



CARTERA DE PROYECTOS
INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN 2018

CRÉDITOS

Compilación

Dirección de Proyectos
(506) 2550-2315

Producción

Centro de Vinculación
(506) 2550-2262

Coordinación

Ing. Ana Cristina Rivas Bustos
Centro de Vinculación. (TEC)

Diseño

Mariana Guerrero Jiménez
Escuela de Diseño Industrial. (TEC)

Reedición

Graciela Camacho Fidalgo
Escuela de Diseño Industrial. (TEC)

ÍNDICE

DE PROYECTOS

CIENCIAS AGRONÓMICAS

AGRICULTURA, FORESTARÍA Y PESCA

26 Proyecto 1

Desarrollo de la segunda generación de mejoramiento genético de teca (*Tectona grandis* L.) y melina (*Gmelina arborea* Roxb.) en la Cooperativa Internacional de Mejoramiento Genético GENFORES. Segunda fase.

27 Proyecto 2

Desarrollo de un programa de mejoramiento genético contra enfermedades de teca (*Tectona grandis* L.) y melina (*Gmelina arborea* Roxb.). Fase I. Búsqueda de genotipos tolerantes.

28 Proyecto 3

Determinación de concentraciones de cadmio en plantaciones de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Costa Rica.

29 Proyecto 4

Diseño de una metodología para evaluar el manejo sostenible de los bosques naturales de la región La Cureña, Costa Rica.

30 Proyecto 5

Diseño y evaluación de un sistema de aprovechamiento forestal de plantaciones combinado búfalos de agua con maquinaria (BÚFALOS II).

31 Proyecto 6

Modificación química de la estructura de la madera para el mejoramiento de propiedades de especies de reforestación en Costa Rica.

CIENCIAS AGRONÓMICAS

BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA

32 Proyecto 7

Mejoramiento de las propiedades biológicas del suelo con la incorporación de microorganismos rizosféricos, para el incremento de la productividad en el cultivo de la cebolla en Llano Grande y Tierra Blanca de Cartago.

33 Proyecto 8

Desarrollo de un sistema de diagnóstico de *Fusarium oxisporum* f.sp cubense raza 1 y raza tropical 4, mediante análisis de High Resolution Melting (HRM).

34 Proyecto 9

Detección en diferentes virus en camote (*Ipomoea batatas*), mediante Qpcr Multiplex.

35 Proyecto 10

Ensayos preliminares para el mejoramiento genético de *Jatropha curcas* (tempate).

36 Proyecto 11

Escalamiento de cultivo celulares de mora (*Rubus adenotrichos*) var. "Vino" para la producción de compuestos funcionales con miras a la obtención de un producto comercial que contribuya a la salud humana.

37 Proyecto 12

Evaluación del potencial biofertilizante de la biomasa de especie de microalgas nativas de Costa Rica.

38 Proyecto 13

Evaluación del efecto de microorganismos rizosféricos en el sistema radicular de cebolla para mitigar los efectos negativos en la productividad por el cambio climático global.

CIENCIAS AGRONÓMICAS

BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA Y BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL

39 Proyecto 14

Diseño de biopartículas de Quitosano-Oligogalacturónidos con potencial de inducción de resistencia innata en plantas.

CIENCIAS AGRONÓMICAS

GANADERÍA

40 Proyecto 15

Análisis de genotipos relacionales con ternera de la carne en el hato cebuino costarricense.

41 Proyecto 16

Evaluación del crecimiento y el perfil lipídico de novillos en pastoreo suplementados con fuentes altas en ácido linoleico.

CIENCIAS AGRONÓMICAS

OTRAS CIENCIAS AGRONÓMICAS

42 Proyecto 17

Aplicación de la espectroscopia óptica al control de calidad de los productos farmacéuticos.

CIENCIAS AGRONÓMICAS

OTRAS CIENCIAS AGRONÓMICAS, ECONOMÍA Y NEGOCIOS

43 Proyecto 18

Factores que inciden en los procesos de transferencia de resultados de investigación: la biotecnología en Costa Rica.

44 Proyecto 19

Red de colaboración en horticultura protegida de la Región Huetar Norte.

CIENCIAS MÉDICAS Y DE LA SALUD

BIOTECNOLOGÍA DE LA SALUD

45 Proyecto 20

Desarrollo de matrices extracelulares conductoras (MECC) para el crecimiento de celular i vitro.

46 Proyecto 21

Determinación de la tasa de regeneración en heridas cutáneas aplicando células madre mesenquimales derivados de tejido adiposo en un andamio de origen biológico.

47 Proyecto 22

Estandarización de las condiciones fisicoquímicas para el crecimiento in vitro de raíces pilosas de *Phyllanthus acuminatus* y *Phyllanthus niruri* en matraz y comprobación de su potencial anticancerígeno.

48 Proyecto 23

Estudios estructurales de proteínas de venenos de serpientes de importancia biomédica para la búsqueda de posibles moléculas terapéuticas inhibitorias mediante difracción de rayos X.

49 Proyecto 24

Evaluación de microorganismos con actividad antimicrobiana asociadas a nidos de avistas sociales (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae Epiponini).

50 Proyecto 25

Evaluación de proteínas humanas de interés biomédico mediante espectroscopia.

51 Proyecto 26

Investigación de vías de señalización neuronal corriente debajo de neuregulina-2.

52 Proyecto 27

Obtención de un coadyuvante natural para el tratamiento de Diabetes mellitus a partir de Kalanchoe pinnata.

53 Proyecto 28

Optimización del protocolo de establecimiento de cultivos celulares de Plantago major (Ilantén) para la comprobación de la actividad cicatrizante de un producto farmacéutico y determinación efecto biológico contra la infección de H. pylori en modelos in vitro.

54 Proyecto 29

Perfilado y validación de la fisiopatología molecular corriente debajo de la hiper-estimulación de NRG1-ErbB4.

CIENCIAS MÉDICAS Y DE LA SALUD

CIENCIAS DE LA SALUD

55 Proyecto 30

Tratamiento y validación pre-clínica de tejido óseo para uso terapéutico.

CIENCIAS NATURALES

CIENCIAS BIOLÓGICAS Y CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL AMBIENTE

56 Proyecto 31

Aplicación de energía solar en los sistemas productivos agropecuarios de la zona norte de Costa Rica.

57 Proyecto 32

Ecología de *Listeria monocytogenes* en suelos de Costa Rica: Estudio ambiental de un patógeno humano.

CIENCIAS NATURALES

CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL AMBIENTE

58 Proyecto 33

Derivación indirecta de la distribución espacial y estado de desarrollo de los bosques secundarios en Costa Rica usando imágenes satelitales de mediana resolución espacial.

59 Proyecto 34

El manejo y la certificación forestal, una opción en la conservación del bosque tropical; el caso de estudio, Reserva Forestal Golfo Dulce, Península de Osa, Costa Rica.

60 Proyecto 35

Elaboración de un modelo para predecir la vulnerabilidad de metales pesados en agua y sedimentos en distintas regiones del país.

61 Proyecto 36

Estudio sobre aspectos hidráulicos de árboles en el trópico americano y su efecto en el crecimiento.

62 Proyecto 37

Evaluación de la presencia, distribución, degradación y significancia ecotoxicológica de productos farmacéuticos considerados como contaminantes emergentes de alta incidencia en aguas superficiales del Gran Área Metropolitana de Costa Rica. Fase 2.

63 Proyecto 38

Evaluación de nitratos como indicador de actividad antropogénica impactando el estuario de humedal nacional Terraba-Sierpe.

64 Proyecto 39

Evaluación del impacto del Cambio Climático futuro sobre cuencas hidrológicas destinadas al abastecimiento de agua potable en Costa Rica.

65 Proyecto 40

Fortalecimiento del intercambio de conocimiento para el manejo y la conservación de los bosques secos tropicales en las Américas.

66 Proyecto 41

Influencia de la interacción planta microorganismo en la restauración del paisaje forestal del Parque Nacional Isla del Coco.

67 Proyecto 42

Lixiviación de contaminantes en suelos agrícolas y urbanos en la zona de protección de la naciente la Misión, Tierra Blanca de Cartago.

68 Proyecto 43

Plan Piloto de Rehabilitación Ecológica del sector Prusia del Parque Nacional Volcán Irazú.

69 Proyecto 44

Producción de enmiendas carbono neutro utilizando alternativas de saneamiento para recuperar y conservar el suelo.

70 Proyecto 45

Propuesta metodológica para la determinación de caudal ambiental en una cuenca piloto en el marco del proceso de otorgamiento de concesiones de agua.

71 Proyecto 46

Validación en campo de MOLABS, sistema para análisis espectroscópico remoto.

72 Proyecto 47

Valoración de las propiedades magnéticas en bioindicadores y polvo urbano, como método alternativo para monitorear la contaminación atmosférica en zonas de flujo vehicular.

CIENCIAS NATURALES

CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL AMBIENTE, COMPUTACIÓN Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

73 Proyecto 48

Identificación de especies de plantas de Costa Rica utilizando visión por computadora.

CIENCIAS NATURALES

CIENCIAS FÍSICAS

74 Proyecto 49

Optimización y caracterización del plasma producido en el stellarator SCR-1.

CIENCIAS NATURALES

COMPUTACIÓN Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

75 Proyecto 50

Comparación Visual de información Voluminosa con Estructura Jerárquica.

76 Proyecto 51

Diseño de técnicas de interacción para analítica visual en entornos colaborativos de múltiples dispositivos.

77 Proyecto 52

Geo ToroTur Geomática utilizando Toro DB aplicada al Turismo.

78 Proyecto 53

Geotráfico visualización de las cizallas en Costa Rica (iReal4.0).

79 Proyecto 54

Identificación automática de especies forestales maderables de Costa Rica amenazadas, mediante técnicas de visión artificial .

80 Proyecto 55

Infraestructura de Ciencia de los Datos para la Gestión de Información en iniciativas sobre Energías Renovables.

81 Proyecto 56

Mejoramiento del modelo de la estructura interna de capas y corteza del Volcán Turrialba.

CIENCIAS NATURALES

MATEMÁTICA

82 Proyecto 57

Identificación predictiva de estudiantes con altas probabilidades de fracaso en el curso de matemática general que se imparte en el ITCR y estrategias académicas para su atención.

CIENCIAS NATURALES

MATEMÁTICA, COMPUTACIÓN Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN, CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL AMBIENTE.

83 Proyecto 58

Skygraph: Visualización de vientos en Costa Rica (iReal 4.0).

CIENCIAS NATURALES, CIENCIAS AGRONÓMICAS

CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL AMBIENTE, AGRICULTURA, FORESTERÍA Y PESCA.

84 Proyecto 59

Desarrollo de un programa de silvicultura intensiva y de precisión para el aumento de la productividad de plantaciones forestales.

CIENCIAS NATURALES, CIENCIAS AGRONÓMICAS

OTRAS CIENCIAS NATURALES, AGRICULTURA, FORESTERÍA Y PESCA.

85 Proyecto 60

Ecología y silvicultura para bosques secundarios de Costa Rica.

CIENCIAS NATURALES, CIENCIAS SOCIALES

MATEMÁTICA, CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN.

86 Proyecto 61

EDOMEN: estudio de la matemática como "dominio masculino" en la educación media.

CIENCIAS NATURALES, CIENCIAS SOCIALES

MATEMÁTICA, COMPUTACIÓN Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN, CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN.

87 Proyecto 62

CDI m-learning. Cálculo diferencial e integral asistido por tecnología móvil: patrones de interacción y de comunicación en el aula.

CIENCIAS NATURALES, CIENCIAS SOCIALES

MATEMÁTICA, COMPUTACIÓN Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN, CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL AMBIENTE, GEOGRAFÍA SOCIAL Y ECONÓMICA.

88 Proyecto 63

Puntarenas: estudio del movimiento de la línea costera de Costa Rica en las últimas tres décadas (iReal 5.0).

CIENCIAS NATURALES, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

CIENCIAS BIOLÓGICAS, BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL, ARQUITECTURA.

89 Proyecto 64

Conservación de la arquitectura caribeña costarricense a partir de la aplicación de técnicas de avanzada para el estudio de los agentes causantes de lesiones en las edificaciones.

CIENCIAS NATURALES, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

CIENCIAS BIOLÓGICAS, OTRAS INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS.

90 Proyecto 65

Determinación del caudal ambiental requerido para río Pejibaje mediante la implementación de una metodología de cálculo hidrobiológica, considerando variables de cambio climático.

CIENCIAS NATURALES, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

CIENCIAS E LA TIERRA Y DEL AMBIENTE, INGENIERÍA AMBIENTAL.

91 Proyecto 66

Establecimiento de los indicadores del riesgo de saneamiento ambiental sostenible (IRSAS) en el sector de servicios públicos de agua potable y saneamiento en zonas rurales de Costa Rica.

92 Proyecto 67

Metodología para el análisis de la eficiencia en procesos constructivos.

CIENCIAS NATURALES, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

COMPUTACIÓN Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN, ING. ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA E ING. DE LA INFORMACIÓN.

93 Proyecto 68

Diseño de métodos de analítica visual (AV) en el contexto de Big Data para apoyar el proceso de desarrollo y mantenimiento de software (AVIB).

CIENCIAS NATURALES, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA, CIENCIAS AGRONÓMICAS

CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL AMBIENTE, ING. ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA E ING. DE LA INFORMACIÓN, OTRAS INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS.

94 Proyecto 69

GWSat: prototipo de monitoreo de humedales a través de un sistema espacial tipo "store-and-forward".

CIENCIAS NATURALES, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA, CIENCIAS AGRONÓMICAS

CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL AMBIENTE, OTRAS INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS, AGRICULTURA, FORESTERÍA Y PESCA.

95 Proyecto 70

Valorización de residuos sólidos biodegradables en procesos agroindustriales con énfasis reducción de pérdida de alimentos.

CIENCIAS NATURALES, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA, CIENCIAS AGRONÓMICAS

CIENCIAS QUÍMICAS, INGENIERÍA QUÍMICA, DE LOS MATERIALES, OTRAS INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS, AGRICULTURA, FORESTERÍA Y PESCA.

96 Proyecto 71

Aplicación de nanocelulosa de una fuente lignocelulósica (mata de piña) en el reforzamiento de un producto compuesto de madera.

CIENCIAS NATURALES, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA, CIENCIAS MÉDICAS Y DE LA SALUD

CIENCIAS BIOLÓGICAS, BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL, BIOTECNOLOGÍA DE LA SALUD.

97 Proyecto 72

Caracterización in vitro e in vivo de fitoquímicos antioxidantes y anti inflamatorios aislados de Ganoderma sp.

CIENCIAS SOCIALES

ECONOMÍA Y NEGOCIOS.

98 Proyecto 73

Impacto de la cultura organizativa en el desempeño económico de las empresas.

99 Proyecto 74

Influencia del proceso de innovación abierta sobre el desempeño exportador de las PYMES en el sector del Tecnología de Información y Comunicación (TICs).

100 Proyecto 75

Los factores claves en materia de capital humano y plataforma tecnológica para una política exitosa de desarrollo de clústeres: una aplicación en Costa Rica.

101 Proyecto 76

Mecanismos para implusar el cumplimiento en el pagode impuestos y reducir la evasión fiscal en Costa Rica.

CIENCIAS SOCIALES

GEOGRAFÍA SOCIAL Y ECONOMÍA.

102 Proyecto 77

Fortalecimiento de la Gestión Pública Urbano Territorial.

CIENCIAS SOCIALES

OTRAS CIENCIAS SOCIALES.

103 Proyecto 78

La integración del turismo indígena y la dinámica agrícola: sus posibles impactos sobre los medios de subsistencia en Talamanca.

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL.

104 Proyecto 79

Análisis de flujos metabólicos como línea base para ingeniería metabólica de especies de microalgas productoras de aceite.

105 Proyecto 80

Optimización de una plataforma bacteriana para la Producción de Farneseno a partir de Residuos Agroindustriales, mediante el uso de Biología Sintética.

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL

106 Proyecto 81

Análisis de flujos metabólicos compartimentalizados en microalgas autóctonas de Costa Rica.

107 Proyecto 82

Caracterización del contenido proteico y lipídico de biomásas obtenidas de las microalgas Isochrysis galbana y Arthrospira máxima como fuente potencial en alimentos. Fase 1 funcionales.

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

ING. ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA E ING. DE LA INFORMACIÓN.

108 Proyecto 83

Estimación de parámetros propios del clima espacial mediante técnicas de aprendizaje automático.

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

INGENIERÍA AMBIENTAL.

109 Proyecto 84

Diseño de un sistema de control de pérdidas de COV's para reducir el impacto ambiental de las emisiones fugitivas generadas en los patios de trasiego del Plantel de Recope Ochomogo.

110 Proyecto 85

Estudio Preliminar de Contaminantes Orgánicos Persistentes en aire en Costa Rica.

111 Proyecto 86

Uso de beads de quitosano - hierro(III) (Fe(III)-CB) para la remoción de arsénico en agua para consumo humano aplicado en pequeñas comunidades .

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

INGENIERÍA AMBIENTAL E INGENIERÍA QUÍMICA.

112 Proyecto 87

Aislamiento de extractos de Jengibre y Cúrcuma orgánicos, obtenidos por los métodos de arrastre con vapor y fluidos supercríticos (FSC), para uso medicinal y alimenticio, aplicando el concepto de Producción más Limpia.

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

INGENIERÍA CIVIL, INGENIERÍA DE LOS MATERIALES E INGENIERÍA AMBIENTAL.

113 Proyecto 88

Diseño de dos sistemas de co-precipitación avanzada mediante oxidación química y biológica para la remoción simultánea de arsénico, hierro y manganeso en aguas de consumo humano.

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

INGENIERÍA DE LOS MATERIALES.

114 Proyecto 89

Densificación superficial de maderas de plantaciones forestales para usos en pisos.

115 Proyecto 90

Desarrollo de óxidos e intermetálicos producidos por deformación plástica severa para producción y almacenamiento de hidrógeno como posible fuente energética.

116 Proyecto 91

Producción de aleaciones de titanio nano-estructuras por deformación plástica severa con recubrimientos biofuncionalizados para su aplicación en dispositivos médicos.

117 Proyecto 92

Ventanas termocrómicas basadas en vanadio y matricespoliméricas con cristales líquidos colestéricos: aplicaciones al ahorro energético en el diseño arquitectónico de fachadas.

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

INGENIERÍA DE LOS MATERIALES, OTRAS INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS.

118 Proyecto 93

Aplicación de técnicas no destructivas para el control de las propiedades de materiales porosos y celulares.

119 Proyecto 94

Corrosión del concreto reforzado y degraación de sus propiedades mecanicas (CODE-MEC2). Etapa 2: Estudio experimental y modelación computacional de la carbonatación y corrosión del concreto reforzado.

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA E INFORMÁTICA.

120 Proyecto 95

Diseño e implementación de un sistema de espectroscopía de impedancia eléctrica para aplicaciones en bioingeniería.

121 Proyecto 96

eFlora 2.0. Herbario Digital.

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA E INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN.

122 Proyecto 97

Integridad de Señales y Potencia para Interconexiones en Enlaces Eléctricos de Alta Velocidad (eSPI).

123 Proyecto 98

PROE: Simulación computacional para la planificación de rutas óptimas de acceso y/o evacuación por medio de un enjambre centralizado en escenarios estáticos, utilizando técnicas de mapeo, procesamiento de datos y optimización multiobjetivo.

124 Proyecto 99

Circuito Integrado para la Espectroscopia por Impedancia Eléctrica de Células Humanas - Fase 2.

125 Proyecto 100

Circuitos e Interconexiones Tolerantes a Fallas para Dispositivos Biomédicos Implantables (Fault-Tolerant Circuits and Interconnects for Biomedical Implantable Devices).

126 Proyecto 101

Cuantificación de la erosión hídrica en función de diferentes técnicas de mecanización mediante vehículos aéreos no tripulados (UAV's) en la parta alta de la cuenca del Río Reventazón.

127 Proyecto 102

RISC-HV:Procesador RISC-V en HV para aplicaciones médicas.

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

INGENIERÍA MECÁNICA.

128 Proyecto 103

Estudio de materiales , diseño y métodos de manufactura aditiva, para estructura modular de soporte para bobinas superconductoras.

129 Proyecto 104

Optimización de un perfil aerodinámico de una turbina eólica de eje horizontal para aplicaciones de pequeña escala en zonas boscosas.

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

INGENIERÍA MÉDICA.

130 Proyecto 105

Desarrollo de un sistema de estudios in-vitro adaptable en equipo de pruebas dinámicas, con miras a generar estímulos biomecánicos sobre cultivos celulares.

131 Proyecto 106

Diseño de un prototipo para prevención de lesiones deportivas en corredores de fondo basado en tecnologías de procesamiento inalámbricas.

132 Proyecto 107

Evaluación de impulsores para aplicaciones en bombas de sangre.

133 Proyecto 108

Implementación Multi-FPGA de modelos computacionales artificiales del cerebro.

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

NANOTECNOLOGÍA.

134 Proyecto 109

Dispositivos microfuidos para aplicaciones de caracterización de impedancia eléctrica en medios acuosos.

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

OTRAS INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS.

135 Proyecto 110

Amón_RA. Implementación de la realidad aumentada como herramienta para la puesta en valor y difusión del paisaje urbano histórico de Barrio Amón.

136 Proyecto 111

Diseño de una bandeja de luz como elemento de control re-direccionamiento de luz solar para el aprovechamiento de la iluminación natural en las aulas del edificio del Centro Académico del ITCR, ubicado en Barrio Amón, San José.

137 Proyecto 112

Gasificación de biomasa proveniente de plantaciones energéticas de Gmelina arborea.

138 Proyecto 113

Modelación hidrodinámica y de transporte de sedimentos para identificar las zonas de riesgo de inundación en la parte baja de la cuenca del río Matina.

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA, CIENCIAS AGRONÓMICAS

NANOTECNOLOGÍA, BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA.

139 Proyecto 114

Evaluación del potencial herbicida de nanopartículas de PGLA encapsulando atrazina, sobre vitroplantas de papa como modelo biológico.

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA, CIENCIAS AGRONÓMICAS, CIENCIAS SOCIALES

OTRAS INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS (AGROINDUSTRIA), AGRICULTURA, FORESTERÍA Y PESCA, ECONOMÍA Y NEGOCIOS.

140 Proyecto 115

Evaluación de causas de pérdida de alimento en cadenas de suministro alimentarias costarricenses con miras a una política pública sectorial para su reducción.

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA, CIENCIAS MÉDICAS Y DE LA SALUD

INGENIERÍA DE LOS MATERIALES, OTRAS INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS, CIENCIAS DE LA SALUD.

141 Proyecto 116

Validación estructural y parametrización del diseño de prótesis transtibial desarrollada con la implementación de tecnologías de manufactura aditiva y escaneo 3D, fase II.

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA, CIENCIAS MÉDICAS Y DE LA SALUD

INGENIERÍA MÉDICA, CIENCIAS DE LA SALUD.

142 Proyecto 117

Validación de la parametrización para el desarrollo del modelo biomecánico virtual y su variabilidad ante la incorporación de variables fisiológicas, fase II.

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA, CIENCIAS SOCIALES

OTRAS INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS, OTRAS CIENCIAS SOCIALES.

143 Proyecto 118

Modelo para la evaluación de la competitividad en empresas de hospedaje de la Región Huetar Norte, que cuentan con el Certificado de sostenibilidad Turística (CST), basado en la norma ISO 9001:2015.

INVESTIGACIÓN FRONTERA

144 Proyecto 119

Estudio de propiedades de transporte electrónico de biomacromoléculas a través de nanodistanciamientos entre electrodos mediante técnicas de espectroscopia de correlación electrónica asistida por dielectroforesis en chip, técnicas electroquímicas y métodos de mejora de materiales metálicos nanoestructurados

PROYECTOS EN COLABORACIÓN CON OTRAS UNIVERSIDADES

146 Proyecto 1

Producción sostenible por medio del fortalecimiento de capacidades tecnológicas en CR y evaluaciones de un hongo controlador bajo dos escenarios de producción de campo.

147 Proyecto 2

Aplicaciones de plasma a presión atmosférica en odontología. Caracterización física de superficies dentales y materiales restaurativos y efecto inhibitorio en las metaloproteinasas.

148 Proyecto 3

Generación de variabilidad genética en el arroz: una alternativa para enfrentar el cambio climático y favorecer la seguridad alimentaria en Costa Rica.

149 Proyecto 4

Transporte de contaminantes atmosféricos en el Valle Central Occidental: identificación de posibles sumideros de contaminación atmosférica y su impacto en organismos biológicos y materiales metálicos.

150 Proyecto 5

Efectos de hongos endófitos en la salud y resiliencia de plantas de café.

151 Proyecto 6

Papel del calcio intracelular en los mecanismos de excitabilidad neuronal y en el mecanismo de acción de la fosfolipasa C de *Clostridium perfringens*.

152 Proyecto 7

Análisis funcional genómico de células cancerosas por RNA de interferencia para identificación de redes de regulación asociados a proliferación y muerte en respuesta a quimioterapia genotóxica.

153 Proyecto 8

Determinación de las variables de influencia que afectan la eficiencia de la desinfección en aguas superficiales utilizadas para el consumo humano en CR.

154 Proyecto 9

Bases moleculares de la interacción y la degradación de la membrana basal vascular por metaloproteinasas hemorrágicas de venenos de serpiente.

155 Proyecto 10

Desarrollo de microsistemas para aplicaciones de caracterización de compuestos en medios acuosos por impedancia eléctrica.

156 Proyecto 11

Descifrando la especificidad de hospedero: el caso de las bacterias intracelulares del género Brucella.

157 Proyecto 12

Estudio de viabilidad de técnicas automáticas de visualización para ser usadas en la evaluación de impulsores de bombas de sangre.

158 Proyecto 13

Estrategias integradas para el rescate y estudio del maíz criollo como alternativa para potenciar su conservación, uso y consumo.

159 Proyecto 14

Identificación biocomputacional de mecanismos de compensador de dosis génica como posible blancos contra cáncer aneuploide.

160 Proyecto 15

Producción de compuestos bioactivos a partir de aislamientos del hongo Ganoderma sp para la comercialización en la industria nutraceútica.

161 Proyecto 16

BIOTECNOLOGÍA PARA TODOS: Socialización de conceptos, aplicaciones y beneficios. II FASE.

162 Proyecto 17

Turismo en Ditsö Kã: cambio social y perspectivas de sostenibilidad.

PROYECTO 1

DESARROLLO DE LA SEGUNDA GENERACIÓN DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DE TECA (*TECTONA GRANDIS L.*) Y MELINA (*GMELINA ARBOREA ROXB.*) EN LA COOPERATIVA INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO GENÉTICO GENFORES. SEGUNDA FASE.



INVESTIGADOR:

Olman Murillo Gamboa

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2511

Correo: omurillo@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Forestal

Periodo de ejecución: Enero 2017 – Diciembre 2018

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Agricultura, forestaría y pesca

RESUMEN:

La Escuela de Ingeniería Forestal del Instituto Tecnológico de Costa Rica, logra crear un modelo de investigación y desarrollo en el 2002, en vinculación directa con un grupo de empresas reforestadoras costarricenses que se denomina cooperativa de mejoramiento genético GENFORES. A pesar de la importancia económica de la teca en el mundo forestal tropical, de la existencia de programas de mejoramiento genético desde antes de los años 70, se reportan avances modestos hacia generaciones avanzadas de mejoramiento. Ninguna organización ha logrado avanzar hacia la segunda generación en mejoramiento genético a escala operativa con la especie teca, tal y como ha ocurrido en el mundo de los eucaliptos y pinos, donde se reportan incrementos en productividad sumamente altos. Este proyecto busca convertir a GENFORES en la primera organización que logre avanzar hacia la segunda generación de mejoramiento genético en teca y melina, con esto mantener y afianzar su liderazgo internacional en producción de teca y melina. La propuesta de trabajo logra conjuntar dos equipos científicos (ITCR y UNA) que pretenden abordar el desafío de la polinización de teca y melina de manera integral e interdisciplinaria. El proyecto tendrá dos ejes de investigación y desarrollo, 1) el manejo de polen y 2) el desarrollo de los trabajos de hibridación (polinización controlada) en árboles de porte bajo, donde se requiere innovar en procedimientos metodológicos y procedimientos. Por tanto, el proyecto dentro del primer eje de acción abordará el desarrollo de protocolos de inducción de floración temprana en árboles de porte bajo, de manera que permitan realizar polinizaciones controladas a escala operativa. Como resultante se obtendrá nuevos protocolos de polinización controlada a escala operativa, fundamentado en un mejor monitoreo y descripción fenológico. Los cruces controlados deberán también ser comprobados y certificados mediante el uso de marcadores moleculares. Finalmente, durante los 4 años de desarrollo del proyecto, se creará un primer banco de polen en crioconservación con una colección genética élite de ambas especies. Para esto será necesario el refinamiento de procedimientos de procesamiento de polen, análisis de viabilidad y de germinación.

PALABRAS CLAVE:

Mejoramiento genético, Tectona Grandis, Gmelina arborea, cruzamientos controlados, polen.

PROYECTO 2

DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO CONTRA ENFERMEDADES EN TECA (*TECTONA GRANDIS L.*) Y MELINA (*GMELINA ARBOREA ROXB.*).
FASE I BÚSQUEDA DE GENOTIPOS TOLERANTES.



INVESTIGADOR:

Dr. Olman Murillo Gamboa

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2440

Correo: omurillo@itcr.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Forestal

Periodo de ejecución: Enero 2016 – Diciembre 2018

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Agricultura, forestaría y pesca

RESUMEN:

El sector productivo forestal se ha sumido en una profunda crisis en la última década. El recién formulado Plan Nacional de Desarrollo Forestal (PNDF 2011 -2020) plantea dentro de sus siete ejes estratégicos, Posicionamiento del Sector Forestal, Competitividad, Sostenibilidad e Innovación. De manera positiva, con la creación de la cooperativa de mejoramiento genético forestal (GENFORES) entre el TEC y un grupo de empresas reforestadoras, se logra contribuir en forma significativa en la competitividad de la reforestación. Sin embargo, los problemas de enfermedades en plantaciones de teca y melina, relacionados con los patógenos del suelo (*Fusarium/Nectria*, *Phytium*, *Rhizoctonia*, etc.), se agudizan año con año en el país. Análisis fitopatológicos preliminares han determinado la presencia de *Nectria* spp, sin embargo no se reporta evidencia suficiente sobre su identificación. Se especula una posible relación con *N. nauriticola*, ya que especies de *Fusarium* son su estado imperfecto. El manejo integrado ideal de este tipo de problemas implica el abordaje desde la preparación del suelo, corrección de su acidez y nutrición, aplicación de biocontroladores y utilización de materiales genéticamente resistentes. Por tanto, se pretende en este proyecto contribuir con la prevención y manejo de la muerte descendente de la teca (*Tectona grandis*) y la pudrición del tronco de la melina, principalmente con la selección de genotipos tolerantes. El trabajo a desarrollar involucra la confluencia del campo de la patología y del mejoramiento genético. El trabajo también involucra la caracterización morfológica, fisiológica y molecular de los patógenos. Este trabajo ocurrirá bajo condiciones muy controladas en los invernaderos de investigación forestal del TEC en su sede en San Carlos. Se espera con este paso encontrar genotipos resistentes o tolerantes a estos patógenos, que puedan servir de material base de mejoramiento a futuro hacia el desarrollo de líneas genéticas resistentes. Paralelo al trabajo de análisis y manejo patológico, ocurrirá el trabajo a nivel molecular, donde se pretende identificar alelos asociados a individuos altamente sensibles y/o tolerantes a los patógenos de interés. De modo que en un futuro cercano se pueda irrumpir en la denominada selección genómica con esta especie. Los resultados de este proyecto permitirán que Costa Rica mantenga el liderazgo alcanzado en mejoramiento genético y manejo de plantaciones forestales de teca y melina en la región latinoamericana.

PALABRAS CLAVE:

Mejoramiento genético, *Tectona grandis*, *Gmelina arborea*, resistencia genética, patología, marcadores genéticos.

PROYECTO 3

DETERMINACIÓN DE CONCENTRACIONES DE CADMIO EN PLANTACIONES DE CACAO (THEOBROMA CACAO L.) EN COSTA RICA



INVESTIGADOR:

M.Sc. Parménides Furcal Beriguete

CONTACTO:

Teléfono: 2401-3241

Correo: pafurcal@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Agronomía

Periodo de ejecución: Enero 2017 – Diciembre 2018.

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Agricultura, forestaría y pesca

RESUMEN:

La producción de cacao en el país se concentra en pequeños productores, localizados en la región del Caribe, especialmente en Talamanca y Limón, y en la región Huetar Norte en Upala y Guatuso; las fincas de mayor tamaño están conformadas por plantaciones cuyas áreas oscilan entre 60 y 110 ha, En la actualidad se registran 4600 ha sembradas. En Costa Rica, el rendimiento promedio es de 350 kg/ha; algunas fincas tecnificadas obtienen más de 1000 kg/ha, la producción está lejos de satisfacer la demanda industrial nacional, parte de la producción es para exportación a Europa. Las autoridades europeas han venido gestando la implementación de regulaciones para la importación de cacao en grano y sus derivados, para lo cual está en proceso de modificación la fijación de niveles de concentración máximos permitidos de cadmio, a través de la Dirección General de Salud y Protección al Consumidor de la Unión Europea. Basado en un estudio de la Autoridad Europea de Seguridad en Alimentos (EFSA por sus siglas en inglés) se determinó que ciertos grupos de población estaban expuestos a niveles de cadmio más allá de los recomendados y concluyeron que la ingesta semanal tolerable debería fijarse en 2.5 mg/kg de peso corporal en lugar de 7 mg/kg. A raíz de lo anterior y al auge que se está dando en la siembra de cacao para consumo nacional y exportación, el MAG ha dirigido esfuerzos en estudios de cadmio en semillas secas de cacao y en suelos, para que las representaciones de Costa Rica dispongan de insumos de respaldo para participar en las reuniones de análisis y discusión sobre el tema de exportación de cacao y su posible concentración de cadmio, que se realizan en la Unión Europea.

PALABRAS CLAVE:

Cacao, ingesta semanal tolerable de cadmio, cadmio en suelos, concentración de cadmio en cacao.

PROYECTO 4

DISEÑO DE UNA METODOLOGIA PARA EVALUAR EL MANEJO SOSTENIBLE DE LOS BOSQUES NATURALES DE LA REGIÓN LA CUREÑA, COSTA RICA.



INVESTIGADOR:

M. Sc. Cynthia Salas Garita

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9093

Correo: cysalas@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Ingeniería Forestal

Periodo de ejecución: Enero 2017 – Diciembre 2018

Área: Ciencias agronómicas

Subárea: Agricultura, forestería y pesca

RESUMEN:

Desde los años 90's Costa Rica ha hecho cambios políticos y legales para presentarse ante sus habitantes y ante el mundo entero como un país de manejo sostenible. No obstante que el país cuenta con un marco normativo que regula el manejo de los bosques naturales, Costa Rica no ha efectuado una medición del grado de sostenibilidad de las actividades forestales en bosque natural.

En aras de afianzar la posición del país y en respuesta al Plan Nacional de Desarrollo Forestal actualmente vigente, se hace pertinente como país, contar con una metodología de evaluación de la sostenibilidad forestal del bosque natural que permita cuantificar esa sostenibilidad utilizando los pilares ambiental, social y económico, esto permitiría demostrar la sostenibilidad de las actividades del Manejo Forestal en nuestros bosques ante los sectores internos, principales críticos de estas actividades de producción.

La presente propuesta de investigación se desarrollará en la Región de La Cureña, Costa Rica; una zona que se ubica en parte de Zona Huetar Norte y Huetar Caribe, entre los Ríos San Carlos y Río Frío y que corresponde con la región del país que reporta el aprovechamiento del 97,5% del volumen de madera proveniente de los bosque que ejecutan manejo forestal sostenible, según normativa nacional.

La presente propuesta corresponde con la ejecución de una tesis para optar por el grado de doctor y se propone en ésta, diseñar una metodología de evaluación de la sostenibilidad para el manejo de los bosques naturales en la Región de la Cureña, Costa Rica que permita efectuar un análisis de los principales indicadores socioeconómicos y biofísicos (ambientales), que permitan evaluar la sostenibilidad del manejo forestal de los bosques, a nivel de finca.

PALABRAS CLAVE:

Indicadores, social, económico, ambiental, bosques.

PROYECTO 5

DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE APROVECHAMIENTO FORESTAL DE PLANTACIONES COMBINANDO BÚFALOS DE AGUA CON MAQUINARIA. (BÚFALOS II)



INVESTIGADOR:

Alejandro Meza Montoya

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9431

Correo: almeza@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Forestal

Periodo de ejecución: Enero 2017 – Diciembre 2018

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Agricultura, forestaría y pesca

RESUMEN:

Los búfalos de agua han mostrado ventajas y aspectos positivos en el arrastre de madera de plantaciones según evaluaciones realizadas en un primer proyecto desarrollado en los años 2015 y 2016, donde se concluye que es un método apropiado para el sector forestal costarricense. Sin embargo, se ha determinado que existe un problema importante, los búfalos están siendo utilizados en arrastre pero sin ninguna planificación y en forma individual, lo que les impide desarrollar todas sus bondades. Los casos en que se utilizan combinaciones de animales y maquinaria son deficientes en planificación, lo que aumenta los costos y el impacto de la operación. Para optimizar el potencial de los búfalos de agua, es necesario insertarlos en un sistema integral de aprovechamiento con un arrastre en dos fases, combinando la fuerza de estos animales y su facilidad para ingresar a terrenos difíciles con la velocidad y la capacidad de carga de un tractor agrícola en pistas amplias y favorables.

El objetivo de este proyecto es diseñar, aplicar y evaluar un sistema de aprovechamiento forestal combinando búfalos de agua con un tractor agrícola para el arrastre, comparándolo estadísticamente con otros sistemas reportados. Se determina la eficiencia, la producción y los costos de producción por metro cúbico puesto en el patio de carga. Se caracteriza el sistema, se elabora un manual para su aplicación y se ejecuta un día de campo demostrativo. Para esto se utiliza la aplicación del sistema en 4 sitios diferentes, con visitas guiadas para optimizar la transferencia.

PALABRAS CLAVE:

Aprovechamiento de plantaciones, sistemas de aprovechamiento, búfalos, tracción animal.

PROYECTO 6

MODIFICACIÓN QUÍMICA DE LA ESTRUCTURA DE LA MADERA PARA EL MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES DE ESPECIES DE REFORESTACIÓN EN COSTA RICA.



INVESTIGADOR:

Dr. Alexander Berrocal

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9448

Correo: aberrocal@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Forestal

Periodo de ejecución: Enero 2018 – Diciembre 2019

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Agricultura, forestaría y pesca

RESUMEN:

La modificación química en la madera ocurre cuando se da una reacción de algún reactivo con los polímeros de los componentes principales de la madera (lignina, hemicelulosa o celulosa); dando como resultado la formación de una banda estable covalente entre el reactivo y la pared celular de los polímeros, provocando un cambio en las macromoléculas de la pared celular. Estos cambios provocan una mejoría de las propiedades de la madera, tales como durabilidad ante agentes de deterioro biótico, mejora de propiedades físicas y mejora en la resistencia ante el fuego. A pesar de la importancia de estos tratamientos en Costa Rica, no se han utilizado y no han sido aplicados a nuestras maderas de rápido crecimiento hasta el momento. Es por esta razón que este proyecto desarrolla la base de conocimiento para aplicar tratamientos de modificación química a 10 especies de importancia forestal en el país: *Gmelina arborea*, *Tectona grandis*, *Cedrela odorata*, *Cupressus lusitanica*, *Vochysia guatemalensis*, *Cordia alliodora*, *Vochysia ferruginea*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Samanea saman* y *Pinus radiata*. La madera de estas especies será sometida a tres diferentes tratamientos de impregnación (mineralización, acetilación y furfuralización) utilizando alcohol furfuralico. Las propiedades que se evaluarán son propiedades físicas (estabilidad dimensional, densidad, peso específico, y absorción de agua), pruebas de durabilidad en condiciones de laboratorio (acelerado) y resistencia al fuego, así como también se realizará una caracterización química del material por medio de análisis TGA, FTIR y SEM.

PALABRAS CLAVE:

Tratamiento químico, mineralización, acetilación, furfuralización, maderas de plantaciones.

PROYECTO 7

MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES BIOLÓGICAS DEL SUELO CON LA INCORPORACIÓN DE MICROORGANISMOS RIZOSFÉRICOS, PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL CULTIVO DE LA CEBOLLA EN LLANO GRANDE Y TIERRA BLANCA DE CARTAGO.



INVESTIGADOR:
Ing. Jaime Brenes

CONTACTO:
Teléfono: 2550-9028
Correo: jabrenes@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:
Escuelas Participantes: Escuela de Biología, VIE Microscopía
Periodo de ejecución: Enero 2018 – Diciembre 2019
Área: Ciencias Agronómicas
Subárea: Biotecnología Agrícola

RESUMEN:

La cebolla es un cultivo hortícola de mucha importancia para el país, en especial para las pequeñas economías y encadenamientos productivos de mercado interno. La producción tradicional ha estado enfocada en la nutrición y protección del cultivo a través de insumos sintéticos, sin embargo, las nuevas exigencias del mercado, la protección del ambiente y la salud de productores y consumidores finales hacen necesario el uso de estrategias innovadoras centradas en la producción sostenible. Uno de los enfoques novedosos en la biotecnología agrícola es el uso de microorganismos que mejoren las propiedades biológicas de los suelos, donde estos organismos colaboren con el desarrollo vegetal a través de la promoción del crecimiento o la inducción de respuestas de defensa contra los patógenos más frecuentes. El grupo de investigación en Control Biológico del Centro de Investigación en Biotecnología ha identificado algunos aislamientos de hongos con gran potencial para ser usados como promotores o inductores, lo que se puede aprovechar como una herramienta para la mejora de la productividad del cultivo. El objetivo general de esta investigación es mejorar las propiedades biológicas del suelo con la incorporación de microorganismos rizosféricos para el incremento de la productividad en el cultivo de la cebolla en Llano Grande y Tierra Blanca de Cartago. El trabajo en estas dos localidades, mediante un enlace entre nuestra Universidad, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y las organizaciones de agricultores permitirá desarrollar un modelo actual de vinculación y transferencia de resultados en el campo del control biológico en apoyo de la producción nacional y en conjunto con las políticas modernas del sector agrícola.

PALABRAS CLAVE:

Cebolla, microorganismos rizosféricos, promoción del crecimiento, inducción de defensas, productividad.

PROYECTO 8

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE DIAGNÓSTICO DE FUSARIUM OXISPORUM F. SE CEUBENSE RAZA 1 Y RAZA TROPICAL 4, MEDIANTE ANÁLISIS DE HIGH RESOLUTION MELTING (HRM).



INVESTIGADOR:

M.Sc. Giovanni Garro Monge

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9162

Correo: ggarro@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Agronomía

Periodo de ejecución: Enero 2017 – Diciembre 2018

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Biotecnología Agrícola

RESUMEN:

La industria bananera es una de las más importantes a nivel mundial. En Costa Rica, genera gran cantidad de empleos sobre todo en la Región Atlántica, que actualmente es una de las más carentes de fuentes de trabajo. El cultivo de banano se ubica entre los primeros lugares en exportaciones. A principios del siglo XX, la enfermedad conocida como “Mal de Pamamá”, ocasionada por el hongo *Fusarium oxisporum* f.sp. cubense Raza 1, arrasó con miles de hectáreas de banano. En ese momento, el problema se solucionó con la nueva variedad de banano denominada Cavendish, resistente a dicha enfermedad. Sin embargo, en la segunda mitad del siglo pasado, se reportó la reaparición de la enfermedad, con el agravante de que ahora sí estaba afectando a cultivares de la variedad Cavendish. El agente causal de este nuevo brote de la enfermedad se clasificó como *Fusarium oxisporum* f.sp. cubense Raza 4, que afecta, no solo variedades de Cavendish y Gros Michel, sino también, plátanos y otros bananos de cocción. Por otro lado, la identificación del agente causal de la enfermedad ha sido un problema ya que sus características morfológicas son las mismas para las diferentes razas y a nivel de síntomas ambos, se manifiestan de la misma forma.

Con todo este panorama, en esta investigación, se plantea la implementación de un sistema de diagnóstico molecular a partir de análisis de curvas de melting (Desnaturalización del ADN), utilizando la tecnología High Resolución Melting (HRM), que permita identificar el patógeno de forma temprana, permitiendo a los productores tomar las medidas de contención de la enfermedad a tiempo para limitar la propagación de la misma.

El uso de HRM se presenta como una alternativa confiable que permite la identificación del patógeno en caso de que haya sospecha de la enfermedad. Esta herramienta combina la técnica de PCR con el análisis de curvas de melting.

PALABRAS CLAVE:

HRM, SNP, *Fusarium oxisporum*, Raza 1, Raza 4, Banano, Cavendish, Gros Michel.

PROYECTO 9

DETECCIÓN DE DIFERENTES VIRUS DE CAMOTE, MEDIANTE QPCR MULTIPLEX.



INVESTIGADOR:

MSc. Ingrid Varela Benavides

CONTACTO:

Teléfono: 2401-3224

Correo: invarela@itcr.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Agronomía

Periodo de ejecución: Enero 2017 – Diciembre 2018

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Biotecnología Agrícola

RESUMEN:

El camote (*Ipomoea batatas*) es una raíz modificada perteneciente a la familia de las convolvuláceas y es considerada uno de los cultivos más importantes a nivel mundial. Entre los problemas más importantes que atacan las plantaciones de camote se encuentra la enfermedad viral del camote, causada por la interacción sinérgica del virus del moteado plumoso y el virus del enanismo clorótico. Las infecciones por éstos y otros virus, se considera la principal restricción en el esfuerzo por distribuir el germoplasma y mejorar el cultivo en las áreas productoras; adicionalmente pueden provocar reducciones en el rendimiento de más de un 90%. De ahí nace la importancia de realizar una detección de los virus tempranamente en las plantaciones y en el material para propagación. Entre el año 2010 y 2012, en el marco del proyecto “Desarrollo de una metodología para el diagnóstico viral y la producción de plantas de camote libres de virus” el grupo de investigadores participantes evaluaron la presencia de 13 diferentes virus que afectan al camote, mediante ensayo por ELISA; adicionalmente, se realizaron pruebas de detección por medio de PCR, detectando la presencia de virus en las plantaciones de camote de la Región Huetar Norte y en algunos materiales de propagación. Los resultados obtenidos y la experiencia generada, ratifican la necesidad de contar con técnicas más modernas, sensibles y expeditas en la evaluación de material de camote, con el fin de determinar la carga viral en material de propagación en laboratorios, bancos de germoplasma y plantaciones costarricenses. Mediante la técnica de qPCR multiplex se podrían detectar la presencia de uno o varios virus en material vegetal, y se podría además cuantificar la carga viral en los mismos. Se propone, con esta investigación, optimizar una metodología de detección mediante qPCR multiplex para los tres virus que más afectan al camote, y con la misma estimar la incidencia de los mismos en plantaciones, insectos vectores y bancos de germoplasma en el país. se podrían detectar la presencia de uno o varios virus en material vegetal, y se podría además cuantificar la carga viral en los mismos.

PALABRAS CLAVE: Camote, qPCR multiplex, SPFMV, SPCSV, SPLCV.

PROYECTO 10

ENSAYOS PRELIMINARES PARA EL MEJORAMIENTO GENÉTICO DE JATROPHA CURCAS (TEMPATE).



INVESTIGADOR:
MSc. Elizabeth Arnáez

CONTACTO:
Teléfono: 2550-2479
Correo: earnaez@itcr.ac.cr

INFORMACIÓN:
Escuelas Participantes: Escuela de Biología
Periodo de ejecución: Enero 2016 – Diciembre 2018
Área: Ciencias Agronómicas
Subárea: Biotecnología Agrícola

RESUMEN:

El interés a nivel mundial en el cultivo de la Jatropha se debe principalmente al uso como fuente de energía, ya que las buenas características del aceite se pueden aprovechar para la producción de biodiesel. El aceite también se usa como base para la fabricación de jabón. Los residuos del prensado de las semillas constituyen un buen fertilizante y también se puede utilizar para la producción de biogás (FACT 2010). La generación de nuevos cultivares requiere de una estrategia integral para mejorar la genética y la agronomía y se necesita una evaluación científica del germoplasma en una amplia gama de entornos y por períodos prolongados. Paralelo a los progresos de mejoramiento genético, se requieren prácticas agronómicas eficientes para optimizar los resultados del mejoramiento. Además, se requiere del uso de herramientas moleculares para el estudio de la diversidad genética y de la estructura genética del germoplasma. Estas herramientas también se deben incorporar en el proceso de mejoramiento genético para hacerlo más eficiente. Por ejemplo, Wang et al. 2011 desarrollaron un mapa de ligamiento con marcadores microsatélites y SNP, lo cual abre la posibilidad de hacer mapeo de QTLs para asistir la selección de rasgos deseables. Recientemente, (King et al. 2013) desarrollaron un mapa de ligamiento donde identificaron con marcadores moleculares la región QTL asociada a la herencia de los genes responsables de formación de ésteres de forbol. Esto abre la posibilidad de acelerar el desarrollo acelerado de cultivares no tóxicos.

PALABRAS CLAVE:

Piñon manso; tempate, Jatropha curcas, biodiesel, mejoramiento genético.

PROYECTO 11

ESCALAMIENTO DE CULTIVO CELULARES DE MORA (RUBUS ADENOTRICHOS) VAR. "VINO" PARA LA PRODUCCIÓN DE COMPUESTOS FUNCIONALES CON MIRAS A LA OBTENCIÓN DE UN PRODUCTO COMERCIAL QUE CONTRIBUYA A LA SALUD HUMANA.



INVESTIGADOR:

Ing. Alexander Schmidt

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2479

Correo: aschmidt@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Biología

Periodo de ejecución: Enero 2017 – Diciembre 2018

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Biotecnología Agrícola

RESUMEN:

Las especies del género *Rubus*, conocidas como moras, constituyen una fuente importante de compuestos de interés, tales como metabolitos secundarios con actividad antioxidante, cuya aplicación está dirigida a reducir riesgos de enfermedades cardiovasculares y cáncer, entre otros. Las investigaciones recientemente han determinado que la variedad "Vino" de *Rubus adenotrichos*, cultivada en la zona de Los Santos, presenta un alto contenido de antioxidantes, en comparación con otras variedades dentro de la misma especie, e incluso en comparación con otras frutas reconocidas por esta característica. La presente investigación, corresponde a la tercera de cuatro fases de desarrollo y tiene como objetivo escalar un cultivo celular de mora (*Rubus adenotrichos* var. "Vino") a un biorreactor de 4 L de capacidad para lograr una mayor producción de compuestos funcionales con capacidad antioxidante y con miras a la obtención de un producto comercial que contribuya a la salud humana. También se determinarán los parámetros de fermentación en el biorreactor para hacer el proceso más eficiente y se cuantificará la producción de los compuestos funcionales antioxidantes. Este proyecto de investigación da continuidad a los esfuerzos y al conocimiento acumulado a través de los años en este cultivo, con altas posibilidades de desencadenar un proceso de innovación, en el que el TEC podría disponer a futuro de una tecnología que involucre protocolos de producción y un producto con potencial comercial. Parte de la investigación será la primera etapa del proyecto de investigación para el doctorado de uno de los investigadores participantes.

PALABRAS CLAVE: Mora, elicitación, bioproceso, antioxidantes.

PROYECTO 12

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL BIOFERTILIZANTE DE LA BIOMASA DE ESPECIES DE MICROALGAS NATIVAS DE COSTA RICA.



INVESTIGADOR:

MSc. Maritza Guerrero Barrantes

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9028

Correo: mguerrero@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Biología

Periodo de ejecución: Enero 2017 – Diciembre 2018

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Biotecnología Agrícola

RESUMEN:

La agricultura orgánica con el uso de biofertilizantes es una estrategia para aumentar el rendimiento de los cultivos, mejorar el uso de suelo, cuidar el agua y el ambiente. Las microalgas pueden ser una solución de bajo costo para la fertilización orgánica. Anteriormente, se han utilizado microalgas como acondicionadores de suelos en la agricultura de países asiáticos como China e India. Se ha demostrado que estos microorganismos contienen altos niveles de micronutrientes y macronutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas, además de fitohormonas como giberelinas, auxinas y citoquininas. Con el presente proyecto se pretende explotar el potencial biotecnológico que presentan las cepas de microalgas nativas de Costa Rica, ubicadas en el cepario del Centro de Investigación en Biotecnología del Tecnológico de Costa Rica y utilizarlas como un posible biofertilizante orgánico. Para esto se formularán cultivos de microalgas de bajo costo de tres especies (*Chlorella sorokiniana*, *Spirulina* sp. y *Scenedesmus* sp) y se evaluarán las características químicas de la biomasa producida. Luego, se formularán distintos extractos como potenciales biofertilizantes y se estudiará su actividad in vitro y en campo en plantas de papa y cebolla, así como su actividad en campo para cultivos ornamentales de helecho. Con los resultados se generará un producto putativo con las características necesarias para ser transferido a los sectores productivos agrícolas que están urgidos de nuevas alternativas económicas y eficientes para fertilizar sus cultivos. Con el desarrollo de este proyecto se pretende impactar directamente en la economía nacional, seguridad alimentaria y medio ambiente mediante la sustitución de los fertilizantes químicos por biofertilizantes de bajo costo a base de microalgas.

PALABRAS CLAVE: Agricultura orgánica, nutrientes, reguladores de crecimiento, acondicionador de suelo.

PROYECTO 13

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE MICROORGANISMOS RIZOSFÉRICOS EN EL SISTEMA RADICULAR DE CEBOLLA PARA MITIGAR LOS EFECTOS NEGATIVOS EN LA PRODUCTIVIDAD POR EL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL.



INVESTIGADOR:

MSc. Jaime Brenes Madriz

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9156

Correo: jabrenes@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Biología

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Biotecnología Agrícola

RESUMEN:

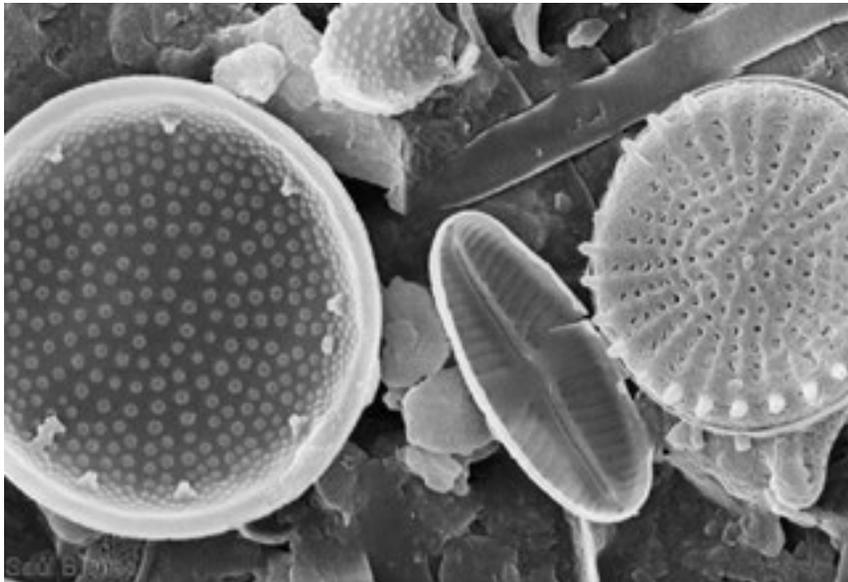
La cebolla es la segunda hortaliza de mayor importancia a nivel mundial y la tercera a nivel nacional. En el país existen más de 1663 ha. dedicadas a este cultivos y de él dependen cerca de 1000 familias. Es una actividad de importancia económica para cinco provincias del país. Sin embargo, la producción es afectada por una serie de enfermedades que acarrear graves pérdidas. Entre las principales enfermedades encuentra *Setophoma terrestris* y *Sclerotium cepivorum*. En los últimos años, la intensidad y virulencia con que estas enfermedades atacan se ha incrementado por los cambios en el clima de cada una de las regiones productoras, como parte de un fenómeno de cambio climático global. Las nuevas tecnologías de producción agrícola se ha empezado a interesar en la investigación de las comunidades microbianas asociadas a la rizósfera de los cultivos como medio de protección contra el ataque enfermedades y como una forma de mitigación de las consecuencias negativas del cambio climático en los agroecosistemas. El objetivo principal de esta investigación es evaluar el efecto de microorganismos rizosféricos en el sistema radicular de cebolla para mitigar los efectos negativos en la productividad por el cambio climático global. Esta investigación se realizará por medio de pruebas en campo de algunos microorganismos rizosféricos (*Paecilomyces* spp, *Streptomyces* spp, *Trichoderma asperellum*, *Trichoderma harzianum*) que han sido seleccionados en los últimos años por el Laboratorio de Biocontrol del Centro de Investigaciones en Biotecnología (CIB). Además, se busca establecer el papel de un organismo fundamental para las comunidades rizosféricas como lo es *Trichoderma*, mediante un análisis de los factores que intervienen es antagonismo hacia los organismos plaga anteriormente mencionados.

PALABRAS CLAVE:

Rizósfera, cebolla, cambio climático, *Trichoderma*, microorganismos rizosféricos, *Paecilomyces* spp, *Streptomyces* spp.

PROYECTO 14

DISEÑO DE BIOPARTÍCULAS DE QUITOSANO-OLIGOGALACTURÓNIDOS CON POTENCIAL DE INDUCCIÓN DE RESISTENCIA INNATA EN PLANTAS.



INVESTIGADOR:

Ing. Randall Chacón Cerdas

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9410

Correo: rchacon@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Biología

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Biotecnología Agrícola y Biotecnología Industrial

RESUMEN:

La producción agrícola actual enfrenta importantes retos ambientales y económicos, como la aparición de nuevas plagas y enfermedades, el calentamiento global, la escasez del agua, la contaminación de suelos y el ambiente. Todos esos factores inciden drásticamente en las condiciones óptimas de los cultivos.

La necesidad de enfrentar, de forma eficiente, esta problemática ha impulsado el desarrollo de aplicaciones de las tecnologías multidisciplinarias como la bio-nanotecnología en la producción agrícola, proponiendo soluciones sostenibles a los retos planteados. Este proyecto busca un desarrollo en correspondencia a esta aplicación, controlando el mecanismo de inducción de resistencia en las plantas a través de la estimulación bioquímica celular (elicitación) con partículas diseñadas para este proceso natural.

Conociendo el mecanismo bioquímico por medio del cual las plantas se preparan y enfrentan el ataque de patógenos, se propone el diseño y síntesis de biopartículas construidas con polímeros estructurales de fitopatógenos generalistas, como el quitosano (QTS) y los oligogalacturonidos (OGAs). Este proceso se realizará mediante métodos químicos de encapsulamiento y funcionalización, bajo diseños factoriales robustos, con el fin de obtener biopartículas con potencial elicitor. Los materiales de síntesis y las biopartículas se caracterizarán físico-químicamente, incluyendo microscopia electrónica de barrido, viscosimetría, GPC/ESC, Infrarrojo-FTIR, RAMAN, DSC, TGA y Potencial Zeta. Se espera generar una alternativa a la aplicación excesiva de agroquímicos, sintetizando biopartículas que tengan potencial para contribuir a la producción de cultivos de forma sostenible.

PALABRAS CLAVE:

Elicitores, quitosano, oligogalacturonidos, encapsulación, gelación iónica.

PROYECTO 15

ANÁLISIS DE GENOTIPOS RELACIONALES CON TERNEZA DE LA CARNE EN EL HATO CEBUINO COSTARRICENSE



INVESTIGADOR:

M.Sc. Olger Murillo Bravo

CONTACTO:

Teléfono: 2401-3223

Correo: olmurillo@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Agronomía

Periodo de ejecución: Enero 2017 – Diciembre 2018

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Ganadería

RESUMEN:

La terneza de la carne se ha convertido en los últimos años es una característica cada vez más buscada por los consumidores. Diversos estudios han determinado que el ganado *Bos indicus* a pesar de poseer adaptaciones para soportar mejor las condiciones tropicales que los *Bos taurus*, son animales que por lo general tienden a producir carnes menos tiernas. Este factor toma gran importancia al considerar que el hato nacional consta de aproximadamente 900 000 animales destinados a la producción de carne para el consumo nacional.

En los últimos años la Corporación Ganadera (CORFOGA) y el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) han unido esfuerzos con el fin de realizar un diagnóstico sobre la frecuencia de los alelos relacionados con la suavidad de la carne mediante técnicas moleculares de alta sensibilidad en animales pertenecientes al Programa de Mejoramiento Genético de la Corporación Ganadera, lo que ha generado los primeros resultados a nivel nacional.

Este nuevo proyecto busca evaluar las metodologías de identificación rápida para los Polimorfismo de nucleótido único (SNPs) relacionados con la terneza de la carne desarrollados durante el proyecto anterior en una población mayor a nivel nacional de los animales pertenecientes al Programa de Mejoramiento Genético de la Corporación Ganadera con miras a incorporar mayor expresión de esta característica entre los animales destinados al proceso de reproducción y mejora del hato cebuino costarricense.

PALABRAS CLAVE:

Genética, Carne, Terneza, Biología Molecular, PCR Multiplex, *Bos indicus*.

PROYECTO 16

EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO Y PERFIL LIPÍDICO DE NOVILLOS EN PASTOREO, SUPLEMENTADOS CON FUENTES ALTAS EN ÁCIDO LINOLEICO.



INVESTIGADOR:

M.Sc. Olger Murillo Bravo

CONTACTO:

Teléfono: 2401-3223

Correo: olmurillo@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Agronomía

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Ganadería

RESUMEN:

El objetivo de este proyecto es determinar el efecto de la suplementación en ganado bovino en pastoreo con fuentes ricas en ácido linoleico conjugado (CLA) y su contenido en la carne, se planteó un primer experimento en el año 2017 con un total de 30 novillos, divididos en dos tratamientos, 15 con un suplemento basado en semolina de arroz (fuente de ácido linoleico conjugado) y 15 con un suplemento de uso tradicional en una dieta de finalización. Ambos tratamientos se implementarán por un período de 90 días en la finca del Tecnológico de Costa Rica en La Vega de San Carlos en condiciones tropicales. Se evaluará durante los tres meses el crecimiento en finca, condición corporal, y por ultrasonografía se evaluará marmoleo, espesor de grasa dorsal (backfat), espesor de grasa en la grupa (rumpfat), profundidad del musculo. Una vez finalizados se cosecharán, se determinará el rendimiento pie-canal, y se tomará en el deshuese una muestra del músculo Longissimus dorsi lumborum de cada canal, a la cual se le determinará en el Laboratorio del Centro de Investigación en Nutrición Animal (CINA), la concentración de extracto etéreo, el perfil de ácidos grasos y la concentración del ácido linoleico conjugado en la carne. Para el año 2018, se replicaría el experimento sustituyendo la semolina de arroz por destilado de maíz como otra materia prima rica en ácido linoleico conjugado, con la misma cantidad de animales y el mismo procedimiento.

PALABRAS CLAVE:

Suplementación pastoreo, perfil lipídico, ácido linoleico conjugado.

PROYECTO 17

APLICACIÓN DE LA ESPECTROSCOPIA ÓPTICA AL CONTROL DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS FARMACÉUTICOS.



INVESTIGADOR:

Dr. Ernesto Montero Zeledón

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2053

Correo: emontero@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Física

Periodo de ejecución: Enero 2016 – Diciembre 2019

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Otras Ciencias Agronómicas

RESUMEN:

Este proyecto tiene por objetivo establecer criterios experimentales para la aplicación de los principios espectrofotométricos al control de calidad de productos farmacéuticos. En el proceso de fabricación de algunos productos de la industria farmacéutica se aplica un control de calidad cualitativo del color del producto final. El empleo de métodos cuantitativos para la medición del color en el control de calidad de los procesos productivos de esta industria, no es frecuente por razones de costo-beneficio y de poca disponibilidad de tecnología para este fin, por ello, se evita fabricar productos coloreados. Sin embargo, ocurre que en el caso de los productos farmacéuticos, la cultura popular asocia el color con la calidad, efectividad y estabilidad del producto, también se sabe que en nuestra sociedad el color es una cualidad importante en la toma de decisiones de consumo. Por otro lado, el color podría convertirse en una variable de interés al relacionarla, junto con otras propiedades ópticas de la región ultravioleta-visible, con ciertos parámetros del proceso productivo de mucho interés, como la capacidad de las coberturas para proteger los principios activos de la degradación por la radiación ultravioleta ambiental o como el grosor de las capas en los comprimidos. Dada la importancia de la uso y medición del color en la industria farmacéutica, este proyecto busca aplicar algunas técnicas de espectroscopia óptica y colorimetría al proceso de control de calidad en la fabricación de productos farmacéuticos para lo cual pretende proponer un modelo efectivo y económico que permita aplicar criterios de la espectrofotometría a la medición del color en el control de calidad de la producción de tabletas de la industria farmacéutica. Se cuenta con la colaboración de la Facultad de Farmacia y del Laboratorio de Tecnología Farmacéutica de la UCR, quienes apoyarán en el proceso de preparación de las muestras y en el diseño y análisis de los experimentos. Por su parte, la Escuela de Física realizará las pruebas y el desarrollo de un método práctico para la medición del color. Además, se realizará contactos con farmacéuticas nacionales para valorar la incorporación de estos métodos en algunas partes de sus procesos productivos.

PALABRAS CLAVE:

Asociaciones de productores, implementación de plan de mejoras, entrenamiento, competitividad.

PROYECTO 18

FACTORES QUE INCIDEN EN LOS PROCESOS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN: LA BIOTECNOLOGÍA EN COSTA RICA.



INVESTIGADOR:

Dr. José Martínez Villavicencio

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9267

Correo: jomartinez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Administración de Empresas

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Otras Ciencias Agronómicas, Economía y Negocios

RESUMEN:

El Laboratorio de Bioenergía del Centro de Investigación en Biotecnología del TEC (CIB) ha desarrollado una serie de proyectos con microalgas y actualmente tiene la capacidad de producir biomasa con potencial de ser utilizada para elaboración de formulaciones de alimento animal. Este producto puede sustituir la soya, insumo que actualmente incrementa los costos de producción a las fincas agropecuarias nacionales. Sin embargo, en el TEC no existe actualmente un modelo de transferencia de tecnología para que estos beneficios socio-ambientales lleguen efectivamente a quienes lo necesitan.

El objetivo de esta investigación es analizar los factores que inciden en los procesos de transferencia de resultados de investigación y desarrollar un modelo de transferencia de resultados de investigación académica para el caso de biotecnología en Costa Rica. La investigación será de carácter cualitativa, obteniendo información de universidades nacionales e internacionales mediante entrevistas a profundidad y focus group con investigadores y funcionarios involucrados en el proceso. Se hará una búsqueda en bases de datos sobre modelos de transferencia de tecnología utilizados y reportados en la literatura, así como la situación actual y legislación en el país. Los resultados se procesarán con el software NVivo y a partir del análisis de los modelos encontrados, se diseñará un modelo mediante la técnica de maximizar las fortalezas encontradas, explotar las oportunidades identificadas, confrontar las debilidades mostradas y afrontar las amenazas factibles de las diferentes alternativas en un modelo integral que se ajuste a las posibilidades y requerimientos del país. La investigación es de gran importancia ya que podría convertirse en un modelo de política pública, el Estado puede adoptar los resultados de este estudio y convertirlo en un modelo nacional de transferencia de resultados de investigación generada en universidades. Los resultados de esta investigación serán publicados en la Revista Journal of Technology Management & Innovation y/o Journal of Technology Transfer.

PALABRAS CLAVE:

Transferencia de tecnología, investigación, universidad, modelos, biotecnología.

PROYECTO 19

RED DE COLABORACIÓN EN HORTICULTURA
PROTEGIDA DE LA REGIÓN HUETAR NORTE.



INVESTIGADOR:

Dr. Carlos Ramírez Vargas

CONTACTO:

Teléfono: 2401-3049

Correo: caramirez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Agronomía

Periodo de ejecución: Enero 2015 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Agronómicas

Subárea: Otras Ciencias Agronómicas, Economía y Negocios

RESUMEN:

Este proyecto de extensión es en el área de la Horticultura protegida, en éste participan grupos organizados y productores independientes de la zona norte de Costa Rica, los cuales cuentan con un acompañamiento en capacitación, formulación, ejecución y evaluación de proyectos productivos hortícolas por parte de funcionarios del ITCR. Las actividades se llevarán a cabo en diferentes localidades y se desarrollará una red de colaboración entre ellos que contribuya a abordar de forma conjunta los procesos de producción y comercialización de hortalizas producidas bajo el sistema de ambiente o cultivo protegido. Se diseñarán y construirán las estructuras de cultivo según las particularidades de cada localidad, se registrará y analizará la información recopilada por los productores de tipo técnico y administrativa para efecto de toma de decisiones. Se llevará a cabo el proceso productivo y la capacitación in situ, promoviendo el concepto de “aprender haciendo”, y se construirá una plataforma de comunicación en forma de página WEB para facilitar la comunicación entre los miembros del proyecto.

PALABRAS CLAVE:

Horticultura, Ambiente protegido, Red, Zona Norte, Invernaderos.

PROYECTO 20

DESARROLLO DE MATRICES EXTRACELULARES CONDUCTORAS (MECC) PARA EL CRECIMIENTO DE CELULAR I VITRO.



INVESTIGADOR:

Ing. Hayden Phillips Brenes

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9252

Correo: hphillips@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Electrónica

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ciencias Médicas y de la Salud

Subárea: Biotecnología de la Salud

RESUMEN:

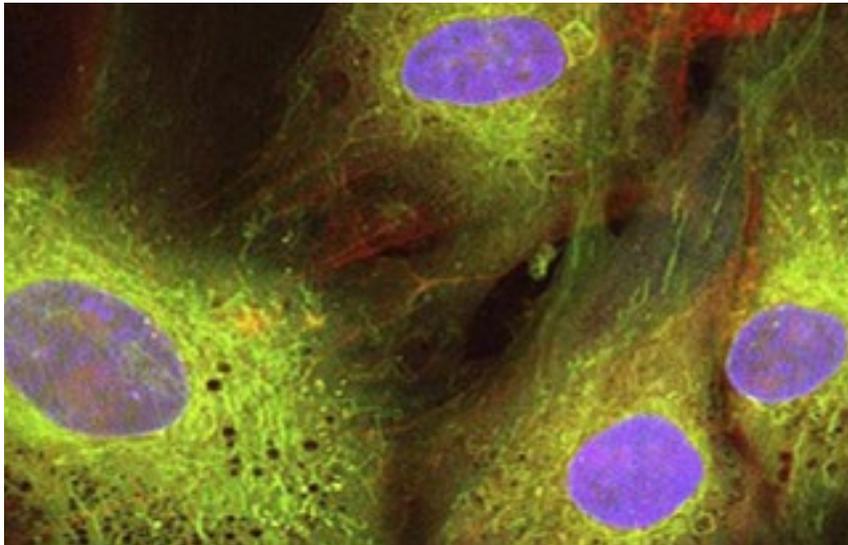
En este proyecto se pretende estudiar el efecto de una matriz porosa, producida en condiciones supercríticas, a la cual se le ha agregado un polímero conductor de la electricidad en estudios in vitro. Esta matriz conductora podría funcionar como una matriz extracelular para el crecimiento de tejido biológico. Los resultados obtenidos permitirían mejorar las metodologías de crecimiento de tejido biológico, tales como mioblastos de músculo esquelético o células neuronales, lo cual traería beneficios a la salud pública. El crecimiento celular requiere de matrices extracelulares (MEC) que simulen las condiciones naturales de crecimiento. Dado lo anterior, es que la ingeniería de tejidos busca por medio de andamios recubiertos de células funcionales mejorar la regeneración muscular. En este trabajo se pretende estudiar la viabilidad de una matriz porosa constituida por un polímero conductor electroestimulable, en el crecimiento y diferenciación de tejido muscular. La evaluación del crecimiento celular se caracterizará con técnicas de última tecnología, que permiten la evaluación en 3D del desarrollo celular en dichos andamios, esto permitirá comprender las características óptimas de los andamios que propicien que dicho crecimiento produzca tejidos diferenciados y tener una noción de los mecanismos que participan en el crecimiento, fijación y diferenciación celular.

PALABRAS CLAVE:

Matriz extracelular, polímero, señales eléctricas, diferenciación celular, electro-estimulación.

PROYECTO 21

DETERMINACIÓN DE LA TASA DE REGENERACIÓN EN HERIDAS CUTÁNEAS APLICANDO CÉLULAS MADRE MESENQUIMALES DERIVADOS DE TEJIDO ADIPOSO EN UN ANDAMIO DE ORIGEN BIOLÓGICO.



INVESTIGADOR:

Dr. Miguel Rojas Chaves

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9028

Correo: mirojas@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Biología

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ciencias Médicas y de la Salud

Subárea: Biotecnología de la Salud

RESUMEN:

La Medicina Regenerativa (MR) es un campo emergente que se enfoca en la reparación y regeneración de células, tejidos y órganos dañados. Durante los últimos años se ha desarrollado terapias celulares como parte de la medicina regenerativa. Entre los tipos de células utilizados, se destacan las células madre mesenquimales, que se caracterizan por su capacidad de autorenovación y diferenciación en varios linajes. A nivel internacional, se ha evidenciado que el uso de células madre mesenquimales de tejido adiposo, contribuye a la regeneración de la dermis y epidermis en heridas crónicas y agudas, estimulando a las células que proliferen y a que el tejido lesionado regenere en vez de que se convierta en una cicatriz fibrótica. Debido a las complicaciones que resultan de heridas en la piel causadas por quemaduras o bien úlceras resulta necesaria la implementación de terapias alternativas que mejoren o promuevan la regeneración de lesiones de esta naturaleza. Con este proyecto se busca desarrollar una terapia efectiva para el control de lesiones cutáneas utilizando una matriz de un polímero natural en el cual se encuentren células madre mesenquimales derivadas de tejido adiposo. En lesiones inducidas se aplicarán cinco tratamientos diferentes. Se monitoreará cada una de las heridas para determinar la tasa de regeneración y por otro lado se realizarán análisis histológico con el fin de evaluar el efecto del tratamiento propuesto en calidad del tejido formado.

PALABRAS CLAVE:

Células madre de tejido adiposo, quemaduras, úlceras, regeneración, células madre mesenquimales.

PROYECTO 22

ESTANDARIZACIÓN DE LAS CONDICIONES FÍSICOQUÍMICAS PARA EL CRECIMIENTO IN VITRO DE RAÍCES PILOSAS DE *PHYLLANTHUS ACUMINATUS* Y *PHYLLANTHUS NIRURI* EN MATRAZ Y COMPROBACIÓN DE SU POTENCIAL ANTICANCERÍGENO.



INVESTIGADOR:

MSc. Giovanni Garro Monge

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9162

Correo: ggarro@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Biología

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Médicas y de la Salud

Subárea: Biotecnología de la Salud

RESUMEN:

Las especies del género *Phyllanthus* actualmente son investigadas por la capacidad que tienen para producir compuestos fenólicos con alta capacidad antioxidante. Aparte de las propiedades antioxidantes, se ha revelado que estas plantas poseen metabolitos que inducen la apoptosis celular, lo que les proporciona un gran potencial para posibles tratamientos de prevención del cáncer, razón por la que el estudio y análisis fitoquímico de extractos y cultivos in vitro de *Phyllanthus sp.*, resulta de gran interés en términos de la producción de metabolitos con potencial antitumoral. Algunos estudios han revelado que *P. acuminatus* tiene efectos sobre diferentes tipos de cáncer, por ejemplo, leucemia linfocítica, cáncer cervical, cáncer de pulmón y de páncreas. Una investigación de referencia plantea un protocolo de desarrollo in vitro de callo para *Phyllanthus pulcher*, en la cual se determinó que existe una relación positiva directa entre la actividad antioxidante de los extractos y el rendimiento de contenidos fenólicos y flavonoides totales. Esta investigación sirve como punto de partida para el establecimiento de ensayos de elicitación, cuyo objetivo es estandarizar el protocolo para la obtención de raíces pilosas de *Phyllanthus acuminatus* y *P. niruri* por agroinfección *Agrobacterium rhizogenes*; la estimulación de la producción de compuestos bioactivos en este caso pretende como último fin, potencializar las propiedades antioxidantes de las especies en estudio, con miras a la prevención del cáncer.

PALABRAS CLAVE:

Agrobacterium rhizogenes, callo, elicitación, hairy roots, *Phyllanthus*, variación somaclonal.

PROYECTO 23

ESTUDIOS ESTRUCTURALES DE PROTEÍNAS DE VENENOS DE SERPIENTE DE IMPORTANCIA BIOMÉDICA PARA LA BÚSQUEDA DE POSIBLES MOLÉCULAS TERAPÉUTICAS INHIBITORIAS MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS X.



INVESTIGADOR:

Dr. Erick Hernández Carvajal

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9028

Correo: erhernandez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Biología

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2020

Área: Ciencias Médicas y de la Salud

Subárea: Biotecnología de la Salud

RESUMEN:

A pesar de la relevancia médica que los envenenamientos por mordedura de serpiente representan a la salud pública principalmente en América Latina, Asia y África; es un problema que recibe poca atención por parte de autoridades de salud en el mundo. Muchos de sus aspectos permanecen “desatendidos”, siendo catalogada como una “enfermedad tropical desatendida” (“neglected tropical disease”). En Costa Rica, así como en el resto de América Latina, la gran mayoría de envenenamientos por mordedura de serpiente son originados por especies de la familia Viperidae (por ejemplo, bocaracá y terciopelo). Los venenos utilizados por esta familia de serpientes se caracterizan por generar efectos locales en el sitio de la mordedura en la persona afectada (hemorragia local), así como importantes efectos sistémicos que pueden causar la muerte (hemorragia sistémica). La búsqueda de formas novedosas de tratamiento para estos envenenamientos requiere una adecuada comprensión de las toxinas responsables de los efectos, así como del mecanismo de acción de estas toxinas. Los venenos de las serpientes de la familia Viperidae se caracterizan por una enorme complejidad bioquímica, y están compuestos por una gran cantidad de proteínas (fosfolipasas A2, metaloproteinasas, serín-proteinasas, L-aminoácido oxidasas, desintegrinas, lectinas tipo-C, miotoxinas y proteínas CRISP (Calvete, 2011). Aún con la administración de sueros antiofídicos, muchas de estas proteínas siguen dañando al organismo, dado que las funciones de neutralización del suero son limitadas. Dos de las proteínas más abundantes en el veneno de las serpientes, y que “escapan” a la neutralización del suero antiofídico, son las fosfolipasas A2 y las metaloproteinasas P-III. Es por ello que para abordar estos interrogantes se hace necesario estudiar la estructura y función de estas proteínas y buscar inhibidores alternativos de mejor respuesta. Una de las técnicas biofísicas más poderosas y mayormente utilizadas a nivel mundial para el estudio estructural de proteínas es la cristalografía de rayos X. Con esta investigación y basándose en los resultados previos logrados en otro proyecto desarrollado en el TEC, se va a realizar una búsqueda de: 1) moléculas inhibitorias para la fosfolipasa; así como 2) las condiciones de cristalización de las metaloproteinasas P-III, para resolver sus estructuras tridimensionales. Este proyecto permitirá un mayor entendimiento de los envenenamientos por mordedura de serpientes, y contribuirá a mejorar el conocimiento básico de los efectos de sus mecanismos patofisiológicos.

PALABRAS CLAVE:

Mordedura de serpientes, Viperidae, bocaracá, terciopelo, fosfolipasa A2, metaloproteinasas, difracción de rayos X, cristalografía de proteínas.

PROYECTO 24

EVALUACIÓN DE MICROORGANISMOS CON ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA ASOCIADOS A NIDOS DE AVISPAS SOCIALES (HYMENOPTERA: VESPIDAE; POLISTINAE, EPIPONINI).



INVESTIGADOR:

MSc. Johnny Peraza Moraga

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9025

Correo: jperaza@gmail.com

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Biología

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Médicas y de la Salud

Subárea: Biotecnología de la Salud

RESUMEN:

Algunos de los antibióticos que se utilizan en seres humanos actualmente no están siendo eficaces para combatir infecciones que hasta hace poco tiempo eran tratables, debido a la resistencia que algunos microorganismos están desarrollando contra esos medicamentos. Por este motivo la Organización Mundial de la Salud (2014) ha llamado la atención sobre la necesidad de buscar nuevos tratamientos antimicrobianos, principalmente antibióticos. Los insectos sociales tienen algunas características que los hacen organismos ideales para buscar nuevos antibióticos, por ejemplo, viven en colonias de muchos individuos en condiciones relativamente estables y acumulando desechos, de forma similar a como viven los humanos en las ciudades. A pesar de ser un grupo que presenta las mismas características de otros insectos sociales, se conoce muy poco sobre las comunidades de microorganismos asociadas a las avispas sociales Neotropicales (Epiponini). Por este motivo el objetivo de este proyecto es estudiar los microorganismos productores de antibióticos asociados a las colonias de avispas sociales, para evaluar su acción antibiótica. Se integrarán los resultados obtenidos para hacer una interpretación evolutiva sobre la relación entre los microorganismos y las diferentes especies de avispas. Los resultados obtenidos serán muy importantes en el estudio de nuevas sustancias antibióticas y también ayudarán a entender el establecimiento de las relaciones simbióticas entre microorganismos y avispas.

PALABRAS CLAVE:

Microorganismos, avispas sociales, actividad antibiótica, nidos.

PROYECTO 25

EVALUACIÓN DE PROTEÍNAS HUMANAS DE INTERÉS BIOMÉDICO MEDIANTE ESPECTROSCOPIA.



INVESTIGADOR:

Dr. Dionisio Gutiérrez Fallas

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2284

Correo: dgutierrez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Física

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ciencias Médicas y de la Salud

Subárea: Biotecnología de la Salud

RESUMEN:

A pesar de la relevancia médica de la repercusión negativa en la calidad de vida y de la elevada inversión económica que se realiza en los sistemas de salud de nuestra sociedad, existen algunas enfermedades que continúan siendo una carga importante por ésta. Por ello es fundamental disponer de métodos de detección e identificación de moléculas de interés biomédico, nuevos o complementarios, con miras a la elaboración de protocolos más sencillos de detección para futuros tratamientos.

Entre las enfermedades con alta carga económica para los sistemas de salud se encuentran las enfermedades cardiovasculares, cuyas manifestaciones clínicas más evidentes son los infartos cardíacos y los accidentes cerebrovasculares, las cuales siguen siendo además la principal causa de morbilidad y mortalidad en países desarrollados y en países en vías de desarrollo, tales como Costa Rica (Nichols et al., 2012).

Aún la importancia médica de estas patologías, relacionadas en muchos casos con la formación de coágulos sanguíneos (o trombos), las bases moleculares de estos procesos no se conocen por completo.

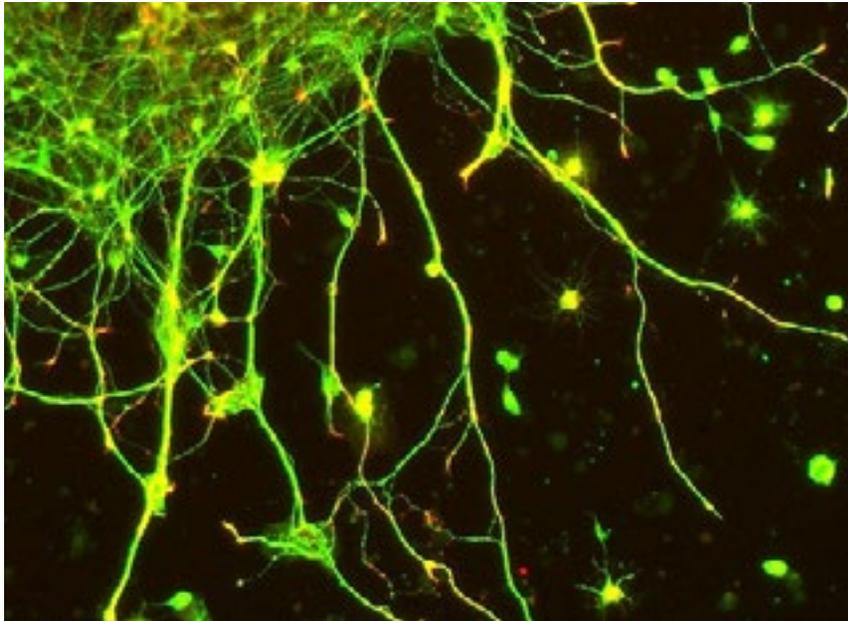
Dada la importancia de las proteínas trombina y factor VIII humanas en los procesos de coagulación sanguínea, es fundamental la evaluación e identificación de estas proteínas para posteriormente comprender mejor los mecanismos de interacción entre estas.

PALABRAS CLAVE:

Enfermedades cardiovasculares, trombina, FVIII, espectroscopia RAMAN, SERS, identificación de proteínas.

PROYECTO 26

INVESTIGACIÓN DE VÍAS DE SEÑALIZACIÓN NEURONAL
CORRIENTE DEBAJO DE NEUREGULINA-2



INVESTIGADOR:

Dr. Erick Hernández Carvajal

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9028

Correo: erhernandez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Biología

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2020

Área: Ciencias Médicas y de la Salud

Subárea: Biotecnología de la Salud

RESUMEN:

Las neuregulinas (NRG) son una familia de factores de crecimiento tipo factores de crecimiento epidérmicos (EGF), que actúan como ligandos para receptores transmembrana tirosin quinasa de la familia ErbB. NRG1, la NRG paradigmática y mejor estudiada, se ha involucrado en una variedad de funciones de regulación en sinapsis del sistema nervioso central (SNC) en condiciones normales y de enfermedad, incluyendo la esquizofrenia. Aunque expresada en niveles más altos en etapas postnatales y cerebro adulto, se sabe mucho menos acerca de las funciones de control sináptico de NRG2. En éste proyecto se propone investigar las funciones de señalización de NRG2 en líneas celulares de neuroblastoma derivadas de cerebro de ratón (N1E) y en cultivos primarios de neuronas de hipocampo preparados a partir de ratones silvestres.

En resumen, estos estudios iniciales ofrecen la oportunidad de establecer herramientas moleculares apropiadas y modelos de cultivo celular para investigar vías de señalización de NRG2-ErbB4 en neuronas del SNC, con relevancia para el desarrollo de mejores estrategias de tratamiento de enfermedades neuropsiquiátricas.

PALABRAS CLAVE:

Señalización NRG2-ErbB4, neuron de hipocampo, LTP.

PROYECTO 27

OBTENCIÓN DE UN COADYUVANTE NATURAL PARA EL TRATAMIENTO DE DIABETES MELLITUS, A PARTIR DE KALANCHOE PINNATA.



INVESTIGADOR:

Dra. Ana Abdelnour Esquivel

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9410

Correo: aabdelnour@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Biología

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Médicas y de la Salud

Subárea: Biotecnología de la Salud

RESUMEN:

La diabetes es considerada una epidemia, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), cuya prevalencia va en aumento, principalmente en países de ingresos bajos y medianos. Se estima que será la séptima causa de defunción para el 2030. Esta hiperglucemia, puede afectar órganos principales del cuerpo. Existen tres tipos: Diabetes tipo 1 (insulinodependiente, juvenil o de inicio en la infancia), diabetes de tipo 2 (no insulinodependiente y es la más frecuente) y diabetes gestacional. En Costa Rica, en el año 2014, se reportó un total de 8743 nuevos casos de Diabetes mellitus (tasa de incidencia de 183,17 casos por cada 100000 habitantes). Ese mismo año, fallecieron 720 personas por esa enfermedad (tasa de incidencia de 15,08 casos por 100 000 habitantes). Para controlar la diabetes se los médicos recomiendan medicamentos orales hipoglucemiantes o suministro de insulina en forma subcutánea, modificar la dieta y hacer ejercicio. Debido a que los medicamentos pueden ocasionar efectos secundarios, muchos recurren a remedios caseros o plantas medicinales. La *Kalanchoe pinnata* o *Bryophyllum pinnatum* ("hoja de aire"), planta perenne y suculenta, de la familia de las Crassulaceae, es conocida en otros países por ser una fuente rica en agentes terapéuticos para la prevención de muchas enfermedades, se le conoce popularmente como "insulina", pues se menciona su capacidad de reducir los niveles de glucosa en sangre al consumir las hojas frescas o en infusión. Estudios señalan que *K. pinnata*, posee una gran cantidad de compuestos: alcaloides, bufadienoloides, flavonoides, triterpenoides, esteroides, compuestos fenólicos, taninos, macroelementos, microelementos y vitaminas. Se han realizado algunas investigaciones con extractos de hoja, determinando su capacidad antidiabética en animales de laboratorio, sin embargo, no se ha identificado el o los metabolitos responsables de esta propiedad. La finalidad del proyecto, es estudiar por primera vez en el país, las características fitoquímicas de *K. pinnata*, identificar los metabolitos secundarios, obtener extractos y respaldar científicamente la actividad antidiabética de la planta, a través de modelos animales in vivo, para la obtención de un extracto coadyuvante natural en el tratamiento de personas con Diabete mellitus.

PALABRAS CLAVE: Kalanchoe pinnata, Bryophyllum pinnatum, Crassulaceae, extracto, actividad antidiabética.

PROYECTO 28

OPTIMIZACIÓN DEL PROTOCOLO DE ESTABLECIMIENTO DE CULTIVOS CELULARES DE *PLANTAGO MAJOR* (LLANTÉN) PARA LA COMPROBACIÓN DE LA ACTIVIDAD CICATRIZANTE DE UN PRODUCTO FARMACÉUTICO Y DETERMINACIÓN EFECTO BIOLÓGICO CONTRA LA INFECCIÓN DE *H. PYLORI* EN MODELOS IN VITRO.



INVESTIGADOR:

MSc. Giovanni Garro Monge

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9162

Correo: ggarro@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuelas de Biología

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Médicas y de la Salud

Subárea: Biotecnología de la Salud

RESUMEN:

Especies del género *Plantago* entre ellas *Plantago major* han sido relacionadas con propiedades medicinales muy importantes con base en la diversidad de compuestos presentes en sus células. Compuestos aislados de *P. major* pueden ayudar a la regeneración de heridas; por ejemplo, el plantamajosido y acteosido tienen actividades antibacterianas; algunos flavonoides y los derivados del ácido cafeico presentan capacidad antioxidante, erradicando los radicales libres; algunos polisacáridos pépticos se han descrito como eficaces contra las úlceras en ratas y por tener actividades inmunomoduladoras; por último, la cadena larga de alcoholes primarios saturados, que están presentes en la cera de la hoja, estimula el proceso de curación de heridas superficiales. Costa Rica ocupa el noveno lugar en la incidencia de cáncer gástrico per cápita, por lo que se considera de alta importancia explotar la actividad citoprotectora de la mucosa gástrica atribuida a diferentes compuestos presentes in *P. major* como flavonoides, terpenoides y alcaloides, los cuales tienen un efecto antiácido y antiinflamatorio sobre la misma y pueden estar participando de forma positiva en la prevención de la infección por *Helicobacter pylori*. El interés del proyecto se avoca principalmente a la prevención del cáncer gástrico, mediante el combate de la bacteria *H. pylori*, presente en el estómago de los afectados, utilizando para esto extractos de los cultivos celulares de *P. major*. Por otro lado, se pretende la comprobación de la actividad de proliferación y migración celular de las células de la dermis en un medio de crema elaborada bajo especificaciones comerciales estandarizadas a partir de los extractos de *P. major* obtenidos de los cultivos celulares.

PALABRAS CLAVE:

Plantago major, callos, cultivos celulares, *Helicobacter pylori*, actividad cicatrizante, antimicrobiana.

PROYECTO 29

PERFILADO Y VALIDACIÓN DE LA FISIOPATOLOGÍA MOLECULAR CORRIENTE DEBAJO DE LA HÍPER ESTIMULACIÓN DE NRG1-ErbB4.



INVESTIGADOR:

Dr. Erick Hernández Carvajal

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9028

Correo: erhernandez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Agronomía

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2021

Área: Ciencias Médicas y de la Salud

Subárea: Biotecnología de la Salud

RESUMEN:

La esquizofrenia es considerada un trastorno de la sinapsis, donde déficits sinápticos causan “desconectividad” de la red cortical. La formación y función de redes corticales en cerebro adulto dependen de señales moleculares que llevan información entre células neuronales. Neuregulina (NRG) 1 es un ligando perteneciente al grupo de moléculas similares a factores de crecimiento epidérmico (EGF-like), que interactúa con receptores transmembrana tirosin quinasa ErbB4, involucrados en regulación de funciones sinápticas en cerebro. Variantes de los genes humanos NRG1 y ErbB4 son consideradas factores de riesgo genético para la esquizofrenia. Análisis de cerebros postmortem han revelado un aumento en la expresión de NRG1 y una mayor activación de ErbB4 en pacientes con esquizofrenia. El objetivo del proyecto es identificar y validar en cerebros de ratones transgénicos con hiperestimulación de NRG1-ErbB4, candidatos moleculares corriente abajo de esta vía de señalización, que pueden estar asociados a “endofenotipos” relevantes para la esquizofrenia.

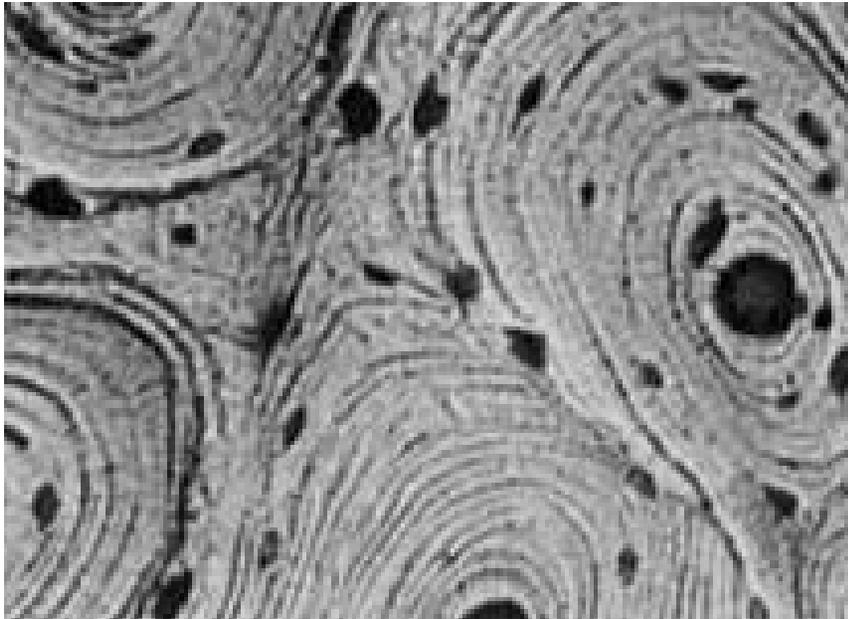
En conclusión, la identificación de mecanismos patológicos moleculares corriente debajo de la hiperestimulación de NRG1-ErbB4 in vivo, contribuirá a tener una mejor comprensión de la etiopatofisiología de trastornos neuropsiquiátricos y podría contribuir al desarrollo de estrategias de tratamiento más potentes y selectivos.

PALABRAS CLAVE:

Señalización NRG1-ErbB4, hipocampo, ratones transgénicos, esquizofrenia.

PROYECTO 30

TRATAMIENTO Y VALIDACIÓN PRE-CLÍNICA DE TEJIDO ÓSEO PARA USO TERAPÉUTICO.



INVESTIGADOR:

Dr. Miguel Rojas Chaves

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9028

Correo: mirojas@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Agronomía

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2020

Área: Ciencias Médicas y de la Salud

Subárea: Ciencias de la Salud

RESUMEN:

Después de la sangre, el hueso constituye el tejido más utilizado en cirugía reconstructiva del aparato musculoesquelético, su obtención y uso en injertos tisulares como opción terapéutica ha ido en aumento en los últimos años, ya que induce una mejora significativa en los procesos de sanación y recuperación de los pacientes sometidos a estos procedimientos. La obtención y almacenamiento de tejido cadavérico para trasplante permitiría que por cada donante se extraiga la mayor cantidad de piezas distintas que pueden ser utilizadas en diferentes procedimientos. No obstante, para implementar dicha alternativa se hace necesario el establecimiento de los protocolos para la extracción, procesamiento y esterilización de las piezas extraídas. Existen normas y recomendaciones internacionales para la implementación de estos procedimientos a nivel local, sin embargo, se enfatiza la necesidad de realizar procesos de estandarización y validación para asegurar la calidad de los procedimientos, lo cual hasta el momento no se ha realizado en nuestro país. A pesar de existir estándares internacionales para varios de los procedimientos que se pretenden implementar, la recomendación general es validarlos a nivel local. Son procedimientos factibles con el personal y las capacidades técnicas del país, pero que aún no se encuentran disponibles en Costa Rica, por lo que con un enfoque interdisciplinario, esta propuesta pretende establecer y validar los procedimientos para la ablación de hueso y su procesamiento para uso clínico, fomentando a la vez el uso del equipo de irradiación gamma en el área de salud y procurando el traslado de los resultados al sector salud. Existe una alta demanda de material biológico en los diferentes centros de salud del país, como lo reflejan la prensa nacional, estadísticas de la CCSS y del Hospital del Trauma, por lo que la mayor justificación para realizar esta investigación es la capacidad actual que tiene el ITCR de contribuir a disminuir esta demanda (personal capacitado, equipo altamente especializado, aliados estratégicos), y con ello mejorar la calidad de vida de los habitantes y continuar contribuyendo al desarrollo de nuevas estrategias tecnológicas que aporten a la salud humana.

PALABRAS CLAVE:

Hueso, Irradiación gamma, Sistema Musculoesquelético, Banco de Tejidos, Medicina Regenerativa.

PROYECTO 31

APLICACIÓN DE ENERGÍA SOLAR EN LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS AGROPECUARIOS DE LA ZONA NORTE DE COSTA RICA.



INVESTIGADOR:

Dr. Tomás de Jesús Guzmán Hernández

CONTACTO:

Teléfono: 2475-5310

Correo: tjguzman@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: DOCINADE

Periodo de ejecución: Enero 2016 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias Biológicas y Ciencias de la Tierra y del Ambiente

RESUMEN:

En la actualidad se debe trabajar en la aplicación de energías limpias tales como energía solar. El proyecto propone generar datos de interés que muestren el potencialidad de la energía solar en unidades productivas agropecuarias, a través de la aplicación de un sistema termosifónico de calentamiento de agua usando energía solar.

Las instalaciones a utilizar serian la planta de cosecha animal (planta de matanza) del Programa de Producción Agropecuaria (PPA) de la Escuela de Agronomía y una lechería de un productor de Dos Pinos. Se propone diseñar, implementar y evaluar sistemas termosifónicos y/o forzados de calentamiento de agua, para ser usados en estas unidades agropecuarias y disminuir la factura económica en estas instalaciones, buscando sistemas más amigables con el ambiente y bajar la huella de carbono local y regional. Al sistema de almacenamiento de agua del sistema térmico se le conectará una computadora y un "dataloger" para registrar los valores de temperatura a la entrada y salida del mismo, para registrar los datos de uso.

Se instalará un programa a una computadora para almacenar en una base de datos de captación de energía que nos permita establecer una relación viable entre captación solar y el ahorro neto. Finalmente se establecerá una correlación entre producción potencial de energía solar y factura económica, en donde se visualizará la tendencia entre ambas variables, así como la comparación entre instalaciones con y sin el sistema.

Al final del proyecto se podrá vincular la producción en la planta como sistemas productivos con una reducción importante de la huella de carbono. Al mismo tiempo la instalación se utilizará como un campo tecnológico demostrativo de visita para estudiantes, productores y empresarios de la zona.

PALABRAS CLAVE:

Energía solar, sistemas termosifónico, calentamiento de agua y producción de energía en procesos productivos agrícolas.

PROYECTO 32

ECOLOGÍA DE LISTERIA MONOCYTOGENES EN SUELOS DE COSTA RICA: ESTUDIO AMBIENTAL DE UN PATÓGENO HUMANO.



INVESTIGADOR:

M.Sc. Johnny Peraza Moraga

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9025

Correo: jperaza@gmail.com

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Biología

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias Biológicas y Ciencias de la Tierra y del Ambiente

RESUMEN:

Listeria monocytogenes es una bacteria que reside prioritariamente en el suelo, responsable de infecciones tales como encefalitis y septicemia gastro-intestinal. Puede afectar a humanos, aves de corral, ganado y mamíferos silvestres. Además de su importancia clínica, ha sido mundialmente estudiada como un modelo de patogénesis intracelular. Durante el año 2015 se encontró la presencia de bacterias del género *Listeria* en gran diversidad de muestras de Costa Rica, incluyendo: carnes, vegetales y suelos. El suelo es un sustrato que permite la transferencia de microorganismos patógenos humanos a plantas y animales de granja, y posteriormente a los alimentos. Por lo tanto las prácticas sobre el uso y el manejo de la tierra pueden influenciar directamente la presencia de patógenos en los alimentos e impactar en la salud pública. En la presente investigación *Listeria monocytogenes* será utilizada como un modelo para la comprensión de la ecología de patógenos humanos en los agroecosistemas, con el fin de brindar al país herramientas para el manejo y prevención de infecciones alimentarias. Para esto se realizará una revisión de la incidencia de *L. monocytogenes* suelos de distintas regiones de Costa Rica y en diferentes épocas del año. A partir de los resultados obtenidos se seleccionarán tres estaciones de trabajo para un estudio exhaustivo de las propiedades físicas del suelo, factores químicos y biológicos de influencia, comunidades microbianas asociadas a la presencia de *L. monocytogenes* y efecto de las actividades de explotación del suelo en la presencia de bacterias patógenas, durante un periodo de al menos 24 meses. Este estudio será realizado por un grupo interdisciplinario conformado por investigadores del Instituto Tecnológico de Costa Rica, en colaboración con centros científicos reconocidos internacionalmente como lo son Corpogen (Colombia), el centro de investigación Foulum de la Universidad Aarhus y el Instituto Pasteur (Francia). Con los resultados de nuestra investigación, se logrará ampliar el panorama científico existente en la actualidad sobre *L. monocytogenes*, generando información de impacto con la cual se podrá correlacionar el comportamiento de las bacterias patógenas con las variables física, biológicas y químicas de los suelos.

PALABRAS CLAVE: Metagenómica, patógenos, curva de retención de agua del suelo, física de suelos, transcriptoma.

PROYECTO 33

DERIVACIÓN INDIRECTA DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y ESTADO DE DESARROLLO DE LOS BOSQUES SECUNDARIOS EN COSTA RICA USANDO IMÁGENES SATÉLITES DE MEDIANA RESOLUCIÓN ESPACIAL.



INVESTIGADOR:

Dr. Edgar Ortiz Malavasi

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2279

Correo: eortiz@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Forestal

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente

RESUMEN:

Se ha determinado que, durante los últimos 20 años, la tasa neta de deforestación en Costa Rica es negativa, sin embargo, también se conoce que existe pérdida de bosques, la cual se concentra principalmente en torno a la dinámica de uso de la tierra cubierta con bosques secundarios. Para contrarrestar la pérdida de bosques secundarios se ha identificado que es necesario el desarrollar los conocimientos y técnicas para hacer más competitivo el manejo y conservación de los bosques secundarios. Uno de los limitantes principales a resolver para incorporar a los bosques secundarios dentro de un clúster de producción forestal es conocer su productividad, ubicación y estado de desarrollo. En el caso de Costa Rica estudios anteriores de uso de la tierra usando sensores remotos han logrado conocer la ubicación de los bosques secundarios en Costa Rica con una exactitud que varía entre 70 y 77%, por lo que el país no tiene realmente información confiable de la ubicación, área y estado de desarrollo de estos bosques. El objetivo general de esta investigación es desarrollar una técnica indirecta para conocer la distribución espacial y estado de desarrollo de bosques secundarios usando sensores remotos de mediana resolución espacial. Para desarrollar y probar la técnica se usará como piloto la Zona Huetar Norte de Costa Rica, y se usará un método de identificación indirecto en el cual se contrasta una cronosecuencia de clasificaciones de diferentes años en donde se han identificado solo cuatro categorías de uso de la tierra, a saber: bosque, no bosque, nubes, y sombras. La variable de análisis será la exactitud general lograda en la identificación o separación de bosques nuevos en bosques secundarios y plantaciones forestales.

PALABRAS CLAVE:

Cobertura de la tierra, clasificación supervisada, segmentación de imágenes.

PROYECTO 34

EL MANEJO Y LA CERTIFICACIÓN FORESTAL, UNA OPCIÓN EN LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE TROPICAL, EL CASO DE ESTUDIO. RESERVA FORESTAL GOLFO DULCE, PENÍNSULA DE OSA, COSTA RICA.



INVESTIGADOR:

PhD. Marvin Castillo Ugalde

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9430

Correo: mcastillo@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Forestal

Periodo de ejecución: Julio 2015 - Junio 2019

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente

RESUMEN:

Esta investigación logrará facilitar que los propietarios de los bosques de AMAOSA y OSACOOOP conserven su patrimonio natural y mejoren sus medios de vida, a través del manejo forestal sostenible y de comercio justo de madera.

Objetivos específicos:

- Aumentar la rentabilidad del bosque ante otros usos alternativos de la tierra, a través del manejo forestal.
- Aumentar la calidad y cantidad de asistencia técnica, para el desarrollo de acciones de conservación productiva de los bosques.

Con el proyecto se pretende el manejo forestal sostenible del bosque mediante la elaboración e implementación de un Plan General de Manejo para 20 familias propietarias de fincas de las organizaciones Cooperativa de comercialización de productores de palma aceitera de la Península de Osa (OSACOOOP) y la Asociación de manejo de bosques de Osa (AMAOSA). La propuesta se ejecutaría en 36 meses y con la cooperación financiera del fondo del primer canje de deuda por naturaleza EEUU - CR.

PALABRAS CLAVE:

Asociaciones de productores, implementación de plan de mejoras, entrenamiento, competitividad.

PROYECTO 35

ELABORACION DE UN MODELO PARA PREDECIR LA VULNERABILIDAD DE METALES PESADOS EN AGUA Y SEDIMENTOS EN DISTINTAS REGIONES DEL PAIS.



INVESTIGADOR:

Dr. Guillermo de Jesús Calvo Brenes

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2807

Correo: gcalvo@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuelas de Química

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2020

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente

RESUMEN:

Ciertas actividades urbanas, industriales y agrícolas generan gran cantidad de residuos no tratados que son vertidos a los ríos, contaminando este valioso recurso. Los metales pesados (MPs) son un grupo de contaminantes que producen serios problemas a la salud pues poseen efectos tóxicos duraderos, tienen baja biodegradabilidad y se acumulan en ríos y sus sedimentos, suelo, flora y fauna. Los MPs son incorporados y acumulados en la flora y fauna, que forman parte de la cadena alimentaria, incrementando su peligrosidad para el ser humano.

En Costa Rica se han reportado niveles altos de varios metales pesados en distintas zonas del país. Estudios efectuados en el pasado sobre contaminación de MPs en agua, sedimentos y en suelos con uso agrícola, han sido escasos; además, no existe ningún estudio que corrobore la relación entre la calidad de las aguas o sus sedimentos con respecto al efecto que tiene el uso del suelo. El uso del suelo es la variable que más contribuye a la contaminación de los suelos por MPs, por lo que es esperable que los ríos sean afectados también a través de contaminación difusa.

El objetivo del proyecto es generar un modelo para predecir la vulnerabilidad de MPs en el agua o sus sedimentos con relación al uso del suelo en distintas regiones del país. Para ello será necesario evaluar el contenido en MPs en ríos y sus sedimentos en distintas zonas de estudio y ubicadas en San Carlos, Guanacaste, el Atlántico, el Gran Área Metropolitana y la Península de Osa, regiones seleccionadas porque se caracterizan por su variabilidad en los distintos usos del suelo. Además, se evaluarán los distintos usos del suelo, tanto en las zonas estudiadas como en el resto del país. Posteriormente, se evaluará la relación existente entre la calidad del agua y sus sedimentos con relación del uso del suelo para generar un modelo de predicción. Finalmente, se elaborarán mapas de vulnerabilidad a metales pesados, tanto en agua como en sedimentos de todo el país.

El modelo predictivo será una herramienta que permita a instituciones nacionales e incluso internacionales, canalizar el uso de recursos para monitoreos y programas de gestión ambiental, en forma eficiente en regiones que presentan una mayor vulnerabilidad. La Dirección de Aguas del MINAE nos ha indicado la importancia que representa para ellos esta herramienta por lo que participarán económicamente en el proyecto con fondos vía FUNDATEC ya aprobados y en ejecución en un proyecto paralelo

PALABRAS CLAVE:

Metales pesados, cuencas, Plan Nacional de Monitoreo, Índice de calidad de agua

PROYECTO 36

ESTUDIOS SOBRE ASPECTOS HIDRÁULICOS DE ÁRBOLES EN EL TRÓPICO AMERICANO Y SU EFECTO EN EL CRECIMIENTO.



INVESTIGADOR:

Dr. Dagoberto Arias Aguilar

CONTACTO:

Teléfono: 2550 2215

Correo: darias@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Forestal

Periodo de ejecución: Enero 2016 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente

RESUMEN:

Los bosques lluviosos tropicales acaparan casi la mitad de la producción primaria neta (PPN) terrestre a escala global (Meister et al. 2012), pero son sensibles a la muerte regresiva inducida por el clima (Lewis et al. 2011, Corlett 2012). La disponibilidad de agua puede ser el factor climático más decisivo no sólo para la productividad primaria neta de los ecosistemas tropicales, sino también para la distribución y abundancia de especies de plantas en el bioma del bosque tropical (Engelbrecht et al. 2007). El calentamiento global podría conducir a climas más extremos y variables en los trópicos durante las próximas décadas y siglos (Dai 2012), causando sequías más frecuentes e intensas en algunas partes de América del Sur, África tropical y Asia Sudoriental (Timmermann et al. 1999, Williams et al. 2007, Li et al. 2008, Bates et al. 2008, Sheffield et al. 2008). Se ha encontrado que las sequías severas reducen la PPN así como el intercambio neto de CO₂ en el ecosistema de los bosques tropicales y subtropicales (Granier et al. 2007, Feeley et al. 2007, Zhao y Running 2010), y con frecuencia ha conducido a una mayor mortalidad de los árboles, como se observó y documentó recientemente para bosques neotropicales y Paleotropicales (Clark 2004, McDowell et al. 2008, Allen et al. 2010). Si el riesgo de mortalidad depende principalmente del tamaño del árbol y el dosel superior sufre cambios o inclusive desaparece primero, esto va a cambiar la estructura de la cobertura y de las condiciones microclimáticas de los árboles restantes, probablemente causando alteración persistente de la estructura del bosque y la composición de especies (Saatchi et al. 2013). Los árboles tropicales de maderas livianas (Balsa, Cebo, Anonillo, y muchas otras) parecen estar en mayor riesgo de muerte regresiva inducida por sequía, pero los hallazgos relacionados son menos consistentes que los relativos a la muerte regresiva por tamaño (por ejemplo, Phillips et al. 2010, Russo et al. 2010). Tanto la altura de los árboles y densidad de la madera se cree que son los rasgos funcionales clave que influyen en el crecimiento y la supervivencia, pero rara vez se han realizado estudios en árboles adultos a lo largo de gradientes ambientales en combinación con mediciones hidráulicas y de esta manera predecir la susceptibilidad de los árboles a la falta de humedad en el suelo.

PALABRAS CLAVE:

Cambio climático, hidráulica en árboles, flujo de sabia, cavitación, embolismo, arboles tropicales.

PROYECTO 37

EVALUACIÓN DE LA PRESENCIA, DISTRIBUCIÓN, DEGRADACIÓN Y SIGNIFICANCIA ECOTOXICOLÓGICA DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS CONSIDERADOS COMO CONTAMINANTES EMERGENTES DE ALTA INCIDENCIA EN AGUAS SUPERFICIALES DEL GRAN ÁREA METROPOLITANA DE COSTA RICA. FASE 2



INVESTIGADOR:

MSc. Aura Ledezma Espinoza

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2229

Correo: aledezma@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Química

Periodo de ejecución: Enero 2018 – Diciembre 2019

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente

RESUMEN:

En Costa Rica, el estudio de contaminación con fármacos es un tema de desarrollo reciente y limitado. Esta investigación pretende caracterizar la presencia, distribución espacial y concentración ambiental de tres contaminantes tipo farmacéutico en dos ríos del Gran Área Metropolitana, el efecto del tratamiento primario de las aguas residuales que impactan esos ríos y la contribución de un hospital como ente generador y de la población urbana de la zona. La distribución estacional de la contaminación se determinará realizando muestreos durante la época seca y lluviosa. Con las concentraciones ambientales encontradas y el efecto de los procesos de degradación bajo las condiciones tropicales, se calcularán los índices de toxicidad de los fármacos, para utilizarlos como una medida del riesgo ecotoxicológico a los que se exponen los organismos de los ecosistemas acuáticos. La información técnica que se desarrolle en este estudio puede servir de base para la evaluación de los procesos de tratamiento a los que se someten las aguas residuales del área, la modificación de prácticas de disposición de entes generadores y la toma de decisiones de las autoridades sanitarias y ambientales correspondientes, en miras a una futura reglamentación.

PALABRAS CLAVE:

Fármacos, oDGTs, riesgo ecotoxicológico, aguas residuales.

PROYECTO 38

EVALUACIÓN DE NITRATOS COMO INDICADOR DE ACTIVIDAD ANTROPOGÉNICA IMPACTANDO EL ESTUARIO DE HUMEDAL NACIONAL TERRABA-SIERPE.



INVESTIGADOR:

Licda. Laura Hernández Alpizar

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2229

Correo: lahernandez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Química

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente

RESUMEN:

Los humedales de estuarios y costas, indispensables por los servicios ecológicos que prestan a la conservación del equilibrio natural y al procesamiento y remoción de contaminantes reciben, en última instancia, los residuos de todas las actividades antropogénicas que se realicen de forma intensiva, tierra adentro en las cuencas. En zonas agrícolas, la ganadería y la fertilización intensiva son actividades que generan lixiviados y emisiones concentradas en compuestos reactivos del nitrógeno, que impactan la atmósfera y los sistemas hídricos de humedales.

La eutrofización de aguas superficiales o la contaminación de fuentes de agua para consumo humano, son ejemplos de impactos negativos directos a la salud de ecosistemas y personas, que pueden estar en parte relacionados con un exceso de nitratos. Este es el caso que se presenta en la zona sur de Costa Rica, donde el Humedal Nacional Terraba-Sierpe (HNTS), declarado de importancia global RAMSAR, está recibiendo los residuos de la actividad agrícola intensiva que se presenta en tierra. En el cantón de Osa, Puntarenas, la cobertura del área dedicada al cultivo de la Palma aceitera, presentó una expansión de 294,6% entre 1984-2015 (según el último censo agropecuario nacional) y el manejo estándar del cultivo produce lixiviados que aumentan la concentración de nitratos en los drenajes en periodos de fertilización (resultados preliminares de Proyecto Tendencias del cultivo de la Palma). En este proyecto se propone analizar sistemáticamente la concentración de nitratos en el límite del estuario, o borde interno de agua dulce del HNTS, implementando un muestreo orientando con observaciones de población de peces y pianguas del programa de vigilancia de ACOSA-SINAC y observación de impactos de las comunidades y cooperativas de piangueros. El fin del proyecto es evaluar el contenido de nitratos como indicador de actividad antropogénica que pueda ser utilizado para la prevención de impactos en el HNTS.

PALABRAS CLAVE:

Pupas, mariposa, biocomercio, Lepidoptera

PROYECTO 39

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO FUTURO SOBRE CUENCAS HIDROLÓGICAS DESTINADAS AL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN COSTA RICA.



INVESTIGADOR:

Ing. Maikel Méndez Morales

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2246

Correo: mamendez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Construcción

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2020

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente

RESUMEN:

El Cambio Climático antropogénico, producto de la acción del ser humano, es actualmente una de las más grandes amenazas que enfrenta la humanidad. El Cambio Climático tiene el potencial de alterar el balance energético de todo el planeta, lo que a su vez se manifiesta en un calentamiento acelerado del Sistema Climático y una alteración profunda en todas las formas de vida. La ubicación geográfica de Costa Rica dentro del corredor centroamericano la hace particularmente vulnerable a los efectos del Cambio Climático. Dicha vulnerabilidad tendría un impacto directo sobre sectores claves para el desarrollo del país, incluyendo abastecimiento y suministro de agua potable. La alteración de los patrones estacionales de precipitación y temperatura provocaría modificaciones importantes en el balance hídrico del país. A pesar de dicha vulnerabilidad, no existen hasta el momento estudios específicos que evalúen el impacto del Cambio Climático sobre los recursos hídricos a nivel nacional.

Por otro lado, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) tiene la necesidad de cuantificar la vulnerabilidad institucional ante los efectos del Cambio Climático futuro, con el fin de asegurar la adopción temprana y correcta de medidas de mitigación y adaptación propias del sector.

Este proyecto desarrollará simulaciones numéricas de escenarios de Cambio Climático futuro a partir de Modelos de Clima que permitan mejorar el entendimiento del Sistema Climático pasado y presente y futuro.

Las salidas numéricas serán utilizadas para forzar diversos modelos hidrológicos previamente calibrados y validados con el fin de proyectar el impacto que el Cambio Climático futuro pudiera tener sobre el potencial hídrico de las cuencas hidrológicas estudiadas. Tal impacto se medirá términos de los balances hidrológicos perturbados de cada cuenca a diversas resoluciones temporales, lo que permitirá al AyA a tomar medidas pertinentes para enfrentar las consecuencias del Cambio Climático en estas cuencas.

PALABRAS CLAVE:

Cambio Climático, GCM, Optimización, PRECIS, RCM, RCP.

PROYECTO 40

FORTALECIMIENTO DEL INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTO PARA EL MANEJO Y LA CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES SECOS TROPICALES EN LAS AMÉRICAS.



INVESTIGADOR:

Dr. Julio César Calvo Alvarado.

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2279

Correo: jucalvo@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Forestal

Periodo de ejecución: Abril 2013 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente

RESUMEN: Este proyecto se encadena al proyecto código VIE 5402-1401-1012: “Monitoreo de procesos ecológicos del Bosque Seco Tropical: aplicaciones de sensores remotos para estimaciones a nivel de paisaje y cambio global”, el cual actualmente se encuentra en ejecución. Asimismo se enlaza con los proyectos ya concluidos: 1) código VIE 5402-1401-7001 (Valoración del área y dinámica de los Bosques Secos Mesoamericanos. Herramientas para una mejor toma de decisiones para la conservación de los Bosques Secos), 2) código VIE 5402-1401-8801 (Estudio de Monitoreo de Cobertura Forestal de Costa Rica 2005), 3) código VIE 5402-1401-9001 (Dimensiones humanas, ecológicas y biofísicas de los bosques secos tropicales) y 4) código VIE 5402-1401-9801 (Valoración y planificación del recurso hídrico de la cuenca alta y canal principal del Río Tempisque). Por lo tanto, este proyecto dará continuidad a un esfuerzo de investigación de importancia nacional e internacional de aproximadamente 10 años, del cual el Tecnológico de Costa Rica ha sido parte, convirtiéndose en pionero en la investigación de los bosques secos tropicales (Bst) a nivel mundial. El elemento novedoso de este proyecto es la integración del conocimiento generado por los proyectos mencionados anteriormente en procura de describir modelos que permitan evaluar físicamente los servicios de regulación de flujos de agua y fijación de carbono de los Bst y lograr, en lo posible, predecir el efecto del cambio climático en la provisión de estos servicios. Además, con la información disponible, es posible implementar métodos econométricos y de evaluación de impacto para estimar los efectos de las políticas de conservación en los Bst a nivel de tres países: Costa Rica, México y Brasil, alcanzando por tanto una descripción a nivel latitudinal.

El proyecto busca dar persistencia a elementos sumamente valiosos tanto desde el punto de vista económico como científico, al pretender dar continuidad a la medición de los flujos de carbono del Bst a partir de la estación que se estableció con el proyecto de “Monitoreo de procesos ecológicos del Bst”, así como también establecer y medir en el campo un ensayo de intercepción de lluvia, mejorado a partir de la experiencia generada por el proyecto de “Dimensiones humanas, ecológicas y biofísicas de los Bst” y “Valoración y planificación del recurso hídrico en la cuenca alta del Río Tempisque”.

PALABRAS CLAVE:

Bosque seco tropical, modelado econométrico, servicios ambientales, sensores remotos, conservación, políticas de conservación.

PROYECTO 41

INFLUENCIA DE LA INTERACCIÓN PLANTA-MICROORGANISMOS EN LA RESTAURACIÓN DEL PAISAJE FORESTAL DEL PARQUE NACIONAL ISLA DEL COCO.



INVESTIGADOR:

Luis Guillermo Acosta Vargas

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9448

Correo: lacosta@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Forestal

Periodo de ejecución: Enero 2016 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente

RESUMEN:

Isla del Coco es la única isla en el pacífico oriental con clima tropical húmedo, se ubica a 500 km al suroeste de Cabo Blanco, Costa Rica. Su humedad y aislamiento la diferencian y han permitido el desarrollo de especies, hábitats y ecosistemas únicos. Desde 1856 pertenece a Costa Rica, momento a partir del cual se inicia un proceso de degradación de los ecosistemas terrestres con los intentos de establecer asentamientos humanos de forma permanente y la búsqueda del tesoro. Dicho proceso de colonización provocó la deforestación en los alrededores de las Bahías Chatham y Wafer y la pérdida de la estructura de los humedales situados en ambas bahías. Simultáneamente se introdujeron especies de flora y fauna que han alterado el ecosistema y poniendo en grave peligro de extinción las especies nativas, algunas endémicas. Con esta investigación, se busca determinar la resiliencia del sitio, los efectos sobre los procesos de sucesión natural provocado por especies introducidas de flora y fauna y establecer las relaciones planta-microorganismo las cuales potencialmente estarían favoreciendo o perjudicando algunas especies de flora y disminuyendo la diversidad del sitio. Para lograr el objetivo se establecerán en las zonas perturbadas parcelas de exclusión (PEX), dentro de las cuales se probarán dos tratamientos: 1) eliminando especies invasoras y dejando el proceso de restauración que actúe por sí solo, 2) eliminación especies invasoras y se asiste la regeneración plantando especies arbóreas nativas. Paralelamente se establecerán PEX dentro de parcelas permanentes existentes en el bosque a fin de cuantificar impacto y resiliencia en estas áreas. Además, se tomarán muestras de suelo de los cuales se extraerá ADN genómico para realizar los estudios de la comunidad de microorganismos del suelo y sus relaciones con las plantas. El conocimiento en procura de la recuperación y conservación del ecosistema de la Isla del Coco, es de alto impacto a nivel mundial y es parte del compromiso adquirido por el país.

PALABRAS CLAVE:

Isla del Coco, restauración, resiliencia, especie invasora, especie exótica, metagenoma

PROYECTO 42

LIXIVIACIÓN DE CONTAMINANTES EN SUELOS AGRÍCOLAS Y URBANOS EN LA ZONA DE PROTECCIÓN DE LA NACIENTE LA MISIÓN, TIERRA BLANCA DE CARTAGO.



INVESTIGADOR:

Dr. Federico Masís Meléndez

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2229

Correo: fmasis@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuelas de Química

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2020

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente

RESUMEN:

Los procesos físicos, químicos y biológicos del suelo, están interrelacionados y gobiernan el transporte y destino de químicos tales como fertilizantes, agroquímicos y micro contaminantes orgánicos. Optimizar el uso de fertilizantes nitrogenados generando alertas tempranas por medio del monitoreo de nitratos a 1 metro de profundidad utilizando lisímetros de succión en suelos agrícolas o comprender el proceso de adsorción/desorción de micro contaminantes orgánicos en suelos urbanos es primordial para garantizar la protección de las aguas subterráneas. Se estima que en Costa Rica la mayoría del agua para consumo humano proviene de los acuíferos.

El suelo tiene capacidad de filtrar y biorremediar el agua de contaminantes, su capacidad está limitada por condiciones meteorológicas como la precipitación y la evaporación. De conformidad con propiedades físicas del suelo, como la porosidad, conectividad y el contenido de agua, que pueden proveer información sobre la dirección y magnitud del transporte convectivo de los químicos. Los químicos también pueden retenerse en el suelo mediante procesos de adsorción, descrito mediante el factor R de retención.

El presente estudio tiene el objetivo de describir el proceso de transporte y destino de nitratos y micro contaminantes orgánicos en la zona vadosa de un suelo agrícola y un suelo urbano en La Misión, Tierra Blanca de Cartago. Este estudio es financiado por CONICIT y servirá para el establecimiento de campos para el monitoreo permanente de la lixiviación de contaminantes en varios suelos de Costa Rica.

PALABRAS CLAVE:

Nitratos, micro contaminantes orgánicos, drenaje séptico, suelo agrícola, fertilizante, suelo urbano, lixiviación, curva de avance.

PROYECTO 43

PLAN PILOTO DE REHABILITACIÓN ECOLÓGICA DEL SECTOR PRUSIA DEL PARQUE NACIONAL VOLCÁN IRAZÚ.



INVESTIGADOR:

Alejandro Meza Montoya

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9431

Correo: almeza@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Forestal

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente

RESUMEN:

En el año 2014, un grupo de funcionarios del Sistema Nacional de Áreas de Conservación y del Área de Conservación de la Cordillera Volcánica Central expusieron a la Escuela de Ingeniería Forestal los problemas ambientales que tiene el Sector Prusia en el Parque Nacional Volcán Irazú. Ellos indicaron que uno de los objetivos al establecer plantaciones forestales fue la estabilización de los suelos, sin embargo, las plantaciones establecidas no fueron manejadas lo que ha provocado un bajo nivel de establecimiento de vegetación autóctona bajo del dosel de las plantaciones, lo que aunado a la edad de los árboles presentes ha provocado que los servicios ambientales que estas plantaciones brindan en este momento se vean disminuidos, especialmente la protección al recurso hídrico y al suelo. Además, la mayoría de las especies plantadas son exóticas y siendo Prusia parte de un Parque Nacional, no reúne las características que estas áreas protegidas deben tener.

PALABRAS CLAVE:

Restauración ecológica, hidrología, erosión, sustitución de plantaciones.

PROYECTO 44

PRODUCCIÓN DE ENMIENDAS CARBONO NEUTRO UTILIZANDO ALTERNATIVAS DE SANEAMIENTO PARA RECUPERAR Y CONSERVAR EL SUELO.



INVESTIGADOR:

Federico Masís Meléndez

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2304

Correo: fmasis@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuelas de Química

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2019

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente.

RESUMEN:

La degradación del suelo afecta la productividad del país, pone en riesgo la seguridad del agua y afecta la calidad de vida de los habitantes. En medio de un confuso marco de acción, actividades como la quema incontrolada de residuos agrícolas en el campo, el vertido clandestino de lodos y residuos sépticos en ríos, entre otras malas prácticas, sumadas a una inexistente legislación para el diseño y construcción de tanques sépticos, facilitan directa e indirectamente la liberación al medio de patógenos, contaminantes atmosféricos nocivos y gases con efecto invernadero, como el metano y el óxido nitroso. Adicionalmente, existe un serio deterioro de los suelos en Costa Rica como resultado del crecimiento descontrolado de los sectores productivos, la desertificación y el uso intensivo de la tierra (CADETI 2000).

El suelo es el principal sumidero de carbono en la litosfera y su capacidad de retenerlo se ve disminuida con su degradación. Las altas temperaturas medias y humedad presentes en el país lo hacen especialmente susceptible al proceso de degradación. Ello repercute negativamente en la meta que tiene el país de mitigar la producción de los gases de efecto invernadero y alcanzar la carbono neutralidad (Kowollik, 2014). La investigación, así como la voluntad política y la educación con un cambio en la cultura, son algunas acciones inmediatas que deben tomarse para evitar disminuir la degradación y procurar un ambiente más limpio.

Costa Rica cuenta de forma casi generalizada (71%) con sistemas individuales de saneamiento para el agua residual doméstica, conocidos como tanques sépticos. Sin embargo, a causa de la ausencia de un marco regulatorio sobre su diseño y construcción, estos han representado desde hace varios años uno de los principales factores de riesgo y focos de contaminación. Medidas sanitarias de bajo costo, como el saneamiento seco de heces humanas, y la mezcla con biocarbón para la producción de Terrapreta (enmiendas tipo carbono neutro), representan una oportunidad de mejora para reducir el impacto ambiental de nutrientes y patógenos, y sirven como un medio para mitigar los gases con aporte al efecto invernadero. La obtención de enmiendas para aumentar la fertilidad y productividad de los suelos, resultado de la integración del saneamiento ecológico y la mezcla de biomásas carbonizadas de la madera, son una oportunidad ambiental y de rentabilidad económica.

PALABRAS CLAVE:

Saneamiento, biocarbon, heces humanas, vermicompostaje, enmiendas, cambio climático.

PROYECTO 45

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA DETERMINACIÓN DE CAUDAL AMBIENTAL EN UNA CUENCA PILOTO EN EL MARCO DEL PROCESO DE OTORGAMIENTO DE CONCESIONES DE AGUA.



INVESTIGADOR:

Ing. Karolina Villagra Mendoza

CONTACTO:

Teléfono: 2550 2876

Correo: kvillagra@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela Agrícola

Periodo de ejecución: Enero 2016 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente

RESUMEN:

Este proyecto sobre caudal ambiental responde a una necesidad presente en el proceso de otorgamiento de concesiones de agua que se lleva a cabo en Costa Rica a cargo de la Dirección de Agua del Ministerio de Ambiente y Energía. El interés primordial radica en que la determinación del caudal ambiental debe respetarse para la actividad normal de los ecosistemas. Las características hidrológicas del país han hecho que históricamente se perciban unas condiciones de relativa abundancia de recurso hídrico, por lo que no había existido anteriormente la necesidad de estudiar a profundidad los requerimientos de caudal ambiental dentro del marco del otorgamiento de concesiones. Sin embargo, aproximadamente en los últimos 20 años, esa visión ha cambiado por múltiples razones, una de ellas es el cambio y la intensidad en los usos de la tierra que han aumentado drásticamente la demanda de agua y en consecuencia han provocado la urgencia de atender las solicitudes de concesión desde un punto de vista de gestión integrada del recurso hídrico. Este proyecto propone abarcar la problemática con una metodología definida en tres grandes etapas: 1) un estudio exhaustivo de las metodologías existentes a nivel internacional, 2) una definición de una metodología apta para las condiciones de Costa Rica, y 3) una aplicación de la metodología en una cuenca piloto previamente diagnosticada en disponibilidad y demanda del recurso hídrico.

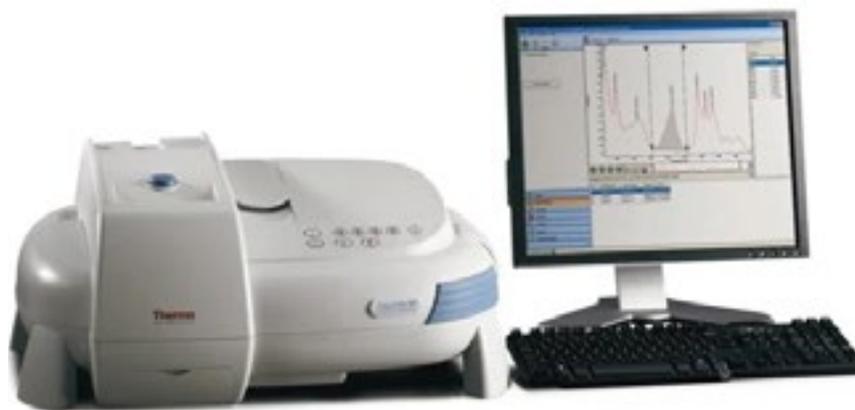
Se espera que el principal resultado del proyecto sea la creación de una metodología validada para la determinación de caudal ambiental enmarcada en el análisis integral del otorgamiento de concesiones de agua, y que pueda ser utilizada por la Dirección de Agua de una manera efectiva en la toma de decisiones.

PALABRAS CLAVE:

Caudal Ambiental, Concesión de Agua, Metodología, Recurso Hídrico, Costa Rica

PROYECTO 46

VALIDACIÓN EN CAMPO DE MOLABS, SISTEMA PARA ANÁLISIS ESPECTROSCÓPICO REMOTO.



INVESTIGADOR:

Licda. Laura Hernández Alpizar

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2229

Correo: lahernandez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Química

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente

RESUMEN:

En un primer proyecto apoyado por la Vicerrectoría de Investigación-TEC (2014-2015), el equipo de investigación desarrolló y validó, en laboratorio, el componente analítico de un sistema de detección espectroscópica aplicado a la detección de nitratos por absorción directa de radiación UV (Hernández y Coy, 2015). Un producto de este proyecto se encuentra siguiendo un proceso de propiedad intelectual. En un segundo proyecto (2016-2017), se incorpora el tratamiento de datos del sistema, mediante el diseño de un software con aplicación al estudio de la relación de nitratos y materia orgánica en aguas tropicales. En sistemas para monitoreo en línea de aguas, además se requiere la automatización del componente de muestreo, y el desarrollo de la unidad de adquisición y procesamiento de los datos, para su acceso y manejo instrumental en forma remota, y, por último, se debe ejecutar la validación del sistema en forma integral.

En este proyecto se pretende continuar el proceso de innovación iniciado en el año 2014, completando los componentes necesarios para el sistema de análisis espectroscópico optimizados para el funcionamiento en campo, así como la validación del sistema integrado, en adelante denominado, MOLABS.

Se propone como sitio para las pruebas instrumentales colocar el sistema MOLABS en un embalse del negocio de generación ICE, el embalse hidroeléctrico del río Pirrís. Este río tiene un área de influencia de 440Km², desde los Santos hasta Parrita, y abarca dos provincias y siete cantones (ICE, 2011). El monitoreo continuo de la calidad de agua en embalses es indispensable para el establecimiento de líneas base, variaciones, determinación de fuentes de contaminación y prevención de impactos. Se pretende validar el sistema espectroscópico MOLABS con aplicación del análisis de nitratos en forma continua. Se espera obtener con la ejecución de este proyecto un producto de innovación patentable.

PALABRAS CLAVE:

Monitoreo en línea, eutrofización, nitratos, evaluación impacto ambiental, desarrollo instrumental.

PROYECTO 47

VALORACIÓN DE LAS PROPIEDADES MAGNÉTICAS EN BIOINDICADORES Y EN POLVO URBANO, COMO MÉTODO ALTERNATIVO PARA MONITOREAR LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN ZONAS DE FLUJO VEHICULAR.



INVESTIGADOR:

Guillermo de Jesús Calvo Brenes

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2807

Correo: gcalvo@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Química

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2020

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente

RESUMEN:

La contaminación atmosférica es uno de los problemas ambientales más serios a nivel mundial debido a sus efectos adversos en la salud pública, los ecosistemas y el desarrollo socio económico. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que la exposición a niveles elevados de contaminación del aire produce la muerte de 7 millones de personas por año.

En Costa Rica, la mayoría de las emisiones contaminantes se deben a la flota vehicular, la cual crece exponencialmente. Las emisiones de los motores generan partículas finas en el aire que representan un alto riesgo para la salud, como lo son las enfermedades cardiovasculares y respiratorias. También, se emiten metales pesados (MPs), algunos de los cuales son altamente tóxicos. Los niveles de partículas registrados en algunas áreas del Gran Área Metropolitana (GAM), superan las normas anuales establecidas por la OMS y la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos.

Recientes estudios preliminares muestran que las técnicas magnéticas han mostrado ser una alternativa de bajo costo para medir en forma indirecta el contenido de partículas PM10, PM2,5 y contenido de MPs; depositados en el suelo, polvo urbano y aire; además de poder diferenciar entre los que son de origen antropogénico como los de tipo geológico. Por otra parte, el empleo de bioindicadores ha resultado eficaz como muestreadores pasivos para evaluar la calidad del aire, siendo también un método de bajo costo.

El objetivo de esta investigación es generar una metodología novedosa fundamentada en las propiedades magnéticas en bioindicadores y polvo urbano, como método alternativo para monitorear la contaminación atmosférica en zonas de flujo vehicular. Para ello se van a seleccionar puntos de muestreo donde existan estaciones de monitoreo de la red de monitoreo nacional y en los que los niveles de contaminación atmosférica histórica sean diferentes entre sí. Se recolectarán muestras para analizar su contenido de MPs y sus propiedades magnéticas y se determinarán estadísticamente las posibles correlaciones entre los tipos de partículas en suspensión y MPs contenidos en el aire, todo con el fin de establecer la metodología adecuada para evaluar la contaminación atmosférica analizando el polvo urbano y bioindicadores por medio de la medición de las propiedades magnéticas. Se espera que esta metodología incentive a los investigadores en la medición y uso de propiedades magnéticas en el monitoreo de los niveles de contaminación, tanto de aire como en polvo urbano, por ser un mecanismo alterno rápido, de bajo costo, que no contamina el ambiente y que no requiere del uso de estaciones de muestreo instaladas.

PALABRAS CLAVE:

Propiedades magnética, bioindicadores, metales pesados, contaminación atmosférica, flujo vehicular

PROYECTO 48

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE PLANTAS DE COSTA RICA
UTILIZANDO VISIÓN POR COMPUTADORA.



INVESTIGADOR:

Dr. Erick Mata Montero

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2466 / 2550-9360

Correo: emata@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Doctorado en Ingeniería

Periodo de ejecución: Enero 2016 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias de la Tierra y del ambiente, Computación y
Ciencias de la Información

RESUMEN:

La identificación de especies de plantas es fundamental para hacer estudios de riqueza biológica de una región, inventarios, monitoreo de poblaciones de plantas y animales en peligro de extinción, impacto del cambio climático en la cobertura forestal, bioalfabetización del público en general, modelación de distribución de especies invasoras, entre otras temáticas. A pesar del enorme progreso en la aplicación de algoritmos de visión por computadoras en otros campos, apenas se han empleado a utilizar en la identificación de especies de plantas.

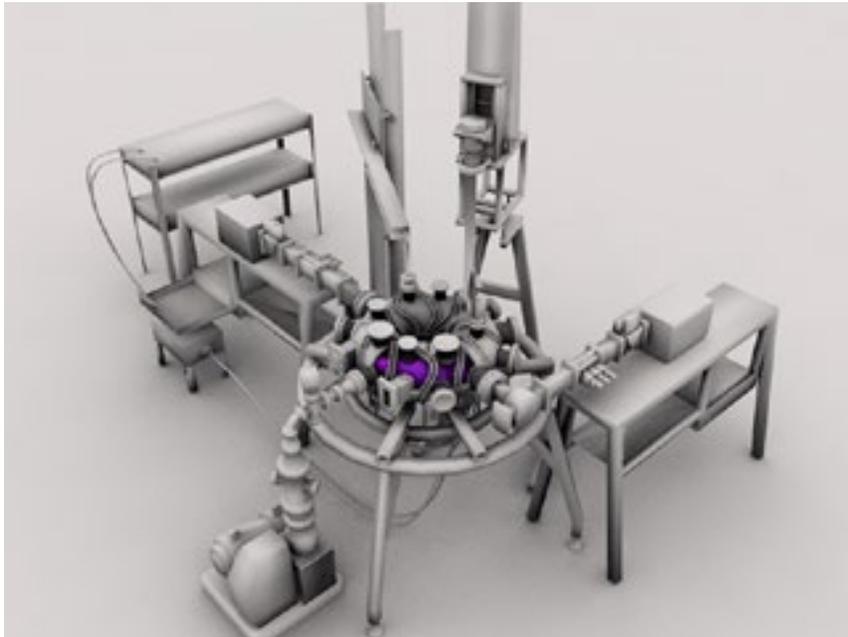
Este proyecto propone el diseño y aplicación de algoritmos y metodologías de visión computacional y aprendizaje de máquinas para identificar especies de plantas de Costa Rica basados en imágenes de sus hojas. Estudios preliminares de Mata y Carranza sugieren que el enfoque es promisorio. Se plantea la extensión de los resultados obtenidos mediante análisis de venación, texturas y medidas morfológicas, así como la consolidación de una base de datos de imágenes de referencia y un toolkit de software. El toolkit desarrollado se validará y aplicará a un grupo de 200 especies de árboles del Valle Central para caracterizar grupos taxonómicos de interés científico o económico (e.g., identificación de especies de árboles en los apéndices de CITES). Además, para aumentar el impacto de esta investigación se desarrollará al menos una aplicación móvil que integre información geoespacial como criterio de discriminación adicional.

PALABRAS CLAVE:

Visión computacional, informática para la biodiversidad, aprendizaje de máquinas, sistemas expertos, taxonomía

PROYECTO 49

OPTIMIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PLASMA PRODUCIDO EN EL STELLARATOR SCR-1.



INVESTIGADOR:

Bach. Ricardo Solano Piedra

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2284

Correo: risolano@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Física

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Ciencias Físicas

RESUMEN:

La investigación en fusión nuclear tiene por objetivo una nueva fuente de energía renovable, segura, limpia, respetuosa del medio ambiente, que utiliza el hidrógeno -el elemento más abundante del universo- en vez de materiales radiactivos como los reactores de fisión nuclear convencionales. Los dispositivos Tokamaks y Stellarators calientan el plasma y lo confinan magnéticamente, permitiendo iniciar procesos nucleares controlados entre los isótopos del hidrógeno llamados Deuterio y Tritio. Los estudios indican que un gramo de hidrógeno en estos dispositivos produciría 26000 kWh, convirtiendo esta tecnología en la mejor opción actualmente conocida para abastecer la demanda energética futura de la humanidad.

El Stellarator SCR-1 realizó su primera descarga el 29 de junio del 2016. Este evento marca el comienzo para la investigación en plasmas para fusión en Costa Rica. Como primera etapa de este proceso, la caracterización del plasma es primordial para identificar los fenómenos físicos que suceden en dispositivos de confinamiento magnético con características como el Stellarator SCR-1.

Este proyecto busca determinar parámetros físicos del plasma, como lo son el campo magnético local y la energía contenida en el plasma. Para ello, se busca implementar diagnósticos para el estudio del plasma en SCR-1. Esto dará continuidad a lo que se ha realizado con el proyecto: "Simulación de escenarios de un sistema de calentamiento por ondas electrónicas Bernstein para el Stellarator SCR-1" ya que permitirá efectuar un estudio sobre la generación de ondas electrostáticas Bernstein más cercano a la realidad con valores obtenidos de mediciones directas obtenidas mediante los diagnósticos. El interés en este tipo de dispositivos es de gran importancia, por lo que se contará con ayuda de expertos de los principales centros de investigación en plasma de fusión del mundo para su realización.

PALABRAS CLAVE:

Fusión, plasma, Stellarator, ondas en plasma, bolómetro, bobinas de Rigowski, Diagmanetics Loops.

PROYECTO 50

COMPARACIÓN VISUAL DE INFORMACIÓN
VOLUMINOSA CON ESTRUCTURA JERÁRQUICA
VISUAL COMPARISON OF LARGE HIERARCHIES.



INVESTIGADOR:

Ing. Lilliana Sancho Chavarría, MSc.

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2572

Correo: lsancho@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Computación

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Computación y Ciencias de la Información

RESUMEN:

La clasificación de conceptos de forma jerárquica es común en muchos campos de conocimiento y de la vida cotidiana. Algunos ejemplos son: la organización de los archivos en carpetas, la estructura organizativa de las empresas, la organización del código fuente de programas computacionales y la taxonomía de especies biológicas. Debido a la enorme cantidad de información que se produce y que se almacena actualmente, el análisis comparativo de información con estructura jerárquica ha venido tomando relevancia. Desde el punto de vista ingenieril, la representación de información jerárquica y la comparación de jerarquías en un espacio pequeño, como es la pantalla de computadora, es un reto monumental.

Para efectos de la investigación escogimos como un dominio de aplicación las taxonomías biológicas, dado su volumen, complejidad y potencial impacto en las actividades de eScience. Iniciativas internacionales, como Catalogue of Life (CoL) trabajan en estandarizar e integrar bases de datos taxonómicas de todo el mundo. Actualmente CoL mantiene una taxonomía con 1.6 millones de especies provenientes de múltiples fuentes (158 bases de datos). Esta taxonomía está sujeta a cambios frecuentes, por lo que su mantenimiento es especialmente complejo. Los cambios ocurren debido a nuevos descubrimientos o a correcciones producto de la investigación en el campo; por ejemplo, en un proceso de revisión se puede determinar que lo que se consideraba desde hace muchos años una sola especie, corresponde en realidad a dos o más especies o, el caso contrario, que se determine que dos especies distintas son en realidad una misma. Todas estas situaciones generan cambios tanto a nivel topológico de la jerarquía como a nivel de la nomenclatura.

Taxónomos expertos de Costa Rica, España y Estados Unidos y el director ejecutivo de CoL confirmaron que la comparación automática y el análisis de dos versiones diferentes de una taxonomía sería un mecanismo sumamente útil para el laborioso proceso de la limpieza de las bases de datos (“data cleaning”), para el análisis de la evolución de la taxonomía y como contribución a los esfuerzos de integración y estandarización de la voluminosa información taxonómica a nivel mundial.

Este proyecto propone desarrollar una solución computacional para la comparación visual de información voluminosa con estructura jerárquica y aplicarla particularmente al dominio de taxonomías biológicas. Se tomará como base el estado del arte en las técnicas de visualización y comparación de información con estructura jerárquica, se identificarán alternativas para la comparación visual de las taxonomías, se desarrollarán los algoritmos para la identificación automática y se desarrollará un protocolo de comunicación para importar datos provenientes de bases de datos taxonómicas a nivel mundial. El proyecto contará con la colaboración del Centro de Investigaciones VISUS.

PALABRAS CLAVE:

Visualización de información, teoría de grafos, comparación de jerarquías, visualización de jerarquías taxonomía de especies, informática para la biodiversidad.

PROYECTO 51

DISEÑO DE TÉCNICAS DE INTERACCIÓN PARA ANALÍTICA VISUAL EN ENTORNOS COLABORATIVOS DE MÚLTIPLES DISPOSITIVOS.



INVESTIGADOR:

Dr. Erick Mata Montero

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2254

Correo: emata@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Computación

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2020

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Computación y Ciencias de la Información

RESUMEN:

Tradicionalmente, las tareas de interacción persona-computadora en analítica visual se han basado en dispositivos computacionales convencionales equipados con un teclado y un monitor. Como consecuencia, el proceso de análisis presenta dificultades durante la interacción aplicada al descubrimiento de similitudes y diferencias, así como al establecimiento de relaciones en los datos que generan conocimiento, en donde además se debe tener en consideración que el proceso de toma de decisiones con frecuencia se lleva a cabo mediante la colaboración entre dos o más personas. Es por esto que la analítica visual se puede beneficiar con el uso de los entornos de múltiples dispositivos (MDE por sus siglas en inglés) para superar los problemas de interacción en el análisis y visualización de datos y facilitar la realización de tareas de análisis de forma colaborativa mediante un ambiente de computación omnipresente (ubicuo) que conste de más de un dispositivo conectado, en los cuales la interacción abarca múltiples componentes de entrada/salida y puede ser realizada por varios usuarios simultáneamente.

El problema de investigación que este proyecto aborda consiste en diseñar y validar una metodología de analítica visual para facilitar el análisis colaborativo con un enfoque distribuido geográficamente y basado en el uso de múltiples dispositivos (MDE). La intención es apoyar a los usuarios que cuentan con conocimientos especializados para que puedan recolectar, visualizar, analizar y compartir datos e ideas en un ambiente colaborativo que les facilite la toma informada de decisiones.

PALABRAS CLAVE:

Analítica Visual, Visualización de Información, Ambientes de Múltiples Dispositivos, Técnicas de interacción, Ambientes colaborativos.

PROYECTO 52

GEO TOROTUR: GEOMÁTICA UTILIZANDO TORO DB APLICADA AL TURISMO.



INVESTIGADOR:

Ing. Marlen Treviño Villalobos

CONTACTO:

Teléfono: 2401-3137

Correo: mtrevino@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Computación SC

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2019

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Computación y Ciencias de la Información

RESUMEN: Actualmente, la Carrera de Computación y la Municipalidad de San Carlos poseen un geoportal. El geoportal de la Carrera de Computación se denomina IDEHN (Infraestructura de Datos Espaciales de la Región Huetar Norte) y tiene una escala regional, mientras que el geoportal de la Municipalidad se conoce como IDESCA (Infraestructura de Datos Espaciales de San Carlos) y su escala es local. Estos geoportales permiten a los usuarios compartir y editar datos geoespaciales mediante la utilización de geoservicios y tienen la capacidad de interactuar entre sí, generando un mayor consumo de los geoservicios ofrecidos en la Región.

En ambos casos, los geoportales utilizan como servidor de mapas la herramienta Geoserver. Sin embargo, se ha logrado identificar que este servidor de mapas está desaprovechando las ventajas ofrecidas por múltiples paradigmas de bases de datos (como el NoSQL) que brindan una simplicidad mayor en el almacenaje de los datos lo que implicaría una recuperación más eficiente de los mismos.

Por el motivo anterior, la presente investigación pretende contribuir en la mejora de la eficiencia de la herramienta Geoserver, mediante la implementación de una base de datos híbrida y distribuida para un efectivo aprovechamiento de las ventajas de los paradigmas SQL y NoSQL. Además, con el objetivo de evaluar si al final del proceso se obtiene una mejora significativa de la eficiencia de Geoserver; se desarrollará una aplicación para el sector turístico que utilice los componentes incorporados a dicha herramienta.

Los resultados obtenidos con la ejecución de este proyecto, beneficiarán a diferentes actores del sector turístico, pues se proporcionará una herramienta informática para la visualización de información geográfica y también se apoyará a los usuarios que posee Geoserver a nivel mundial ya que se compartirán todas las mejoras que se le incorporen.

PALABRAS CLAVE: Geoportal, Geoserver, Base de datos, NoSQL

PROYECTO 53

GEOTRÁFICO: VISUALIZACIÓN DE LAS CIZALLAS EN COSTA RICA (IREAL 4.0)



INVESTIGADOR:

Ph.D. Jorge Monge-Fallas

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2703

Correo: jomonge@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Matemáticas

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Computación y Ciencias de la Información

RESUMEN:

La situación sismológica de Costa Rica es muy especial, "...en el mundo hay más de 50.000 kilómetros de zonas de subducción,... y solo el 2% tiene la particularidad de poseer tierra por encima. Costa Rica cuenta con dos penínsulas que se asientan en esa zona de acumulación y liberación de energía, que provoca terremotos... Mientras que en unos países tiembla porque interactúan dos placas, aquí tiembla porque tenemos cuatro interactuando (Coco, Caribe, Nazca y Suramérica) a lo largo de cinco límites de placas" (Soto 2015).

Por esta razón el territorio nacional está en continuo movimiento de forma heterogénea, hay varias áreas de movimiento con dinámicas muy distintas, las zonas límite entre estas áreas son las zonas de cizalla, y dan origen a gran cantidad de terremotos de origen local. La cizalla es el efecto de corte (a la manera del exhibido por las hojas de una tijera) que hace que las dos partes separadas por el esfuerzo se deslicen una respecto a la otra, en dirección paralela al plano que las separa. En geología, su efecto es la generación de fallas.

El Ovsicori (Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica) cuenta actualmente con 85 estaciones de monitoreo. Cada una de las estaciones cuenta con sismógrafos. De éstas, 25 cuentan con acelerógrafos y están ubicadas a lo largo de todo el territorio nacional y permiten tener un monitoreo constante del movimiento del territorio.

Este proyecto pretende, visualizar por primera vez, un año de movimientos de la superficie del país, mostrando de forma animada cuáles áreas están en contacto con cuáles otras y qué potencial de peligro puede desarrollarse. Este tipo de visualización con animación en el tiempo no existe en el país y según los sismólogos de Ovsicori puede ayudar a la comprensión de la compleja mecánica sísmica de nuestro país, ayudando a identificar enclaves importantes a estudiar con más profundidad

PALABRAS CLAVE:

Cizalla, fallas sísmicas, subducción, placas tectónicas, visualización de información.

PROYECTO 54

IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE ESPECIES FORESTALES MADERABLES DE COSTA RICA AMENAZADAS, MEDIANTE TÉCNICAS DE VISIÓN ARTIFICIAL.



INVESTIGADOR:

Dr. Erick Mata Montero

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9160

Correo: emata@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Computación

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2019

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Computación y Ciencias de la Información

RESUMEN:

La identificación de especies forestales maderables a partir de una muestra de su madera es un proceso que tradicionalmente requiere de un alto nivel de expertise, especialmente en países con biodiversidad tan rica como Costa Rica. Sin embargo, para la protección de especies maderables amenazadas, es fundamental poner en manos de una población más amplia la posibilidad de identificarlas. En particular, es muy importante facultar a oficiales del MINAE para que hagan la identificación de manera más eficiente en pericias legales y otras labores de conservación de la biodiversidad.

El procedimiento que realiza un experto para la identificación de una especie forestal maderable se basa en la observación de ciertas características anatómicas macroscópicas de una muestra. Dicha muestra se obtiene al realizar tres cortes en la madera: transversal, tangencial y radial. La observación se realiza mediante una lupa con un aumento cercano a 20x. Se propone diseñar e implementar un algoritmo que realice la identificación del tipo de madera de manera automática y a partir de imágenes digitales de cortes de la muestra. Para esto se usarán técnicas de visión artificial, reconocimiento de patrones y clasificación que los investigadores han aplicado en otros dominios. Se planea que dicho sistema sea capaz de identificar al menos 50 de las 90 especies forestales maderables amenazadas de Costa Rica para contribuir a su conservación y manejo sostenible. Finalmente, con el propósito de aumentar el impacto de esta investigación se propone enriquecer la Xiloteca del TEC con más muestras de especies maderables, una base de datos de imágenes para hacer identificaciones, y desarrollar una aplicación móvil, no solo para uso por parte de oficiales del MINAE, sino para apoyar la enseñanza de estas destrezas en cursos de dendrología.

PALABRAS CLAVE:

Técnicas de visión artificial, aprendizaje de máquina, sistemas expertos, identificación de especies, taxonomía.

PROYECTO 55

INFRAESTRUCTURA DE CIENCIA DE LOS DATOS PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN EN INICIATIVAS SOBRE ENERGÍAS RENOVABLES.



INVESTIGADOR:

Ing. Abel Méndez Porras

CONTACTO:

Teléfono: 2401-3212

Correo: amendez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Computación SC

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Computación y Ciencias de la Información

RESUMEN:

Costa Rica se está consolidando como referente en el ámbito de las energías renovables, prácticas sostenibles y carbono neutralidad. Las oportunidades en términos de generación y transferencia del conocimiento se extienden a diversos ámbitos y ciencias. Por tanto, la existencia de estándares, buenas prácticas, procesos fundamentados y de rigor resultan preponderantes para establecer vínculos y colaboración con diversas entidades del sector productivo. La creación de una base de conocimiento en tecnologías de la información orientada a recursos energéticos y desarrollo sostenible es fundamental para crear un factor diferenciador y contribuir adecuadamente desde la perspectiva científico-tecnológica.

Este proyecto plantea la conceptualización de un modelo de infraestructura tecnológica para la gestión y análisis de datos orientado en el ámbito de los recursos energéticos, constituyendo el punto de partida hacia la creación de estándares, modelos de predicción, gestión y análisis de datos para proyectos de dicha índole. Así mismo, la consolidación de dicha infraestructura albergara volúmenes de datos multivariantes que serán analizados mediante técnicas robustas afines a la minería de datos, a saber, series de tiempo, análisis exploratorios y predictivos, esto con la finalidad de generar información valiosa para la toma de decisiones.

PALABRAS CLAVE:

Energía renovable, modelos de predicción, paneles fotovoltaicos, ciencia de los datos, big data.

PROYECTO 56

MEJORAMIENTO DEL MODELO DE LA ESTRUCTURA INTERNA DE CAPAS Y CORTEZA DEL VOLCÁN TURRIALBA.



INVESTIGADOR:

Dr. Esteban Meneses Rojas

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2254

Correo: esteban.meneses@acm.org

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Computación

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Computación y Ciencias de la Información

RESUMEN:

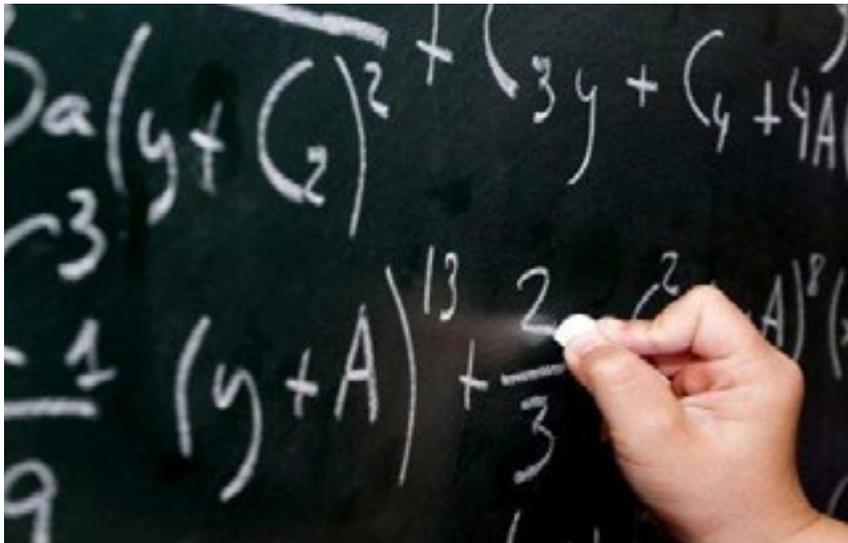
La actividad volcánica tiene un efecto importante en las actividades humanas y la infraestructura. Las recientes erupciones volcánicas de los volcanes Poás y Turrialba han impactado económicamente a las comunidades circundantes: algunos parques nacionales y aeropuertos han debido cerrarse temporalmente; ganado, pobladores y escuelas se han tenido que reubicar. El reconocimiento de esta amenaza sirve como motivación para que las autoridades locales y la comunidad científica use infraestructura moderna de computación para mejorar nuestro entendimiento de los fenómenos vulcanológicos. Esta investigación implica la construcción de una plataforma de computación avanzada para mejorar el modelo de la estructura interna de capas de un volcán y la ubicación de temblores volcánico-tectónicos. Toda esta información, junto con modelos teóricos, ofrecerá un mejor entendimiento de la dinámica del Volcán Turrialba.

PALABRAS CLAVE:

Sismología computacional, simulación, computación avanzada.

PROYECTO 57

IDENTIFICACIÓN PREDICTIVA DE ESTUDIANTES CON ALTAS PROBABILIDADES DE FRACASO EN EL CURSO MATEMÁTICA GENERAL QUE SE IMPARTE EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA Y ESTRATEGIAS ACADÉMICAS PARA SU ATENCIÓN.



INVESTIGADOR:

Dr. Erick Chacón Vargas

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2445

Correo: erchachon@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Matemática

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Matemática

RESUMEN:

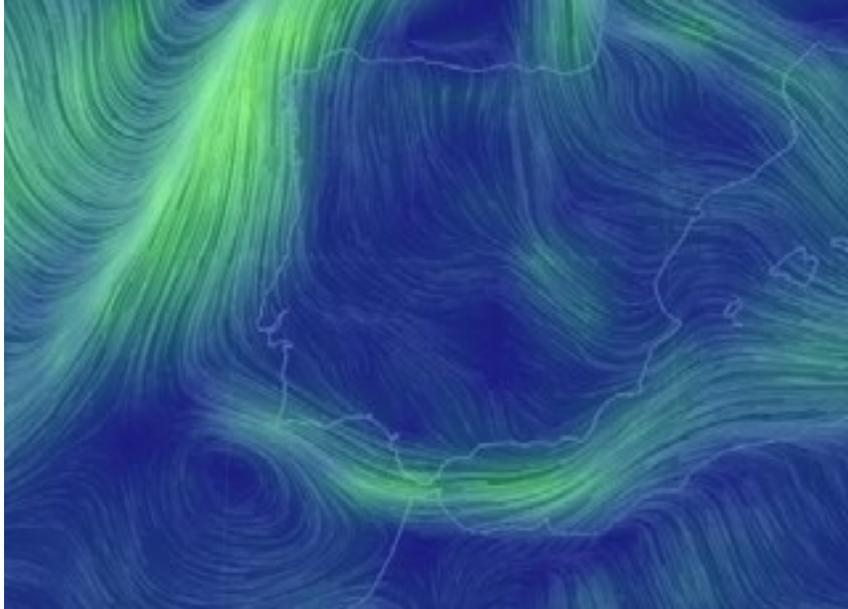
Se busca determinar factores predictores del rendimiento académico de los estudiantes en el curso Matemática General que se imparte en el Instituto Tecnológico de Costa Rica y crear un modelo que permita identificar a aquellos discentes que tienen alta probabilidad de fracaso en la asignatura. Posteriormente se diseñará un programa específico de apoyo (que minimice el nivel de incidencia de los principales factores predictores de fracaso) para los estudiantes identificados en situación de riesgo, en lo que a la aprobación de la materia se refiere. El programa de apoyo se aplicará a una muestra aleatoria de los estudiantes con alta probabilidad de fracaso en el curso, mientras cursan la asignatura, con el objeto de brindarles el apoyo necesario para aprobar el curso. Posteriormente se analizará de forma comparativa el rendimiento académico alcanzado por los estudiantes participantes en el proyecto de apoyo académico y el resto de la cohorte.

PALABRAS CLAVE:

Rendimiento académico, modelo de predicción del rendimiento académico, programa de apoyo académico, estudiantes con alta probabilidad de fracaso escolar.

PROYECTO 58

SKYGRAP: VISUALIZACIÓN DE VIENTOS EN COSTA RICA (IREAL 4.0).



INVESTIGADOR:

Ph.D. Franklin Hernández-Castro

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2598

Correo: franhernandez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuelas de Diseño Industrial

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Naturales

Subárea: Matemática, Computación y Ciencias de la información,
Ciencias de la Tierra y del Ambiente.

RESUMEN:

La cantidad, dirección y altitud de los vientos en el país es una información importante para muchas actividades. En otros países se tiene visualizada esta información para el uso general.

La propuesta de este proyecto, dentro del marco de trabajo y desarrollo del grupo iReal, es generar la primera visualización de los vientos del país, con filtros de tiempo y altura.

Esta información no se encuentra en este formato en ningún lugar y es útil para muchas actividades. Además el grupo iReal cuenta con el modelaje de la geografía del país, que desarrolló de los datos del proyecto PRIAS de CENAT, por lo que se propone una mezcla y correlación de ambos tipos de datos, mostrando por primera vez en nuestro país la situación real en tres dimensiones y animada.

PALABRAS CLAVE:

Visualización de información, visualización de vientos, clima, Costa Rica, Visualización 3D.

PROYECTO 59

DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE SILVICULTURA INTENSIVA Y DE PRECISIÓN PARA EL AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE PLANTACIONES FORESTALES.



INVESTIGADOR:

Ing. Mario Guevara Bonilla

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9448

Correo: maguevara@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Forestal

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ciencias Naturales, Ciencias Agronómicas

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

RESUMEN:

La falta de paquetes tecnológicos referentes a las técnicas correctas y eficientes de preparación de sitios y manejo nutricional de las plantaciones es una de las serias deficiencias que presenta el sector reforestador costarricense. Con la finalidad de revertir dicha situación esta investigación pretende desarrollar un programa de silvicultura intensiva y de precisión para el aumento de la productividad de plantaciones forestales. Este programa abarca tres fases donde la primera tiene que ver con el establecimiento de plantaciones, la segunda con el efecto de la fertilización y una tercera que evaluará entre otras cosas silvicultura de precisión.

Como primera fase este proyecto pretende evaluar de forma separada el efecto de mecanizar y de la aplicación de enmiendas en plantaciones forestales de melina recién establecidas y monitorear las actividades mediante el vuelo de vehículos aéreos no tripulados (UAVs), siendo el primer proyecto a nivel de Escuela de Ingeniería Forestal que utilice esta tecnología. Mediante ensayos individuales con un diseño completamente aleatorio y un diseño de bloques completos al azar, se evaluará el efecto de la mecanización inicial y de la aplicación de enmiendas (cal) en el mejoramiento de las propiedades físicas del suelo y en el aumento del crecimiento inicial de las plantaciones. Se realizarán evaluaciones periódicas del suelo y de los árboles evaluando, química y físicamente el suelo y el crecimiento en diámetro, altura y área foliar. Finalmente todo lo realizado será evaluado financieramente para determinar cuál de los tratamientos puede mejorar el rendimiento de las plantaciones forestales de rápido crecimiento.

PALABRAS CLAVE:

Silvicultura intensiva, encalado, mecanización de suelos, UAVs rentabilidad.

PROYECTO 60

ECOLOGÍA Y SILVICULTURA PARA BOSQUES SECUNDARIOS DE COSTA RICA.



INVESTIGADOR:

Ing. Braulio Vílchez Alvarado

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9448

Correo: bvilchez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuelas de Forestal

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ciencias Naturales, Ciencias Agronómicas

Subárea: Otras Ciencias Naturales, Agricultura, forestería y pesca

RESUMEN:

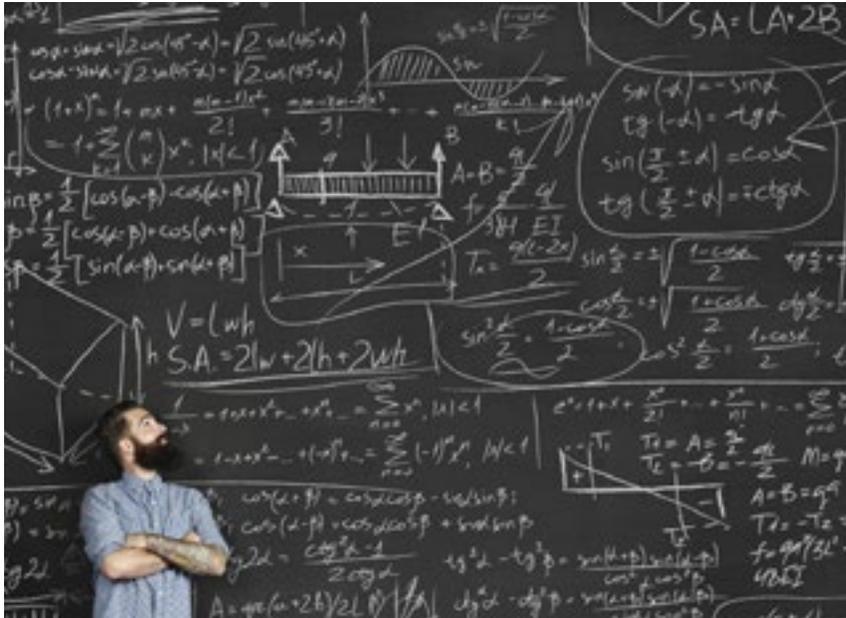
Ante la publicación MINAE, 2016, del Decreto Ejecutivo N° 339952-MINAE que estableció: “el manejo forestal deberá mantener o mejorar, la condición del bosque secundario,” este proyecto plantea estudiar la ecología y silvicultura de los bosques secundarios costarricenses, porque no existe en el país experiencia de manejo forestal sostenible de estos bosques y se desconoce la respuesta al aprovechamiento forestal. Estos bosques se encuentran distribuidos en todo el territorio nacional, en condiciones de un paisaje fragmentado, con diferentes estadios de sucesión o avance y en distintas zonas bioclimáticas que hacen que las respuestas naturales en la composición de especies, tasas de crecimiento, altura, diámetro promedio difieran en las distintas regiones del país. Se ubicarán los bosques secundarios de distintas zonas del país y se determinará la fase desarrollo. Se seleccionarán los métodos silviculturales de cosecha, liberación, enriquecimiento y testigo para los estadios avanzados con posibilidad de extracción de madera para servir de emisores de la transferencia del conocimiento generado a los actores del sector forestal, a través de talleres a ONG’s, MINAE, CATIE, empresas forestales, estudiantes, profesores.

PALABRAS CLAVE:

Bosque secundario, manejo sostenible, ecología, silvicultura, Costa Rica.

PROYECTO 61

EDOMEN ESTUDIO DE LA MATEMÁTICA COMO DOMINIO MASCULINO EN LA EDUCACIÓN MEDIA.



INVESTIGADOR:

Dr. Luis Gerardo Meza Cascante

CONTACTO:

Teléfono: 2250-2225

Correo: gomez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuelas de Matemáticas

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Naturales, Ciencias Sociales

Subárea: Matemática, Ciencias de la Educación

RESUMEN:

El proyecto de investigación plantea el estudio de la “percepción de la matemática como dominio masculino”, que manifiestan los/as estudiantes de la educación media costarricense matriculados en colegios diurnos durante el año 2018. La investigación aborda el estudio del comportamiento de esa variable según el sexo, el nivel educativo y el tipo de colegio (rural o urbano).

El estudio de la matemática como “dominio masculino” en particular, es importante porque “existe evidencia de que esta variable es la que da origen a otras variables afectivas (Fennema, 1979; Forgasz, 1995), citados por Farfán y Cabañas (2006, p. 4). Además, la concepción de la matemática como “dominio masculino” influye en las decisiones de las mujeres en la elección de ciertos cursos y de ciertas carreras que involucran a las matemáticas (Espinosa, 2010). En este sentido, es importante tener en cuenta que desde hace varios años se considera que las creencias de los padres y madres, así como de los educadores, de que la matemática es una actividad más apropiada para los hombres influye en las decisiones de las mujeres para llevar cursos que involucren a las matemáticas. (Fennema, 1979, citada por Espinosa, 2010).

Como instrumento de medición se utiliza la subescala “La matemática como dominio masculino” de la “Escala de Actitudes hacia la Matemática” de Fennema-Sherman (Fennema-Sherman, 1976), por tener una amplia validación en múltiples investigaciones por más de 40 años.

La investigación es de tipo cuantitativo, clasificable como descriptiva dentro de ese enfoque.

PALABRAS CLAVE:

Matemática, educación matemática, matemática como dominio del hombre.

PROYECTO 62

CDI M-LEARNING. CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL ASISTIDO POR TECNOLOGÍA MÓVIL. PATRONES DE INTERACCIÓN Y DE COMUNICACIÓN EN EL AULA.



INVESTIGADOR:
MSc. Nuria Figueroa

CONTACTO:
Teléfono: 2250-2225
Correo: nuria.figueroa@ucr.ac.cr

INFORMACIÓN:
Escuelas Participantes: Escuela de Matemáticas
Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2018
Área: Ciencias Naturales, Ciencias Sociales
Subárea: Matemática, Computación y Ciencias de la Información,
Ciencias de la Educación

RESUMEN:

En años recientes han emergido las llamadas tecnologías móviles, consistentes en el uso de dispositivos móviles como los teléfonos celulares o las tabletas, las que, de acuerdo con Johnson, Levine, Smith y Stone (2013), deben ser consideradas como la nueva tecnología a ser implementada en los procesos educativos (m-learning).

El proyecto de investigación responde al reto que plantea el uso de tecnologías móviles para apoyar los procesos educativos en cuanto a visualizar cómo se redefine el papel del docente y de los estudiantes en los ambientes de aprendizaje enriquecidos con este tipo de tecnología.

Esta investigación plantea “Comprender los procesos de interacción, en un grupo del curso MA 1102 Cálculo Diferencial e Integral del TEC, entre profesora-estudiantes y estudiantes, cuando el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática se desarrolla con metodologías que contemplan el uso de tecnología móvil”, desde un abordaje cualitativo mediante el estudio de casos (un grupo en cada semestre del año 2018).

De manera más específica, el proyecto de investigación indaga “que ocurre en la dinámica del aula, en relación con los procesos de comunicación y de interacción en el aula, cuando se emplean metodologías que consideran el uso de tecnología móvil”, “El papel que las y los estudiantes desempeñan en los procesos de aprendizaje, y los que perciben que les corresponde desarrollar, cuando se emplean metodologías que consideran el uso de tecnologías móviles” y “El papel que la docente desarrolla, y el que percibe que le corresponde desempeñar, cuando emplea metodologías que consideran el uso de tecnologías móviles”.

PALABRAS CLAVE:

Matemática, educación matemática, cálculo diferencial e integral, m-learning, mobile learning, tecnología móvil.

PROYECTO 63

PUNTARENAS: ESTUDIO DEL MOVIMIENTO DE LA LÍNEA COSTERA DE COSTA RICA EN LAS ÚLTIMAS TRES DÉCADAS (IREAL 5.0)



INVESTIGADOR:

Dr. Franklín Hernández Castro

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2256

Correo: franhernandez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Ingeniería en Diseño Industrial

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2020

Área: Ciencias Matemática, Computación y Ciencias de la Información, Ciencias de la Tierra y del Ambiente, Geografía Social y Económica

RESUMEN:

El proyecto genera una visualización del cambio de la línea costera de Costa Rica en los últimos 30 años. Los datos se recogen de imágenes satelitales producto del programa satelital financiando por los Estados Unidos y administrado por la NASA llamado LANDSAT.

Estas imágenes son adquiridas, recompuestas y analizadas por un investigador en la Agencia Espacial Alemana (DLR por sus iniciales en alemán) y puestas a disposición del proyecto para que sean visualizadas en conjunto.

Al final, se pretende obtener una visualización que sea capaz de servir de herramienta para contestar: ¿Cuál es la costa que se ha movido más en 30 años? ¿Qué tipo de movimientos ha tenido la línea costera en cada zona? También se pretende obtener la comparación visual con la actividad sísmica de ese período de tiempo.

PALABRAS CLAVE:

Visualización de datos, visualización de la línea costera, desplazamiento de la línea costera, análisis visual.

PROYECTO 64

CONSERVACIÓN DE LA ARQUITECTURA CARIBEÑA COSTARRICENSE A PARTIR DE LA APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE AVANZADA PARA EL ESTUDIO DE LOS AGENTES CAUSANTES DE LESIONES EN LAS EDIFICACIONES.



INVESTIGADOR:

Arq. Kenia García Baltodano

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9036

Correo: kgarcia@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Arquitectura y Urbanismo

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2021

Área: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ciencias Biológicas, Biotecnología Ambiental, Arquitectura

RESUMEN:

La arquitectura caribeña costarricense si bien es un tema abordado por distintas disciplinas por su vinculación directa con el territorio y la identidad cultural, no ha sido estudiada desde una perspectiva de la conservación y de los principales factores que provocan su deterioro. El biodeterioro de las edificaciones, principalmente las construidas con madera, es un proceso muy común en los climas tropicales, debido a las condiciones de alta humedad y temperatura.

El presente proyecto generará conocimiento científico, tanto en la identificación como en el tratamiento de las lesiones y agentes que afectan a este tipo particular de arquitectura, con el fin de contribuir a su preservación. Para ello, mediante la patología de la construcción, se realizará el análisis de lesiones en las edificaciones y el uso de técnicas avanzadas para la identificación molecular que ayuden a determinar los agentes causantes de daños en un tipo de arquitectura con alto valor patrimonial. Será desarrollado por un equipo multidisciplinario de la Escuela de Arquitectura y Urbanismo y la Escuela de Ingeniería Forestal del TEC, en conjunto con el Departamento de Ciencias Biológicas de la Western Illinois University (WIU) y el Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural.

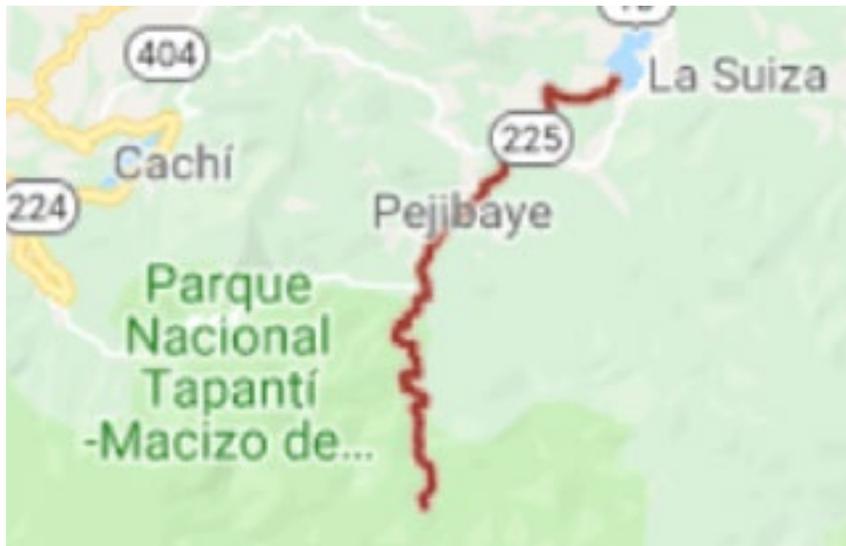
Este trabajo representa uno de los primeros estudios en áreas tropicales, ya que la mayoría de las investigaciones en el área de la patología de la edificación se han llevado a cabo en países de clima templado. Al finalizar el proyecto, los principales productos serán un inventario de inmuebles de arquitectura caribeña existentes en la ciudad de Limón, un Sistema de Información Geográfica (SIG) y cartografía temática asociada al inventario y al monitoreo de datos ambientales, una base de datos en línea con las colecciones de microorganismos e insectos identificados y una guía para el tratamiento de lesiones en edificaciones de arquitectura caribeña costarricense, además de al menos dos artículos científicos a publicarse en revistas indexadas. Estos productos servirán de insumo a los profesionales para la correcta toma de decisiones a la hora de establecer procesos de conservación, asimismo abre la posibilidad a futuro de extender el ámbito espacial de estudio y el alcance a nivel del tipo de edificaciones y lesiones analizadas.

PALABRAS CLAVE:

Patología de la construcción, biodeterioro, identificación molecular, patrimonio edificado, ecología microbiana, lesiones de las edificaciones.

PROYECTO 65

DETERMINACIÓN DEL CAUDAL AMBIENTAL REQUERIDO PARA RÍO PEJIBAJE MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE CÁLCULO HIDROBIOLÓGICA CONSIDERANDO VARIABLES DE CAMBIO CLIMÁTICO.



INVESTIGADOR:

Ing. Fernando Watson Hernández

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2271

Correo: fwatson@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Ingeniería Agrícola

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ciencias Biológicas, Otras Ingenierías y Tecnologías

RESUMEN:

Este proyecto, responde a una necesidad del país de contar con una o varias metodologías de cálculo para la determinación del caudal ambiental considerando las características hidrológicas, las cuales han hecho que históricamente se perciban unas condiciones de relativa abundancia de recurso hídrico. Hasta hace poco tiempo no había existido la necesidad de estudiar a profundidad los requerimientos de caudal ambiental dentro del marco del otorgamiento de concesiones. Sin embargo, aproximadamente en los últimos 20 años, esa visión ha cambiado por múltiples causas, una de ellas es el cambio y la intensidad en los usos de la tierra que han aumentado drásticamente la demanda de agua y en consecuencia han provocado la urgencia de atender las solicitudes de concesión desde un punto de vista de gestión integrada del recurso hídrico. Previo a este proyecto, ya se ha investigado sobre las metodologías existentes a nivel internacional y se ha validado una metodología hidrológica para una cuenca piloto: subcuenca del Río Birrís. En esta ocasión, la propuesta pretende avanzar en la ruta de investigación y elevar el nivel de complejidad, aplicando una metodología hidrobiológica en la subcuenca del Río Pejibaye. El principal resultado esperado de este proyecto es una metodología validada para la determinación de caudal ambiental que sirva de aporte a la gestión que actualmente opera el gobierno de Costa Rica a través de la comisión de caudal ambiental, de la cual el Tecnológico de Costa Rica forma parte.

PALABRAS CLAVE:

Caudal Ambiental, Concesión de Agua, Recurso Hídrico, Costa Rica.

PROYECTO 66

ESTABLECIMIENTO DE LOS INDICADORES DEL RIESGO DE SANEAMIENTO AMBIENTAL SOSTENIBLE (IRSAS) EN EL SECTOR DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN ZONAS RURALES DE COSTA RICA.



INVESTIGADOR:

Dra. Silvia Soto Córdoba

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2229

Correo: ssoto@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Química

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente, Ingeniería Ambiental

RESUMEN:

Es necesario organizar la información asociada al saneamiento y distribución de agua potable, para poder diseñar indicadores de riesgo, con el fin de prepararnos ante el eventual impacto asociado por el cambio climático. Este proyecto pretende desarrollar una herramienta para definir estos indicadores de riesgo considerando la sostenibilidad ecológica y social, de forma que se garantice la distribución de agua a futuro pero también para que las actuales generaciones puedan utilizarla en sus actividades económicas y de sobrevivencia. El enfoque metodológico de esta investigación incluye la participación de expertos en agua potable, agua residual, residuos sólidos, computación y manejo de datos, involucra la participación de tres escuelas del TEC, académicos de la universidad de Cantabria en España, personal de Acueductos y Alcantarillados (AyA), del Ministerio de Salud (MinSalud) y apoyo de la contraloría general de la república. El levantamiento inicial de la información se realizará con el apoyo de AyA y el MinSalud, los investigadores diseñarán los bloques de indicadores, realizarán análisis de todas las variables y la validación de los mismos para georreferenciar los datos y vaciarlos en un Sistema de Información Geográfica (SIG). También se construirá la base de datos para que las ASADAs incorporen los datos para la construcción de todos los indicadores nacionales. El principal producto de este proyecto será el manejo en línea de la situación actual de los acueductos rurales, bajo un enfoque de sostenibilidad para la toma de decisiones oportuna ante el cambio climático.

PALABRAS CLAVE:

Indicadores ambientales, saneamiento sostenible, zonas rurales, servicio agua potable, riesgo.

PROYECTO 67

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA EN PROCESOS CONSTRUCTIVOS.



INVESTIGADOR:

Dra. Lilliana Abarca Guerrero

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2229

Correo: labarca@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Química

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente, Ingeniería Ambiental

RESUMEN:

La industria de la construcción y el sector asociado es considerado un indicador del crecimiento económico de las naciones, no solamente por la cantidad de empleo que ésta genera (alrededor de 111 millones de trabajadores de todos los sectores industriales), sino porque el incremento o decrecimiento de la cantidad de metros cuadrados de construcción se relaciona directamente con la inversión y por ende con la economía de un país. Uno de los mayores impactos negativos de esta actividad se da en el mal uso y desperdicio de recursos tanto de materiales como de mano de obra, el cual afecta al ambiente y repercute en el costo y tiempo de ejecución de los proyectos de construcción. Para el análisis de los procesos se aplicará la filosofía Lean con el objetivo de examinar las variables que intervienen en procesos más eficientes y mejorarlos a través de los flujos de producción y de la disminución de todos los aspectos que no aportan valor agregado a las actividades.

Se hace necesario encontrar mecanismos para incrementar la efectividad y eficiencia en los procesos de la construcción de tal manera que sea posible, mantener activas las empresas y a la vez optimizar los recursos para disminuir el impacto negativo de la actividad sobre el ambiente.

Los dos temas a desarrollar a través del proyecto de investigación se considera causarán un impacto positivo en el sector construcción pues actualmente en nuestro país no se cuenta con información ni herramientas para optimizar el usos de los recursos de mano de obra y materiales, siendo estos aspectos de gran importancia para el sector. El resultado final aportará al sector construcción y al país de información que le permitirá incrementar la productividad de la mano de obra, mejorar y optimizar los procesos y reducir los residuos.

PALABRAS CLAVE:

Residuos de construcción, gestión de materiales, productividad, procesos constructivos, mejoramiento.

PROYECTO 68

DISEÑO DE MÉTODOS DE ANALÍTICA VISUAL (AV) EN EL CONTEXTO DE BIG DATA PARA APOYAR EL PROCESO DE DESARROLLO Y MANTENIMIENTO DE SOFTWARE (AVIB).



INVESTIGADOR:

Ing. Jennier Solano Cordero

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2052

Correo: jensolano@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Ingeniería en Computadores

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2020

Área: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnología

Subárea: Computación y Ciencias de la Información, Ing Eléctrica, Electrónica e Ing de la Información

RESUMEN:

El desarrollo y mantenimiento de los sistemas de software son procesos complejos que merecen atención especial, por la incidencia que tiene en la vida de las personas y el funcionamiento de organizaciones de toda naturaleza. Estos procesos producen un gran número de cambios que requieren ser comprendidos por los programadores y los líderes de proyectos para poder realizar cambios adicionales a los sistemas. Lo anterior implica que estos procesos producen grandes volúmenes de datos en la forma de líneas de código, variables, relaciones de acoplamiento, cohesión, herencia e implementación de interfaces por cada revisión (commit) del sistema. Por lo tanto, el volumen de datos se debe multiplicar por el número de revisiones del sistema, las cuales por lo general se cuentan por miles después de unos pocos meses de evolución de un sistema mediano o grande. Como consecuencia, los datos que se generan durante los procesos de desarrollo y mantenimiento de software cumplen con las propiedades de Big Data y requiere el uso de enfoques novedosos para transformarlos en conocimiento. En este contexto, el uso de la Analítica Visual (AV) aplicada a la Evolución de Software (conocida como Evolutionary Visual Software Analytics) permite el análisis automático de los datos y su representación en elementos visuales que son desplegados mediante vistas enlazadas, las cuales se apoyan en técnicas de interacción persona-computadora y las capacidades cognitivas de los usuarios para obtener conocimiento y facilitar la toma de decisiones para efectuar cambios adicionales a los sistemas y promover su mantenibilidad. Como consecuencia, el objetivo de esta investigación es diseñar una metodología para construir sistemas de analítica visual orientados al análisis de la evolución de software, el efecto que producen los cambios en las relaciones de herencia, implementación de interfaces, acoplamiento, cohesión entre los elementos que componen el sistema, y el impacto de los cambios en la calidad medida por métricas de complejidad, mantenibilidad y “testability”.

PALABRAS CLAVE:

Desarrollo y mantenimiento, calidad de software, métricas de software, analítica visual, minería de repositorios de software.

PROYECTO 69

GWSAT: PROTOTIPO DE MONITOREO DE HUMEDALES A TRAVÉS DE UN SISTEMA ESPACIAL TIPO STORE AND FORWARD.



INVESTIGADOR:

Ing. Adolfo Chaves Jiménez

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9252

Correo: adchaves@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Electrónica

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2020

Área: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnología, Ciencias Agronómicas

Subárea: Ciencias de la Tierra y del Ambiente, Ing Eléctrica, Electrónica e Ing de la Información, Otras Ingenierías y Tecnologías

RESUMEN:

En el contexto del desarrollo del segmento tecnológico y al impacto de la misión científica del Proyecto Irazú, implementado en el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), se han generado una serie de capacidades que permiten desarrollar proyectos de alto impacto en conjunto con instituciones de alto nivel. Es en este contexto, la Universidad George Washington (GWU), en Washington, Distrito de Columbia, Estados Unidos, ha invitado al TEC a desarrollar participar, en conjunto con instituciones con mucha experiencia en el desarrollo de misiones espaciales como la Academia Naval de Estados Unidos y el Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT). Este proyecto fue aprobado para ser lanzado por NASA como parte de su iniciativa "NASA CubeSat Launch Initiative". El objetivo de la GWU es utilizar el CubeSat para probar una nueva tecnología de propulsión desarrollada por su universidad y demostrar aplicaciones de alto impacto con dicha plataforma. En este proyecto, la Academia Naval proveerá las pruebas necesarias para lanzar el satélite en órbita y el MIT proveerá un sistema de determinación de orientación de satélites basado en la posición de las estrellas (StarTracker).

El papel del TEC en este proyecto se da en dos etapas: una misión científica y un desarrollo tecnológico. La misión científica consiste en implementar un sistema de monitoreo de niveles de agua y extensión de humedales lacustres con el diseño de estaciones remotas con comunicación diaria al satélite. La implementación de este sistema mejora la calidad de los datos de los investigadores en cambio climático, debido a la dificultad para medir dichas variables, por problemas de acceso físico (zonas pantanosas con variabilidad alta de niveles de agua) como de accesos de sistema de telecomunicación, debido a que estas zonas son usualmente muy remotas. La misión tecnológica del TEC consiste en diseñar un innovador sistema de control de orientación para satélites, usando las nuevas capacidades que habilitan los sensores brindados por el MIT y los actuadores (propulsión) brindada por la GWU para la precisa orientación del satélite. Es importante destacar que por su novedad, se debe hacer una investigación para predecir la verdadera capacidad de control con estos nuevos sistemas, y el área de control satelital es una de las especialidades de los profesionales de Laboratorio de Sistemas Espaciales de la Escuela de Ingeniería Electrónica del TEC.

PALABRAS CLAVE:

Humedales, CubeSat, Control de Orientación Satelital, satélite, sensores remotos, cambio climático.

PROYECTO 70

VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS BIODEGRADABLES
EN PROCESOS AGROINDUSTRIALES CON ÉNFASIS
REDUCCIÓN DE PÉRDIDA DE ALIMENTOS.



INVESTIGADOR:

Ing. Roel Campos Rodríguez

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2287

Correo: rocampos@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Agronegocios

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Septiembre 2019

Área: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnología, Ciencias Agronómicas

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

RESUMEN:

La legislación costarricense promueve a partir de la Ley N° 8839 la valorización o aprovechamiento de los residuos, entendiéndose esta como el conjunto de acciones asociadas al objetivo de recuperar el valor de los residuos de los procesos productivos, la protección de la salud y el ambiente. Paralelamente, a nivel global, regional y nacional se han activado iniciativas para la reducción de pérdidas de alimentos a lo largo de las agrocadenas, dado que estas a su vez engrosan el volumen de los residuos generados en el proceso productivo, generando retos en la disponibilidad de alimentos y la gestión de residuos de estas pérdidas, y emisiones al medio ambiente. La pérdida de alimentos se genera en las industrias por distintas causas, asociadas al diseño de planta y flujo de operaciones, equipos, conocimiento, seguimiento, embalajes y rendimiento productivo.

Tras lo antes expuesto es que la valorización de los residuos sólidos biodegradables es una opción hacia el sector productivo agroalimentario, por lo que este proyecto define a partir del ejercicio práctico en dos industrias alimentarias a nivel nacional, el Analizar procesos productivos agroindustriales estableciendo puntos de control respecto a la pérdida de alimentos para su valorización. Para esto, primero se determinarán los flujos de proceso y se identificarán puntos críticos de generación de pérdida según ocurrencia, cantidad y criticidad. A partir de esto se podrán considerar acciones de prevención de las pérdidas. Aun así, se seguirán generando descartes y residuos los cuales posteriormente serán caracterizados para conocer los parámetros técnicos de la composición de los mismos. Con los datos anteriores se pasará finalmente a crear una matriz de decisión que sume aspectos técnicos, económicos y ambientales respecto a opciones de valorización que puedan ser sugeridas a las industrias.

La presente proyecto continúa una línea de investigación en la que Escuela de Agronegocios, promoviendo así el establecimiento de bases para políticas públicas sostenibles y se impacte de forma positiva en los Agronegocios y la sociedad. Aunado a lo anterior, la política institucional del TEC propone la sostenibilidad como un eje transversal, además de ejes de conocimiento estratégicos como agua, alimentos, energía e industria, en los cuales este proyecto aporta al evitar que flujos de residuos mal gestionados terminen siendo desaprovechados, afectando negativamente el ambiente.

PALABRAS CLAVE:

Puntos críticos, pérdida de alimento, residuo, valorización, agroalimentario.

PROYECTO 71

CARACTERIZACIÓN IN VITRO E IN VIVO DE
FITOQUÍMICOS ANTIOXIDANTES Y ANTI
INFLAMATORIOS AISLADOS DE GANODERMA SP.



INVESTIGADOR:

MSc. Catalina Rosales López

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9028

Correo: crosales@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Biología

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2020

Área: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnología, Ciencias Médicas
y de la Salud

Subárea: Ciencias Biológicas, Biotecnología Ambiental, Biotecnología
de la Salud

RESUMEN:

El proceso inflamatorio involucra una serie de eventos inespecíficos que pueden ser provocados por numerosos estímulos o agresiones del medio (ej.: agentes biológicos, isquemia, interacciones antígeno-anticuerpo, traumatismos, lesiones térmicas o fisicoquímicas, entre otros). Se presenta como respuesta en la mayoría de las enfermedades crónicas degenerativas que afectan a los seres humanos en la actualidad. Los médicos, para contrarrestar los cuadros de inflamación, generalmente recomiendan el uso de medicamentos antiinflamatorios, los cuales son efectivos aunque provocan efectos secundarios en los pacientes e incluso pueden llegar a debilitar los huesos y causar cataratas.

En la naturaleza existen plantas y hongos que son utilizados en varios países para tratar diferentes enfermedades inflamatorias, por la presencia de compuestos bioactivos. El empleo de estos productos de origen natural para usos terapéuticos es considerado como medicina alternativa.

En China y la India, por ejemplo, existen investigaciones donde han comprobado que el cuerpo fructífero del hongo *Ganoderma lucidum*, presenta propiedades anti inflamatorias. En Costa Rica también, INBIO y la Universidad de Costa Rica han reportado la presencia de varias especies del género *Ganoderma* spp, como: *G. lucidum*, *G. tsugae*, *G. applanatum* y *G. concinna*, pero no el efecto antiinflamatorio de éstos.

Con esta investigación se pretende analizar una especie de *Ganoderma* colectada en el 2013, por investigadores de la Escuela de Biología y Forestal, en el valle Central, identificado como *Ganoderma applanatum*. La intención es comparar la capacidad anti inflamatoria del cuerpo fructífero de las investigaciones de China o la India, con respecto al efecto que puede presentar el micelio (material del hongo introducido en el laboratorio), de esta cepa nacional de *Ganoderma*. Logrando obtener un extracto con capacidad anti inflamatoria de interés para la industria cosmética o de productos terapéuticos del país. Este proyecto es la Tesis doctoral de la MSc. Rosales López, estudiante activa del doctorado DOCINADE, ingreso 2017, junto con la colaboración del Laboratorio de Biotecnología del Tecnológico de Monterrey, México (FEMSA-ITESM) y el Centro Nacional de Innovaciones Biotecnológicas (CENIBiot), con quienes se pretende analizar la actividad anti inflamatoria y antioxidante y la producción de biomasa una cepa de *Ganoderma costarricense*, respectivamente.

PALABRAS CLAVE:

Ganoderma sp. in vitro, micelio, actividad anti oxidante.

PROYECTO 72

APLICACIÓN DE NANOCELULOSA DE UNA FUENTE DE LIGNOCELULÓSICA (MATA DE PIÑA) EN EL REFORZAMIENTO DE UN PRODUCTO COMPUESTO DE MADERA.



INVESTIGADOR:

Dr. Roger Moya Roque

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9092

Correo: rmoya@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Ingeniería Forestal

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnología, Ciencias Agronómicas

Subárea: Ciencias Químicas, Ingeniería Química, de los Materiales, Otras Ingenierías y Tecnologías, Agricultura, forestería y pesca.

RESUMEN:

El aprovechamiento de los residuos de cosechas, como los producidos en la industria maderera; y los residuos post-cosecha, como los desechos asociados a la piña, han sido objeto de estudio en Costa Rica a partir del año 2010. Dentro de las investigaciones que se realizan para su aprovechamiento, se ha considerado la utilización de estos como fuente de materia prima para la producción de nuevos materiales tecnológicos, como por ejemplo en el campo de la nanotecnología. La utilización de los desechos de la piña, para la extracción de nanocelulosa, una nanopartícula que posee múltiples aplicaciones ingenieriles debido a sus características mecánicas, capacidad de reforzamiento, baja densidad y biodegradabilidad, es una opción que puede ser utilizada en Costa Rica para producir materiales compuestos con materia prima proveniente de otras fuentes lignocelulósicas como de la industria de la madera. Ante este panorama, y gracias a que Costa Rica cuenta con los recursos naturales y tecnológicos para llevar a cabo este tipo de experimentación; y considerando que el Instituto Tecnológico de Costa Rica cuenta con el equipo tecnológico y humano para desarrollar investigaciones de este tipo; en este proyecto se plantea estudiar el efecto de agregar nanocelulosa extraída de los desechos de la piña a dos adhesivos para madera y que, al menos, haya una propuesta de un producto comercializable en el cual se utilice los residuos de madera en forma de partículas para su confección. Como resultado, se obtendría no solo un material nanocompuesto sino que también un producto de carácter innovador que aprovecha materiales de desecho.

PALABRAS CLAVE:

Nanotecnología, celulosa, compuesto, residuos agrícolas, nanocompuestos.

PROYECTO 73

IMPACTO DE LA CULTURA ORGANIZATIVA EN EL DESEMPEÑO ECONÓMICO DE LAS EMPRESAS.



INVESTIGADOR:

Dr. Ronald Mora Esquivel

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9051

Correo: rmora@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Administración de Empresas

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Sociales

Subárea: Economía y Negocios

RESUMEN:

La presente investigación es una continuación hacia una segunda etapa de desarrollo de un proyecto de investigación anterior titulado “Impacto de la cultura organizativa en la innovación de las empresas”

En este proyecto de pretente la obtención de evidencias que conduzcan a generar instrumentos de diagnóstico para la medición de la cultura organizativa en las empresas, esta vez, utilizando como variable independiente el desempeño organizativo. En el campo de la Dirección de Empresas la cultura organizativa se ha vinculado, entre otras cosas, con la ventaja competitiva sostenida y con el desempeño organizativo. Si bien es cierto existe evidencia empírica del vínculo estrecho que existe entre la cultura organizativa y el desempeño de las organizaciones se ha manifestado también lo necesario de continuar replicando los estudios de la cultura organizativa en diferentes contextos, tales como industrias, regiones y países ya que los resultados han sido muy diversos. Asimismo, en la literatura se ha hecho notar que el desarrollo de medidas adecuadas es el núcleo del avance científico. En este sentido esta propuesta de investigación se propone dos preguntas de investigación: a) ¿Qué asociación existe entre rasgos culturales organizativos con el desempeño de empresas en Costa Rica?, b) ¿Qué rasgos culturales organizativos son fuertes predictores del desempeño de empresas en Costa Rica? El objetivo general es medir el efecto de la cultura organizativa en el desempeño económico de las empresas. Para encontrar respuestas a estas cuestiones de investigación, se diseña un estudio de tipo cuantitativo y de corte transversal. El análisis se realizará con las bases de datos de muestras de dos poblaciones diferentes que ya dispone los investigadores del estudio previamente mencionado. La primera muestra está compuesta de gerentes y directores, que laboraban en empresas manufactureras y de servicios. La segunda muestra de gerentes de empresas manufactureras de Costa Rica. Se aplicarán técnicas estadísticas multivariantes como el Análisis Factorial Exploratorio para obtener factores que subyacen en el conjunto de ítems, el Análisis Factorial Confirmatorio para el ajuste de modelos de medida de los constructos de interés y, finalmente, el método de regresión múltiple, en especial, la regresión jerárquica.

PALABRAS CLAVE:

Innovación, cultura organizativa, sector público, determinantes, cultura, administración pública

PROYECTO 74

INFLUENCIA DEL PROCESO DE INNOVACIÓN ABIERTA SOBRE EL DESEMPEÑO EXPORTADOR DE LAS PYMES EN EL SECTOR DEL TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TICS).



INVESTIGADOR:

Dr. José Martínez Villavicencio

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9064

Correo: jomartinez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Administración de Empresas

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ciencias Sociales

Subárea: Economía y Negocios.

RESUMEN:

Los procesos de innovación abierta se entienden como cualquier tipo de idea nueva que se genere, ya sea desde fuera o dentro de la empresa o bien una mezcla de ambos. (Chesbrough, 2006)

El problema que se pretende resolver en esta investigación es determinar si existe una influencia de los procesos de innovación abierta en el desempeño innovador y exportador en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) exportadoras del sector de tecnologías de información y comunicación (TICs). Además, se pretende analizar el impacto que ejerce la orientación estratégica entre la relación de la innovación abierta y los desempeños innovador y exportador.

El proyecto que se presenta es novedoso ya que no ha sido realizado anteriormente, pero se toma como referencia el estudio realizado por Chen y Huizingh (2014), en donde se utiliza un modelo que estudia el proceso innovación abierta y su relación con el desempeño innovador. En el estudio realizado por Milesi y Aggio (2008) se encuentra que existe un vínculo positivo entre la innovación y el éxito exportador es por esto que en esta investigación se incorporan dos variables no estudiadas anteriormente, las cuales son el desempeño exportador y las PYMES exportadoras del sector de TICs.

Es de carácter cuantitativo y la muestra a ser estudiada corresponderá a las PYMES exportadoras de Costa Rica, específicamente en el sector de TICs. Utilizando el índice de desempeño exportador medido por la Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica (PROCOMER) así como la escala desarrollada en el estudio de Chen y Huizingh (2014).

El estudio se delimita claramente en conocer si los procesos de innovación abierta pueden fomentar el aumento del desempeño exportador de las PYMES del sector de TICs.

El problema a resolver es de interés nacional e internacional, por cuanto ofrecerá tanto a las PYMES de Costa Rica, como a las PYMES mundiales los conocimientos asociados a la importancia de la innovación como un promotor de los procesos de exportación, y su resultado final producirá un mejoramiento de los niveles de la calidad de vida de los participantes del sector empresarial.

PALABRAS CLAVE:

Innovación abierta, orientación estratégica, desempeño exportador, desempeño innovador, pymes exportadoras.

PROYECTO 75

LOS FACTORES CLAVES EN MATERIA DE CAPITAL HUMANO Y PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA UNA POLÍTICA EXITOSA DE DESARROLLO DE CLÚSTERES: UNA APLICACIÓN EN COSTA RICA.



INVESTIGADOR:

Juan Carlos Leiva Bonilla

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9052

Correo: jleiva@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuelas de Administración de Empresas

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Sociales

Subárea: Economía y Negocios

RESUMEN:

Recientes estudios señalan que, en términos de productividad, Costa Rica muestra tasas de crecimiento cada vez menores y está divergiendo respecto a las economías más avanzadas y algunas emergentes. Más aún, se señala que la economía costarricense se caracteriza por ser una economía dual, donde coexisten empresas con altos niveles de productividad (domésticas grandes y multinacionales) con empresas micro, pequeñas y medianas (Pymes) con muy bajos y dispersos niveles de productividad. Todo lo anterior impide al país crecer a tasas más altas y sostenidas, las cuales se requieren para poder garantizar más y mejores puestos de trabajo. En asocio a lo anterior, el país muestra aún importantes retos sociales como un alto nivel de desempleo, creciente aumento en la desigualdad y un importante porcentaje de su población en condición de pobreza. Estos retos sólo pueden ser atendidos mediante un crecimiento más alto, sostenido e inclusivo, sustentado en el incremento de la productividad. Para lograr el objetivo anterior, varios países han implementado importantes políticas de desarrollo de clústeres (País Vasco-España, Italia, Dinamarca, EEUU, Japón, etc). Algunos de estos clústeres están centrados en el fortalecimiento de clústeres existentes o en actividades productivas en las cuales se posee una amplia experiencia. Costa Rica no cuenta aún con una política de desarrollo de clústeres acorde con los mejores estándares internacionales, la cual podría constituirse en una eficiente política pública para potenciar un crecimiento más alto, sostenible e inclusivo. Una política de desarrollo de clústeres es una herramienta muy poderosa para crear ventajas competitivas de largo plazo, donde se promueve la innovación, se aumenta la productividad y se fortalecen los encadenamientos productivos. En Costa Rica COMEX, PROCOMER y CINDE han comenzado a apoyar la idea de 15 clústeres que ciertos empresarios han comenzado a formar como asociaciones de empresas de un mismo sector, pero con un enfoque mucho más restringido del definido anteriormente. Este proyecto pretende brindar un importante apoyo técnico, informando debidamente a las autoridades nacionales sobre el estado actual del país en ciertos factores claves para el diseño e implementación de una política de este tipo, de acuerdo con los mejores estándares internacionales.

PALABRAS CLAVE:

Clústeres, política pública, productividad, crecimiento inclusivo, Costa Rica.

PROYECTO 76

MECANISMOS PARA IMPULSAR EL CUMPLIMIENTO EN EL PAGO DE IMPUESTOS Y REDUCIR LA EVASIÓN FISCAL EN COSTA RICA.



INVESTIGADOR:

MBA. Martín Solís Salazar

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9064

Correo: marsolis@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Administración de Empresas

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ciencias Sociales

Subárea: Economía y Negocios.

RESUMEN:

Se estima que la evasión fiscal en Costa Rica representa al 8,2% del PIB (Ministerio de Hacienda, 2017), cifra que supera el propio déficit fiscal. A pesar de esta situación se han hecho pocos esfuerzos por comprender e investigar el comportamiento evasor en Costa Rica. Esta investigación pretende abordar el problema de la evasión fiscal, investigando mecanismos que pueden cambiar el comportamiento evasor. Esos mecanismos se investigarán desde dos vertientes. La primera es la información que reciben los sujetos sobre cómo opera el proceso de fiscalización y la segunda la información que reciben sobre los beneficios del sistema distributivo. Sobre esta segunda vertiente se buscará dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿sería efectivo, en términos de reducción de evasión la creación de un impuesto específico para la ampliación de una carretera?; ¿Cómo cambiaría el cumplimiento si el sujeto no es usuario constante de esa carretera?, ¿Será que las personas reaccionan mejor cuando saben que el impuesto va enfocado a solucionar un problema específico y pueden palpar los resultados?, o bien ¿será esto contraproducente? Ambas vertientes de análisis se abordarán metodológicamente con el diseño de experimentos de laboratorio donde se tratará de simular el sistema de recaudación fiscal a través de un juego. Habrá un juego base que representará el tratamiento de control y juegos complementarios con variantes representando a los tratamientos de intervención que buscan incrementar el cumplimiento y reducir la evasión.

PALABRAS CLAVE:

Evasión fiscal, impuestos, economía experimental, Costa Rica.

PROYECTO 77

FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN PÚBLICA URBANO TERRITORIAL.



INVESTIGADOR:

Tomás Francisco Martínez Baldares

CONTACTO:

Teléfono: 2257-0470

Correo: tmartinez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Arquitectura y Urbanismo

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ciencias Sociales

Subárea: Geografía Social y Económica

RESUMEN:

Luego de 32 años sin lograr ser actualizado el Plan de la Gran Área Metropolitana, denominado Plan GAM 2013-2030, fue, desarrollado por el TEC, por una designación del Consejo Nacional de Planificación Urbana y el Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos MIVAH y finalmente aprobado el 30 de abril 2014.

Este plan hace parte de Plan Nacional de Desarrollo Urbano y de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo Alberto Cañas Escalante 2015-2018. Por otra parte, se ha indentificado la latente necesidad del sector privado, municipal e institucional de encontrar asesoría y capacitación en el desarrollo y articulación de proyectos urbano-territoriales y reorientar y actualizar el enfoque de los planes reguladores locales de los 31 municipios que la componen, así como de facilitar el impulse a proyectos urbanos establecidos en la planificación de las instituciones del gobierno central que hacen parte del consejo nacional de planificación urbana.

Desarrollar competencias organizativas en las unidades técnicas de gobierno y municipios para la gestión de Proyecto Urbano y aplicar buenas prácticas en su desarrollado es parte de las capacidades que se esperan generar.

Ante esta evidente realidad manifestada en la solicitud de convenios, apoyos y asesorías se hace necesario desarrollar un proyecto de extensión que de manera estructurada, metológica y sistemática permita dirigir, canalizar y hacer efectiva todas estas necesidades derivadas de una adecuada aplicación del Plan GAM 2013-2030, cuyo conocimiento técnico y experiencia de desarrollo ha quedado en manos del grupo de investigadores que participa en este proyecto.

PALABRAS CLAVE:

Planes reguladores, Gestión urbana, Recuperación urbana, Revilitación urbana, Ordenamiento territorial, Centro historico y Movilidad urbana.

PROYECTO 78

LA INTEGRACIÓN DEL TURISMO INDÍGENA Y LA DINÁMICA AGRÍCOLA: SUS POSIBLES IMPACTOS SOBRE LOS MEDIOS DE SUBSISTENCIA EN TALAMANCA.



INVESTIGADOR:

MSc. David Arias Hidalgo

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2281

Correo: david.arias@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Ciencias Sociales

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2020

Área: Ciencias Sociales

Subárea: Otras Ciencias Sociales

RESUMEN:

El Territorio Indígena de Talamanca es considerado un sitio de resguardo para recursos naturales y culturas aborígenes. Hoy, el turismo se está convirtiendo en una actividad económica importante en Talamanca, al igual que otros productos agrícolas como el banano y el cacao. Ambas actividades producen impactos sobre el medio ambiente y sobre la cultura bribri, trayendo transformaciones que pueden ser clasificadas como positivas o adversas dependiendo las interacciones que se producen entre el turismo, el medio ambiente y la cultura de las comunidades.

Esta investigación tiene como objetivo, en el marco de un estudio doctoral, analizar las relaciones socio-ecosistémicas en un contexto de desarrollo turístico en un territorio indígena. Elementos como el turismo ecológico y cultural, la agricultura tradicional, el monocultivo y los modos de subsistencia se integrarán desde una perspectiva holística, que denominamos “Ecosistema-Turístico”.

Se propone lo siguiente: a) caracterizar el modelo de turismo indígena desde una reconstrucción histórica con actores turísticos de la región de Talamanca para comprender las interacciones entre turismo, agricultura y los modos de subsistencia, integrando elementos de la cosmovisión bribri; b) desarrollar indicadores de turismo sostenible para la definición de modelo de turismo indígena en Talamanca y c) diseñar modelos de simulación para proyectar posibles escenarios basados en el conocimiento local de las interacciones socio-ecológicas.

PALABRAS CLAVE:

Modelación participativa, escenarios, turismo sostenible, turismo indígena, ambiente, bribris.

PROYECTO 79

ANÁLISIS DE FLUJOS METABÓLICOS COMO LÍNEA BASE PARA INGENIERÍA METABÓLICA DE ESPECIES DE MICROALGAS PRODUCTORAS DE ACEITE.



INVESTIGADOR:

B.Q. Andrés Sánchez Kopper

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2731

Correo: asanchez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuelas de Química

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Biotecnología Ambiental

RESUMEN:

Las microalgas cuentan con un gran potencial para ser utilizadas como fábricas biológicas por su crecimiento en altas densidades y bajo requerimiento de nutrientes, al tener la posibilidad de ser cultivadas bajo condiciones fotoautotróficas. Bioprocesos que utilizan microalgas son capaces de generar desde biocombustibles, suplementos alimenticios, hasta biofarmacéuticos de alto valor agregado. El análisis de rutas metabólicas es una herramienta clave para la caracterización de cepas en sus potenciales de producción.

En este proyecto se estudiarán cultivos de cepas de microalgas disponibles en el Centro de Investigación en Biotecnología (CIB) las cuales serán caracterizadas para evaluar sus potenciales productivos de acuerdo al diagrama de flujos metabólicos específicos, en especial especies productoras de aceites como *Chlorella vulgaris* e *Isochrysis galbana*.

PALABRAS CLAVE:

Microalgas, Análisis de flujos metabólicos, *Chlorella vulgaris*, *Isochrysis galbana*, aceite

PROYECTO 80

OPTIMIZACIÓN DE UNA PLATAFORMA BACTERIANA PARA LA PRODUCCIÓN DE FARNESENO A PARTIR DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES, MEDIANTE EL USO DE BIOLOGÍA SINTÉTICA.



INVESTIGADOR:

M.Sc. Giovanni Garro Monge

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9162

Correo: ggarro@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuelas de Biología

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Biotecnología Ambiental

RESUMEN:

La piña es un cultivo de gran importancia para la economía nacional gracias a las grandes exportaciones realizadas hacia Europa y principalmente a Estados Unidos, lo cual significa una alta entrada de divisas y generación de empleo. Sin embargo, esta práctica agrícola ha generado problemas sobre todo a nivel ambiental. El cultivo de la piña produce una gran cantidad de rastrojo (resto de la planta), por lo que ha aumentado la densidad poblacional de la Mosca del establo (*Stomoxys calcitrans*), la cual afecta la actividad ganadera. Se ha provocado la contaminación de ríos y la erosión de suelos por una excesiva aplicación de agroquímicos. Es necesario desarrollar nuevas tecnologías que puedan reducir el impacto de los perjuicios generados por la siembra de piña, con el objetivo de disminuir su impacto en el medio ambiente y generar nuevas oportunidades laborales para los pobladores de las zonas piñeras. En los últimos dos años, el laboratorio de Biología Sintética del Centro de Investigaciones en Biotecnología del Instituto Tecnológico de Costa Rica ha estado desarrollando una plataforma a partir de bacterias para producir compuestos de interés industrial a partir de residuos de agrícolas de piña. Ya se ha logrado establecer los genes necesarios para la producción de farneseno y con este proyecto se busca optimizar la plataforma de expresión para aumentar los niveles de producción de este compuesto. La generación de compuestos de interés utilizando residuos orgánicos como materia prima, resulta en una excelente oportunidad para disminuir el impacto de residuos agrícolas y al mismo tiempo generar productos de alto interés de forma industrial. Mediante el uso de biología sintética es posible re-diseñar microorganismos capaces de utilizar estos residuos como fuentes de carbono en la producción de biocombustibles, vacunas, alcoholes, aceites, entre otros. La producción de farneseno se hace posible mediante la modificación de microorganismos, el cual es utilizado en otros países como una alternativa amigable con el ambiente, con relación al combustible de origen fósil.

PALABRAS CLAVE:

Farneseno, biología sintética, residuos agroindustriales, optimización.

PROYECTO 81

ANÁLISIS DE FLUJOS METABÓLICOS
COMPARTIMENTALIZADOS EN MICROALGAS AUTÓCTONAS
DE COSTA RICA.



INVESTIGADOR:
Dr. Andrés Sánchez

CONTACTO:
Teléfono: 2550-2229
Correo: asanchez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:
Escuelas Participantes: Escuela de Química
Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2020
Área: Ingeniería y Tecnología
Subárea: Biotecnología Industrial

RESUMEN: El Instituto Tecnológico de Costa Rica, en el Centro de Investigación en Biotecnología cuenta con un cepario de alrededor 20 especies de microalgas aisladas de diferentes regiones del país. Como organismos fotosintéticos estos presentan alto potencial para ser utilizados en producción industrial de aceites, hidrocarburos, polisacáridos, hidrógeno, amino ácidos, entre otros, siendo de interés como nutrientes en agronomía, combustibles renovables u otros productos de alto valor agregado; hasta como organismos fijadores de CO₂ y fósforo. Entre las dificultades del uso de estos organismos para producción industrial, está el hecho de que no existe un conocimiento profundo de su funcionamiento, siendo este necesario para optimizar su metabolismo en función de la producción deseada. La biología de sistemas (Systems Biology) busca conocer el funcionamiento metabólico de los organismos vivos, de forma que sea posible predecir (modelar) estos sistemas complejos para poder hacer uso de ese conocimiento. Esta, utiliza herramientas como la metabolómica, proteómica o genética para conocer y modelar el comportamiento de los microorganismos y así enfocarlo a una productividad definida mediante la ingeniería metabólica. Una herramienta utilizada por la ingeniería metabólica para la evaluación de los metabolismos de especies es el Análisis de Flujos metabólicos (MFA, metabolic flux analysis), que hace uso de la espectrometría de masas para analizar metabolitos a nivel intracelular, y con la cual se obtiene un mapa de balances de masas en el metabolismo. En organismos compartimentalizados como las microalgas (presencia de cloroplastos y mitocondrias) el MFA se ha realizado solamente en pocas especies conocidas y hasta el momento solo se han analizado los metabolitos con modelos que obvian la compartimentalización, perdiendo información sobre el comportamiento real del metabolismo. El presente proyecto pretende desarrollar una metodología que permita realizar un el MFA tomando en cuenta la compartimentalización de los metabolitos mediante el aislamiento de organelas, para aumentar el nivel de conocimiento del comportamiento metabólico y el potencial productivo de microalgas costarricenses a utilizar a futuro como fábricas unicelulares.

PALABRAS CLAVE:
Microalgas, análisis de flujos metabólicos, ingeniería metabólica, bioprocesos.

PROYECTO 82

CARACTERIZACIÓN DEL CONTENIDO PROTEÍCO Y LIPÍDICO DE BIOMASAS OBTENIDAS DE LAS MICROALGAS ISOCHRYSIS GALBANA Y ARTHROSPIRA MÁXIMA COMO FUENTE POTENCIAL EN ALIMENTOS FASE 1 FUNCIONALES.



INVESTIGADOR:

M.Sc. Maritza Guerrero Barrantes

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9028

Correo: mguerrero@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Biología

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Biotecnología Industrial

RESUMEN:

Los cultivos de microalgas se proyectan como un suplemento alimenticio carbono-neutral potencial para la alimentación de animales. Los perfiles nutricionales de las microalgas se caracterizan por altos contenidos de proteína, carbohidratos y lípidos funcionales por lo que generalmente, el contenido nutricional en microalgas es superior a los piensos convencionales. Una solución a la problemática actual es el desarrollo de alternativas orgánicas a base de microalgas como sustituto parcial a la harina de soya. Haciendo uso de la infraestructura y conocimiento generado en el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) se podrá desarrollar el cultivo de las microalgas *Arthrospira* sp. y *Isochrysis galbana* que presentan un mayor potencial como suplemento en piensos. El presente proyecto pretende caracterizar el contenido proteico y lipídico de biomasa obtenidas de cultivos de las microalgas *Isochrysis galbana* y *Arthrospira maxima* como fuente potencial de alimentos funcionales. La biomasa microalgal producida será evaluada respecto a su composición química, con el fin de determinar la viabilidad que tendría como suplemento proteínico y lipídico de la alimentación animal en piensos. La investigación incluye además, pruebas de escalamiento, para asegurar el crecimiento estable de las microalgas en condiciones de cultivo masivo. El desarrollo de este proyecto permitirá impactar a las industrias de producción avícola y porcina nacional. También se contempla que otro sector beneficiado serán los consumidores debido a las posibles mejoras a nivel nutricional de los productos derivados de carnes de cerdo y huevos lo cual contribuiría a la salud pública de forma indirecta.

PALABRAS CLAVE:

Alimentos funcionales, microalgas, lípidos, proteínas, aminoácidos.

PROYECTO 83

ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS PROPIOS DEL CLIMA ESPACIAL MEDIANTE TÉCNICAS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO



INVESTIGADOR:

Ing. Juan Luis Crespo Marino

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9245

Correo: jcrespo@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Mecatrónica

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2020

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ing Eléctrica, Electrónica e Ing de la Información

RESUMEN:

El uso de técnicas de aprendizaje automático para la predicción o determinación de relaciones entre variables que describen fenómenos físicos, ha resultado ser una gran herramienta en el ámbito científico, en especial debido a los últimos avances en materia de desarrollo de nuevas técnicas cada vez más sofisticadas. El clima espacial por su parte, consiste en el estudio de las condiciones ambientales en la vecindad de la tierra. Uno de los fenómenos que mayormente produce un cambio significativo en las condiciones del viento solar y por lo tanto afecta la magnetosfera y la ionosfera terrestre son las grandes erupciones de plasma y campo magnético eyectadas desde sol, conocidas como eyecciones de masa coronal (CME) las cuales, en su interacción con el medio interplanetario reciben el nombre de eyecciones de masa coronal interplanetarias (ICME), tales condiciones pueden ocasionar una afectación en la operación de sistemas en órbita tales como nano satélites o en la tierra, tales como afectaciones a sistemas de comunicación, entre otros. El aprendizaje automático aplicado al clima espacial, representa una gran oportunidad científica para conocer mejor el fenómeno y predecir ciertos eventos asociados a la actividad solar.

En este trabajo se investiga la aplicación de diversos mecanismos de aprendizaje automático, para estimar una serie de parámetros necesarios en el estudio de las condiciones del medio interplanetario en los alrededores de la tierra y llevar a cabo predicciones del clima espacial.

Este proyecto de investigación se desarrolla en colaboración con el Centro de Investigaciones Espaciales de la Universidad de Costa Rica donde se construye un Radio Telescopio para el estudio del clima espacial, y de donde se obtendrán los datos que serán utilizados en las diversas técnicas de aprendizaje automático a desarrollar para las diferentes estimaciones del clima espacial tales como predicción de tiempo de tránsito de las CMEs, la influencia mutua de emisiones solares originadas en zonas cercanas en la superficie solar, entre otros. Este proyecto es la continuación de una línea de investigación conjunta entre la UCR y el Laboratorio LIANA (Área Académica de Ingeniería Mecatrónica) cuyo objetivo principal es disponer en Costa Rica de un radiotelescopio destinado a la investigación en clima solar, dotado de algoritmos inteligentes y flexibles que ayuden en las diferentes etapas del proceso de obtención e interpretación de resultados.

PALABRAS CLAVE:

Aprendizaje automático, redes neuronales, clima espacial, eyecciones de masa coronal.

PROYECTO 84

DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE PÉRDIDAS DE COV'S PARA REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL DE LAS EMISIONES FUGITIVAS GENERADAS EN LOS PATIOS DE TRASIEGO DEL PLANTEL DE RECOPE OCHOMOGO.



INVESTIGADOR:

Lic. Macario Pino Gómez

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2229

Correo: mpino@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Química

Periodo de ejecución: Enero 2014 - Junio 2018

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería Ambiental

RESUMEN:

En las últimas décadas ha surgido una preocupación mundial por la protección del medio ambiente debido al cambio climático y entre sus impactos probables podemos mencionar el aumento en la temperatura promedio de todo el planeta, la elevación del nivel de los mares y la modificación de los patrones de lluvia afectando a toda la población mundial. Los cambios se deben en gran medida a las actividades de carácter antropogénico que han aumentado las concentraciones de las sustancias nocivas en la atmósfera.

La vigilancia y control de la contaminación atmosférica tiene como objetivo la medición de los contaminantes presentes en el aire (calidad del aire) y de concentración emitida a la atmósfera por los distintos procesos industriales. Estas mediciones nos van a proporcionar información básica que permite controlar dichos procesos y como realizar modificaciones a fin de reducir la emisión de contaminantes al ambiente que respiramos.

Los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) son precursores del ozono troposférico y contribuyen con la formación de smog foto químico cuando reaccionan con otros contaminantes como los óxidos de Nitrógeno (NOx) y con la luz solar, y de esto radica la importancia de cuantificarlos y controlarlos, ya que afectan la calidad del aire y por ende la salud del ser humano. (ISMA, 2010)

PALABRAS CLAVE:

Cambio Climático, Emisiones, Gases de Efecto Invernadero, Calentamiento Global, Compuestos Orgánicos Volátiles , Reducción, Recuperación.

PROYECTO 85

ESTUDIO PRELIMINAR DE CONTAMINANTES
ORGÁNICOS PERSISTENTES EN AIRE EN COSTA.



INVESTIGADOR:

Floria Roa Gutiérrez

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2685

Correo: froa@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Química

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería Ambiental

RESUMEN:

Los contaminantes orgánicos persistentes (COPs) son sustancias tóxicas de difícil degradación con un alto potencial de bioacumulación y movilidad ambiental. Además poseen efectos tóxicos a muy bajas concentraciones siendo estos un riesgo para la salud humana y de los ecosistemas. Numerosos estudios han demostrado la viabilidad de la utilización de muestreo pasivo para detectar contaminantes orgánicos persistentes para vigilar la exposición y evaluar el riesgo de la vida silvestre y los seres humanos a escala regional y global. Hasta la fecha no existen reportes sobre los niveles de contaminación por COPs en aire en el territorio nacional, que permitan determinar mejor los impactos tanto para regiones agrícolas en las cuales la aplicación de pesticidas organoclorados (POCs) aunado a la práctica de quema de campos se hace de forma extensiva, como también para zonas urbanas como fuentes de emisión de COPs industriales sin excluir también los refugios silvestres impactados por la movilidad de los COPs en el aire. En el presente proyecto se utiliza la metodología de muestreadores pasivos utilizando dos técnicas de muestreo pasivo, lo que permitirá tener datos de intervalos intermedios y evaluar la influencia de las condiciones climáticas y la dinámica de movilidad de los COPs en el tiempo. Los materiales absorbentes serán extraídos y analizados para cuantificar la presencia COPs en 5 puntos del país para así obtener la primera visión de esta realidad en el territorio nacional, que podrá generar una discusión sobre la regulación existente y las modificaciones necesarias para lograr el compromiso adquirido como país socio de la Convención de Estocolmo en cuanto a la minimización efectiva de la contaminación por COPs.

PALABRAS CLAVE:

Muestreo pasivo, contaminante orgánico persistente, COP, Convención de Estocolmo.

PROYECTO 86

USO DE BEADS DE QUITOSANO – HIERRO (III) – CB PARA LA REMOCIÓN DE ARSÉNICO EN AGUA PARA CONSUMO HUMANO APLICADO EN PEQUEÑAS COMUNIDADES.



INVESTIGADOR:

Dr. Luis Guillermo Romero Esquivel

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2229

Correo: lromero@itcr.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuelas de Química

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2019

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería Ambiental

RESUMEN:

Desde el año 2009 se han reportado varias fuentes de agua subterránea contaminadas con arsénico en el país. Acueductos y Alcantarillados (AyA) ha implementado sistemas de remoción que utilizan óxido de titanio como adsorbentes. Sin embargo, los mismos representan un alto costo para la institución y aún mayor si lo utilizaran acueductos rurales (ASADAS). Es más, existen varios pozos que están sin uso debido a la presencia de arsénico y el alto costo de implementar la solución citada. Es necesario contar con más opciones de tratamiento pues, cada fuente de agua es particular y no necesariamente un mismo sistema se puede aplicar a todo tipo de agua. Esta propuesta busca encontrar otra opción de tratamiento de agua contaminada con arsénico, específicamente evaluar a nivel piloto perlas (beads) de quitosano-hierro III (Fe (III)-CB) desarrollados previamente en la Universidad de Puerto Rico recinto Mayagüez (UPRM). Ahora bien, es necesario realizar más ensayos a nivel de laboratorio para determinar la cantidad de volumen de agua que pueden tratar dichos beads y el efecto de posibles interferentes como los silicatos y materia orgánica presentes en las aguas de Costa Rica. En esta investigación se pretende realizar estudios en columna, para posteriormente diseñar, construir, operar y monitorear un sistema de tratamiento a base de filtración en un acueducto rural con capacidad de proveer agua libre de arsénico a unas cincuenta familias. Con base en la experiencia adquirida se obtendrá como producto final un sistema de tratamiento capaz de remover arsénico, marca TEC-UPRM. Dicho producto, reviste una importancia extra porque el quitosano es producido en el país por el Laboratorio de Polímeros de la Universidad Nacional (UNA) a partir de residuos de la cascara de camarón, la cual representa un problema de contaminación en las zonas costeras del país, por lo tanto, también se proyectaría como una alternativa de reutilización y valorización de este tipo de residuos.

PALABRAS CLAVE:

Tratamiento de agua, arsénico, adsorción, beads de quitosano-hierro, residuos de cascara de camarón.

PROYECTO 87

AISLAMIENTO DE EXTRACTOS DE JENGIBRE Y CÚRCUMA ORGÁNICOS, OBTENIDOS POR LOS MÉTODOS DE ARRASTRE CON VAPOR Y FLUIDOS SUPERCRÍTICOS (FSC), PARA USO MEDICINAL Y ALIMENTICIO.



INVESTIGADOR:

Irene Varela Rojas

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2735

Correo: ivarela@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Química

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería Ambiental e Ingeniería Química

RESUMEN:

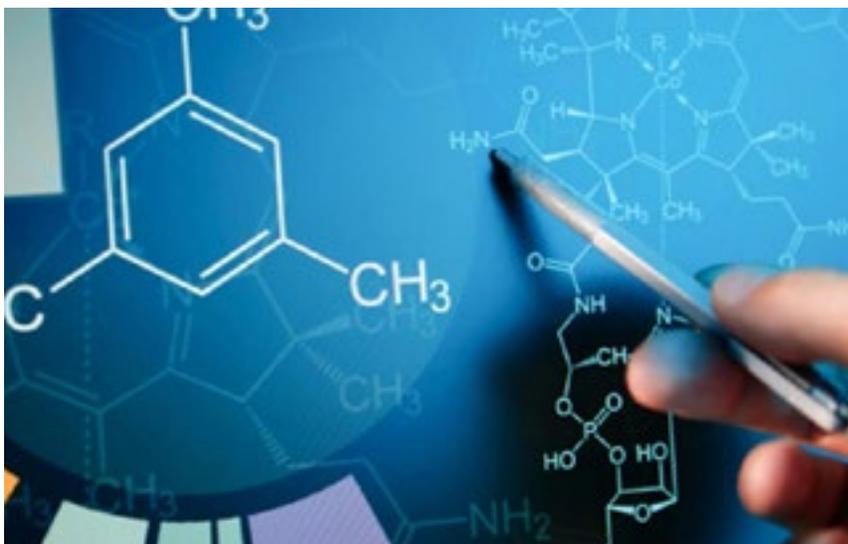
El proyecto propone una comparación de los métodos de extracción de hidrodestilación con vapor y con una mezcla de vapor de agua-alcohol y finalmente con fluidos supercríticos FSC. Se pretende establecer los parámetros para realizar la mejor práctica para dicha extracción a partir de las matrices de zingiberáceas orgánicas procedentes de la finca Verdenergía (jengibre y cúrcuma) y caracterizarlas desde el inicio como materia prima, hasta la obtención de un extracto tomando como criterios los aspectos de rendimientos, costos y pureza, usando el enfoque de Producción más Limpia. Una vez obtenidos los extractos se establecerán ensayos para obtener formulaciones propuestas de productos naturales, medicinales o alimenticio, que sean innovadores y explotando el potencial de sus propiedades naturales, preventivas y curativas, favorables para a la salud.

PALABRAS CLAVE:

Curcuma longa- Linn, zingiber officinale-Roscoe (variedad hawaiana), hidrodestilación, CO2 extracción con fluidos supercríticos, propiedades ayurvédicas, farmacología and toxicología, medicina herbal.

PROYECTO 88

DISEÑO DE DOS SISTEMAS DE CO-PRECIPITACIÓN AVANZADA MEDIANTE OXIDACIÓN QUÍMICA Y BIOLÓGICA PARA LA REMOCIÓN SIMULTÁNEA DE ARSÉNICO, HIERRO Y MANGANESO EN AGUAS DE CONSUMO HUMANO.



INVESTIGADOR:

Dr. Luis Guillermo Romero Esquivel

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2012

Correo: lromero@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Química

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2019

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ing. Civil, Ing. de los Materiales e Ing. Ambiental.

RESUMEN:

En Costa Rica, se han identificado aguas de consumo humano con concentraciones de arsénico, hierro y manganeso mayores a los límites máximos permitidos (0,01; 0,3 y 0,5 mg/L, respectivamente) establecidos en la legislación nacional. A pesar de que se han hecho grandes esfuerzos por atender y corregir esta situación, existe la necesidad de considerar otras opciones de tratamiento de bajo costo. En ese sentido, la técnica de co-precipitación podría ser potencialmente utilizada. No obstante, existe poca información relacionada con la caracterización del precipitado que se forma durante el proceso de remoción de estos contaminantes, por lo que se podrían mejorar los criterios de diseño y los parámetros operacionales basados en esta información para alcanzar concentraciones de esos elementos que estén dentro del ámbito establecido. La presente investigación pretende elaborar el diseño de dos sistemas de co-precipitación utilizando oxidación química y biológica como alternativa de tratamiento para la remoción simultánea de arsénico, hierro y manganeso, la cual se ha llamado “co-precipitación avanzada.” Como primera etapa, se realizará la caracterización físico-química y mecánica del precipitado (floc). La siguiente etapa comprende la selección del mecanismo de separación del precipitado en función de las propiedades coloidales identificadas para ambos procesos de oxidación. Seguidamente, se procederá con la evaluación y optimización de dichos sistemas basados en un diseño factorial que incluya las principales variables operativas y de diseño de los sistemas seleccionados. Finalmente, se procederá con el diseño de los dos sistemas de co-precipitación avanzada (oxidación química y biológica) para un sistema no menor a 1 Lps. De esta forma, se pretende contribuir no solo al conocimiento del comportamiento de las propiedades coloidales del precipitado durante la remoción de este tipo de contaminantes. Adicionalmente, se obtendrá como producto final dos sistemas de tratamiento capaces de realizar la remoción simultánea de arsénico, hierro y manganeso, aportando a su vez criterios y parámetros de cálculo orientados al diseño de sistemas para la remoción de arsénico, hierro y manganeso mediante co-precipitación avanzada.

PALABRAS CLAVE: As, Fe, Mn, oxidación química y biológica, mecanismos de separación de flocs.

PROYECTO 89

DENSIFICACIÓN SUPERFICIAL DE MADERAS DE PLANTACIONES FORESTALES PARA USOS EN PISOS.



INVESTIGADOR:

Dr. Roger Moya Roque

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9092

Correo: rmoya@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Forestal

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería de los Materiales

RESUMEN:

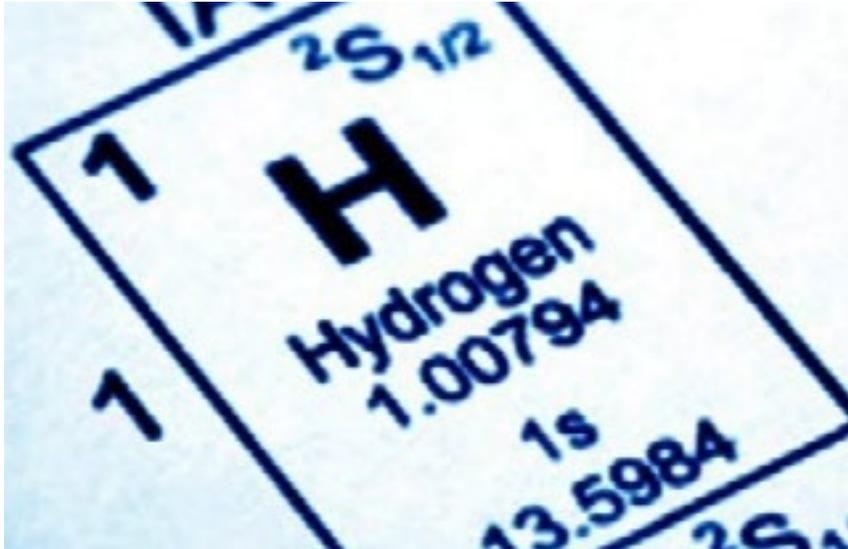
La densidad de la madera tiene una relación directa con sus propiedades mecánicas y por lo tanto con su resistencia. Especies como *Gmelina arborea*, *Vochysia guatemalensis* y *Vochysia ferruginea* son ampliamente utilizadas en la reforestación comercial. Sin embargo, su utilización ha sido limitada a usos de bajo valor agregado debido a su baja densidad. Esta investigación tiene el objetivo de aumentar la densidad de la madera, proceso conocido como densificación, de estas tres especies de plantaciones forestales mediante un tratamiento termo mecánico (TMT) y conocer los cambios en las características y propiedades de la madera ya densificada y luego evaluar su posible uso en pisos. Para cumplir con este objetivo se trabajará con tablas donadas por la empresa Ethical Forestry y Maderas Cultivadas S.A., ubicadas en Santa Rosa de Pocosol (Alajuela). A estas tablas se les realizará un proceso de TMT mediante el uso de una máquina de ensayos. Se trabajará bajo varias condiciones: presión, temperaturas y tiempos de prensado. Se realizará un tratamiento de estabilización de la superficie posterior al TMT y se determinarán las propiedades físicas (perfil de densidad, espesor, absorción de humedad, color y micro morfología) y mecánicas (dureza, flexión y compresión) de las tablas evaluadas. Finalmente, se determinará cuáles son las mejores condiciones de temperatura y tiempo de prensado de cada especie y se probará su uso en pisos. Esta investigación permitirá mejorar las propiedades de resistencia de las especies de bajas densidades y de esta forma ampliar sus usos hacia productos de mayor valor agregado.

PALABRAS CLAVE:

Densidad, propiedades mecánicas, resistencia, tratamiento termo mecánico.

PROYECTO 90

DESARROLLO DE ÓXIDOS E INTERMETÁLICOS PRODUCIDOS POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA SEVERA PARA PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO COMO POSIBLE FUENTE ENERGÉTICA.



INVESTIGADOR:

Dr. Jorge Cubero Sesin

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2213

Correo: jcubero@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Materiales

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería de los Materiales

RESUMEN:

En esta investigación se plantea una metodología que pretende abordar dos problemas en la producción y almacenamiento de hidrógeno, respectivamente, mediante la síntesis de óxidos y compuestos intermetálicos nanocristalinos por medio de deformación plástica severa (SPD, por sus siglas en inglés), los cuales podrían representar un aporte importante para una economía basada en hidrógeno como fuente de energía. El dióxido de titanio (TiO_2) es ampliamente estudiado como fotocatalizador para la obtención de hidrógeno del agua, pero la actividad fotocatalítica del TiO_2 puro actualmente está limitada a la luz ultravioleta debido al amplio “bandgap” óptico de sus fases estables. El objetivo de este proyecto es sintetizar dióxido de titanio y compuestos intermetálicos de titanio, hierro y aluminio con otros dopantes por deformación plástica severa y caracterizar la estructura y las propiedades mecánicas de las nanoestructuras. Posteriormente, se evaluará la actividad fotocatalítica del dióxido de titanio, así como las propiedades de hidrogenación / deshidrogenación de los intermetálicos. De manera que, implementar las técnicas de SPD para producir óxidos e intermetálicos, así como el desarrollo de técnicas para la evaluación de las propiedades de actividad del hidrógeno, provee un campo de investigación de gran potencial alineado con el eje estratégico de investigación institucional en energía.

PALABRAS CLAVE:

Óxidos, intermetálicos nanocristalinos, fotocatalisis, almacenamiento de hidrógeno, deformación plástica severa.

PROYECTO 91

PRODUCCIÓN DE ALEACIONES DE TITANO NANO ESTRUCTURAS POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA SEVERA CON RECUBRIMIENTOS BIOFUNCIONALIZADOS PARA SU APLICACIÓN EN DISPOSITIVOS MÉDICOS.



INVESTIGADOR:

Dr. Jorge Cubero Sesin

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2213

Correo: jcubero@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Materiales

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2021

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería de los Materiales

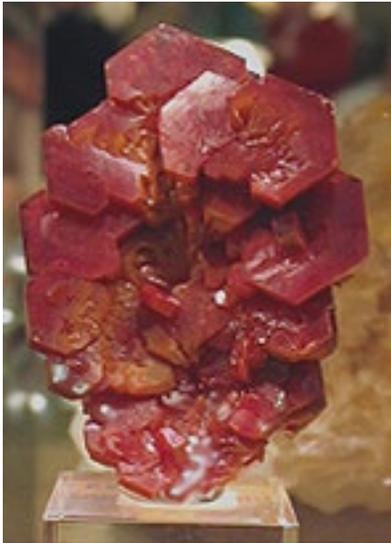
RESUMEN:

En este proyecto se plantea una estrategia novedosa en la que se va a combinar la Deformación Plástica Severa (SPD, por sus siglas en inglés) de aleaciones biomédicas de titanio, con diversos recubrimientos compuestos por materiales cerámicos y biopolímeros; y posteriormente se estudiarán propiedades de biocompatibilidad de los mismos, en cultivos in vitro. Esta investigación es una continuación del proyecto “Desarrollo de una nanoaleación de titanio-aluminio-niobio para aplicaciones biomédicas”. La producción de nanoestructuras por medio de SPD proporciona mejoras sustanciales en las propiedades mecánicas de los materiales metálicos biomédicos como el titanio, así como en la tasa de adhesión de tejidos y la respuesta biológica, con lo que se ha demostrado una mejora en su comportamiento para la aplicación en dispositivos médicos. Adicionalmente, se ha comprobado que al modificar la superficie inerte del metal con la deposición de recubrimientos que incorporan elementos osteo-conductores y osteo-generadores se mejora la integración con los tejidos; y que el uso de biomoléculas como factores de crecimiento, antibióticos, analgésicos, entre otros, ha abierto una nueva gama de posibilidades generando recubrimientos que emulan señales y estructuras similares a las del cuerpo. Así, este proyecto pretende producir aleaciones de titanio nanoestructuradas con distinta composición química, sustituyendo elementos de aleación nocivos para el cuerpo humano, y con recubrimientos biofuncionalizados para su posible aplicación en la industria biomédica. Estas actividades se realizan por investigadores del Centro de Investigación y Extensión en Materiales (CIEMTEC), con el apoyo de los colaboradores externos. Los ensayos in vitro se realizarán con la colaboración del Centro de Investigación en Biotecnología.

PALABRAS CLAVE: Nanomaterial, biomaterial, proliferación.

PROYECTO 92

VENTANAS TERMOCRÓMICAS BASADAS EN VANADIO Y MATRICES POLIMÉRICAS CON CRISTALES LÍQUIDOS COLESTÉRICOS: APLICACIONES AL AHORRO ENERGÉTICO EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE FACHADAS.



INVESTIGADOR:

MSc. Natalia Murillo Quirós

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2284

Correo: nmurillo@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuelas de Física

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería de los Materiales

RESUMEN:

Una de las preocupaciones actuales es disminuir al mínimo el consumo energético de los espacios donde vivimos y trabajamos, en términos de iluminación y modulación de la temperatura sin dejar de lado el confort de habitarlos. En este particular las ventanas juegan un papel fundamental pues permiten la entrada de luz natural, fundamental para la salud humana pero a la vez admite la entrada y salida de energía que se reflejará en la temperatura interna y por lo tanto el uso de calefacciones para enfriar o calentar el edificio.

Los avances más recientes apuntan al uso de vanadia. El óxido de vanadio tiene la característica de que al alcanzar una temperatura crítica ($c=68\text{ }^{\circ}\text{C}$) cambia de estructura cristalina y presenta una transición de semiconductor a metal en la que aumenta la reflexión del rango infrarrojo del espectro solar evitando el calentamiento interno del edificio sin sacrificar su iluminación. A esta temperatura crítica presenta cambios de color que contribuirán al diseño de la fachada del edificio, conjugando así, en un solo dispositivo características de bienestar, ahorro energético y posibilidades de diseño.

El color de la ventana juega un papel indispensable en la sensación de confort que experimenta la persona que se encuentra dentro de la habitación. La incorporación de una matriz de cristal líquido colestérico puede producir diferentes colores y aspectos visuales que en conjunto con la capacidad de auto-regulación de la vanadia brinda un gran potencial en el diseño arquitectónico de la mano con la reducción del consumo energético en edificios.

En este proyecto se propone estudiar materiales termocrómicos, específicamente los basados en óxidos de vanadio (vanadia), con el fin de utilizarlos en el diseño de ventanas inteligentes incorporados en una matriz polimérica con cristales líquidos colestéricos.

PALABRAS CLAVE:

Materiales termocrómicos, ventanas inteligentes, óxido de vanadio.

PROYECTO 93

APLICACIÓN DE TÉCNICAS NO DESTRUCTIVAS PARA EL CONTROL DE LAS PROPIEDADES DE MATERIALES POROSOS Y CELULARES.



INVESTIGADOR:

Dra. Marcela Meneses Guzmán

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9202

Correo: mameneses@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Producción Industrial

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería de los Materiales, Otras Ingenierías y Tecnologías

RESUMEN:

Nuevos materiales se investigan para obtener soluciones excelentes en ingeniería con gran eficiencia y posibilidad de reciclar materiales. Entre los materiales novedosos y multifuncionales, los materiales celulares y porosos combinan muchas virtudes, propios de su estructura. La caracterización y evaluación de un material para una determinada aplicación o para el control de su estado durante la utilización, consiste en la obtención de información de sus propiedades tales como composición, estructura, morfología, entre otras. Para esto es útil contar con pruebas que no altere de forma permanente sus propiedades físicas, químicas, mecánicas o dimensionales. Los ensayos no destructivos (también llamados END, o en inglés NDT de non-destructive testing) proporcionan las técnicas de detección, de caracterización de materiales; los tipos de técnicas utilizan señales analíticas que proporcionan información sobre la homogeneidad y continuidad del material analizado. El presente proyecto es el tercero de una serie de proyectos que el grupo investigador ha venido desarrollando sobre investigaciones relacionadas con la caracterización de la espuma metálica y el desarrollo de métodos de medición con escaneo gamma (GS) y radiación X (RX). De acuerdo a los resultados de la investigación y a la consolidación internacional del grupo, mediante colaboraciones con Italia, España y Argentina, esta investigación se amplía a materiales porosos y celulares e incorpora otros métodos no destructivos, en particular la técnica de ultrasonido. El objetivo de este proyecto es el de analizar cuatro diferentes aplicaciones de materiales porosos y celulares mediante el análisis de sus propiedades con el uso de técnicas no destructivas que utilizan señales como los rayos gamma y rayos X y ultrasonido. El fin último es la caracterización de los materiales celulares y porosos para las aplicaciones consideradas, haciendo uso en algunos casos de técnicas de modelación estadística.

PALABRAS CLAVE:

Ensayos no destructivos, materiales porosos y celulares, caracterización, métodos estadísticos.

PROYECTO 94

CORROSIÓN DEL CONCRETO REFORZADO Y DEGRADACIÓN DE SUS PROPIEDADES MECÁNICAS (CODE-MEC2). ETAPA 2: ESTUDIO EXPERIMENTAL Y MODELACIÓN COMPUTACIONAL DE LA CARBONATACIÓN Y CORROSIÓN DEL CONCRETO REFORZADO.



INVESTIGADOR:

Dr. Bruno Chiné Polito

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2213

Correo: bchine@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuelas de Materiales

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería de los Materiales, Otras Ingenierías y Tecnologías

RESUMEN:

En el sector civil de la construcción, el concreto y el refuerzo metálico representan los materiales de mayor importancia, aunque sean muy vulnerables por los agentes atmosféricos, como en el caso de su degradación por corrosión. El estudio de la carbonatación del concreto por causa del gas CO₂, que permea su matriz porosa y eventualmente fracturada, es un requisito fundamental para establecer la probabilidad que el concreto se degrade, que el refuerzo metálico enfrente mecanismos de corrosión y para evaluar finalmente la durabilidad de la estructura civil. El grado de carbonatación del concreto puede indicar existencia de corrosión en la región de la varilla de refuerzo y así degradación de las propiedades mecánicas del material y globalmente de la estructura.

El uso de la modelación computacional y de técnicas experimentales no destructivas para la caracterización, mediante perfilajes con rayos x o gamma, de materiales porosos como el concreto, se considera por parte de la comunidad científica un método con un elevado potencial de desarrollo. El objetivo del proyecto propuesto es de modelar el proceso de carbonatación y corrosión del concreto reforzado y validarlo experimentalmente. El estudio considera el desarrollo de un trabajo computacional usando software de alto desempeño, basados en los métodos de elementos finitos el primero y volúmenes finitos el segundo. El fin último es el de investigar y poder predecir las propiedades mecánicas del concreto reforzado que ha sufrido procesos de degradación por corrosión atmosférica.

PALABRAS CLAVE:

Concreto, carbonatación, corrosión del refuerzo, modelación computacional.

PROYECTO 95

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ESPECTROSCOPIA DE IMPEDANCIA ELÉCTRICA PARA APLICACIONES EN BIOINGENIERÍA.



INVESTIGADOR:

Dra. Paola Vega Castillo

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2215

Correo: pvega@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Electrónica

Periodo de ejecución: Enero 2016 - Diciembre 2018

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Ing de la Información

RESUMEN:

Este proyecto propone el diseño e implementación de un prototipo para un sistema de medición de impedancia eléctrica de al menos 4 canales, funcional hasta un rango de frecuencia no menor a 2GHz, que integre el control electrónico, la microfluídica necesaria para medición de corta duración de la impedancia de células en suspensión, y una plataforma de interconexión modular versátil que permita acoplar los diferentes componentes del sistema. El proyecto se enmarca en una colaboración con la Universidad Técnica de Hamburg-Harburg (TUHH), en Alemania, y se desarrolla dentro del programa de Bioingeniería. Se espera que el prototipo a desarrollar sirva como prueba de concepto para iniciar la colaboración con otras universidades en propuestas de proyectos con perspectivas internacionales en el campo de aplicaciones de la espectroscopía por impedancia eléctrica.

PALABRAS CLAVE:

Espectroscopía de impedancia eléctrica, microfluídica, integración de sistemas, circuitos integrados de alta velocidad

PROYECTO 96

EFLORA 2.0. HERBARIO DIGITAL.



INVESTIGADOR:

Ruperto Quesada Monge

CONTACTO:

Teléfono: 2550 2441

Correo: rquesada@itcr.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Forestal

Periodo de ejecución: Enero 2016 - Diciembre 2018

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Ing de la Información

RESUMEN:

eFlora será utilizado para identificar especies arbóreas, requisito determinante en la actividad de los ingenieros forestales que se dedican a la conservación de especies y manejo de bosques, de igual manera es de suma importancia para biólogos y guías que trabajan con árboles. El desconocimiento o la falta de capacidad para clasificar adecuadamente los árboles pueden inducir a errores en el manejo forestal en lo referente al uso y conservación del recurso bosque.

El proyecto eFlora está conformado por un equipo de investigadores de las escuelas de ingeniería forestal, computación y diseño industrial del Instituto Tecnológico de Costa Rica, enfocados en generar tecnologías para la identificación de especies arbóreas. El proyecto es continuación de eFlora1.0 que generó una aplicación móvil para la identificación de especies de árboles en campo, la recopilación de características morfológicas de 800 especies arbóreas del área de Conservación Pacífico Central y un geoportal que permite visualizar la ubicación de los especímenes identificados.

eFlora2.0 propone crear un herbario digital, una plataforma que dispondrá de una ficha por especie que recoja la información recopilada en las bases de datos de características y fotografías. Además, la Escuela de Ingeniería Forestal cuenta con un herbario de 600 muestras físicas de especies arbóreas, las cuales serán digitalizadas e incluidas. Esta etapa permitirá la publicación de información detallada que no es posible mostrar por las limitaciones técnicas de los dispositivos móviles; llegar a una mayor cantidad y tipos de usuarios; rescatar información que está en riesgo por el ataque de hongos y deterioro ambiental y dar mantenimiento a los productos generados por eFlora1.0.

PALABRAS CLAVE:

Arboles, herbario digital, herbario virtual, identificación, aplicaciones en dispositivos móviles, digitalización, bases de datos, portal web.

PROYECTO 97

INTEGRIDAD DE SEÑALES Y POTENCIA PARA INTERCONEXIONES EN ENLACES ELÉCTRICOS DE ALTA VELOCIDAD (ESPI) (SIGNAL AND POWER INTEGRITY FOR INTERCONNECTS IN HIGH-SPEED ELECTRICAL LINKS).



INVESTIGADOR:

Dr. Renato Rímolo Donadio

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9280

Correo: rrimolo@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuelas de Electrónica y Matemática

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Ingeniería de la Información.

RESUMEN:

La tendencia hacia la miniaturización y tasas de transferencia de datos altas en sistemas electrónicos modernos hace necesario el mejoramiento de las metodologías de diseño y análisis con el fin de que éstas sean capaces de manejar su creciente complejidad. Este proyecto busca desarrollar soluciones para modelado, simulación y análisis de sistemas electrónicos de alta velocidad, cubriendo modelos de interconexiones e interfaces de entrada/salida. Estas áreas son de creciente interés para la industria electrónica, incluyendo a la que se encuentra instalada en Costa Rica. En esta investigación se va a desarrollar, validar y aplicar una metodología de análisis para canales de alta velocidad con la intención de crear la primera plataforma a nivel nacional en este campo, que permita concretar colaboraciones con socios académicos e industriales que requieran estudios de integridad de señales y potencia para asistir el diseño de sistemas electrónicos modernos. Con este trabajo además se le da seguimiento a la cooperación iniciada en el 2014 con el Instituto de Teoría Electromagnética de la Universidad Técnica de Hamburg-Harburg (TUHH) en Alemania.

PALABRAS CLAVE:

Interconexiones, integridad de potencia, integridad de señales, alta velocidad, alta frecuencia.

PROYECTO 98

PROE: SIMULACIÓN COMPUTACIONAL PARA LA PLANIFICACIÓN DE RUTAS ÓPTIMAS DE ACCESO Y/O EVACUACIÓN POR MEDIO DE UN ENJAMBRE CENTRALIZADO EN ESCENARIOS ESTÁTICOS, UTILIZANDO TÉCNICAS DE MAPEO, PROCESAMIENTO DE DATOS Y OPTIMIZACIÓN MULTI OBJETIVO.



INVESTIGADOR:

M.Sc. Cindy Calderón Arce

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2508

Correo: ccalderon@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Matemáticas

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Ingeniería de la Información.

RESUMEN:

La planificación de rutas óptimas, eficientes y seguras contribuye a una rápida y mejor evacuación en escenarios estáticos, con obstáculos y zonas de peligro fijas pero con ubicación desconocida, como edificios, centros urbanísticos, bosques, entre otros. En ese sentido, este proyecto pretende simular agentes que representan enjambres de robots para la examinación previa de escenarios estáticos y desconocidos. Así, mediante un proceso de exploración, el enjambre simulado rastreará el espacio recolectando información sobre el entorno en que se encuentran, para la posterior determinación de rutas óptimas, de evacuación y/o acceso, por medio de optimización multiobjetivo.

La idea central del proyecto inicia con el desarrollo de un algoritmo cooperativo centralizado que permitirá explorar de manera eficaz el entorno en el que se encuentran, por medio de un enjambre simulado de agentes. De manera simultánea, se implementará un algoritmo para el procesamiento y análisis de la información recolectada, con el fin de lograr construir un mapa de la zona. Finalmente, se creará un algoritmo de optimización multiobjetivo para la determinación de rutas óptimas, de evacuación y/o acceso, utilizando superficies de seudorespuesta y/o enjambre de partículas para disminuir el costo y el tiempo computacional de dicha optimización.

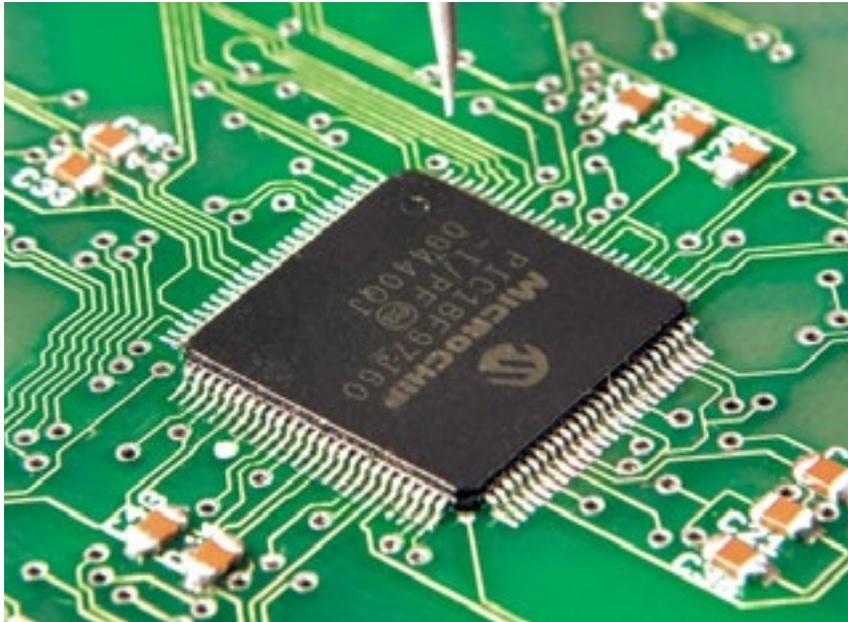
Este proyecto representa la primera etapa de una secuencia de proyectos de investigación a largo plazo, cuyo objetivo final es la implementación física de un enjambre de robots en ambientes dinámicos, combinando técnicas de exploración tanto terrestres como aéreas y desarrollando algoritmos para encontrar rutas seguras y eficientes en terrenos estáticos y dinámicos afectados por terremotos, inundaciones, incendios, derrumbes y otros desastres.

PALABRAS CLAVE:

Enjambres, algoritmos cooperativos, algoritmos centralizados, optimización multiobjetivo, simulación.

PROYECTO 99

CIRCUITO INTEGRADO PARA LA ESPECTROSCOPIA POR IMPEDANCIA ELÉCTRICA DE CÉLULAS HUMANAS-FASE2.



INVESTIGADOR:

Dr. Renato Rímolo Donadio

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9280

Correo: rrimolo@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Electrónica

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Ingeniería de la Información.

RESUMEN:

El proyecto consiste en el diseño de un circuito integrado para la espectroscopia eléctrica de células humanas; Éste describe la fase 2, la cual consiste en la fabricación del circuito integrado, el diseño del circuito impreso para medición del circuito integrado y las mediciones del circuito integrado diseñado en la fase 1.

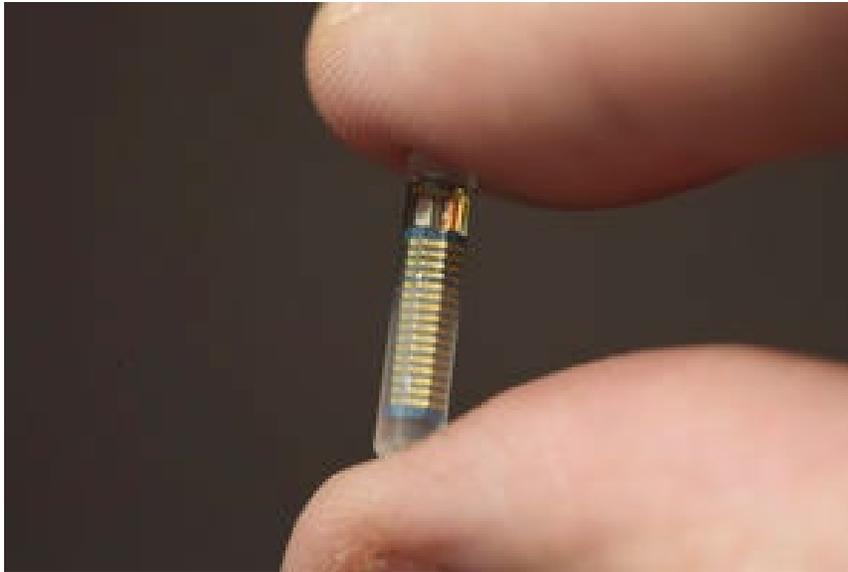
En comparación con sistemas disponibles comercialmente, el circuito integrado permitirá expandir el rango de frecuencias de medición, además de reemplazar equipos costosos y de gran tamaño. El reducido tamaño del circuito posibilitará su incorporación en un sistema de medición para automatizar la caracterización de gran cantidad de muestras bajo las mismas condiciones, facilitando a biólogos y médicos la validación estadística de sus estudios. El proyecto se desarrolla en cooperación con la Universidad Técnica de Hamburg-Harburg, en el marco del proyecto ZellCharm, un proyecto de mayor envergadura liderado por esta universidad.

PALABRAS CLAVE:

Circuitos integrados, espectroscopia por impedancia eléctrica, microelectrónica.

PROYECTO 100

CIRCUITOS E INTERCONEXIONES TOLERANTES A FALLAS PARA DISPOSITIVOS BIOMÉDICOS IMPLANTABLES.



RESUMEN:

Dispositivos médicos implantables (IMDs) son dispositivos críticos para la seguridad con requerimientos de potencia muy bajos, los cuales se utilizan para el tratamiento a largo plazo de diferentes condiciones médicas. IMDs utilizan un número de componentes cada vez más elevado (sensores, actuadores, procesadores, bloques de memoria), que tienen que comunicarse entre ellos en un Sistema en Chip (SoC).

En este proyecto, van a ser evaluadas diferentes tipos de interconexiones (punto a punto, bus, red en chip), considerando su tolerancia a fallas, consumo de potencia y capacidades de comunicación. Con base en esta evaluación, un diseño e implementación a nivel de circuito integrado (IC) de una solución de interconexiones ajustada a IMDs van a ser desarrollados.

PALABRAS CLAVE:

Circuitos integrados, dispositivos implantables, interconexiones, red en chip.

INVESTIGADOR:

Dr. Renato Rímolo Donadio

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9280

Correo: rrimolo@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Electrónica

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2019

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Ingeniería de la Información.

PROYECTO 101

CUANTIFICACIÓN DE LA EROSIÓN HÍDRICA EN FUNCIÓN DE DIFERENTES TÉCNICAS DE MECANIZACIÓN MEDIANTE VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAV'S) EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL RÍO REVENTAZÓN.



INVESTIGADOR:

Ing. Milton Solórzano Quintana

CONTACTO:

Teléfono: 2550 2691

Correo: msolorzano@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Agrícola

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Ingeniería de la Información.

RESUMEN:

La erosión es un problema serio que empobrece los suelos para producción agrícola de forma acelerada y contamina los cauces de agua con químicos de uso agrícola y sedimentos, lo que afecta los ecosistemas aledaños y a su vez reduce el cauce de los ríos, con una consecuente afectación de actividades conexas como el suministro de agua y la generación de energía hidroeléctrica. Tradicionalmente se utilizan métodos in-situ para evaluar y cuantificar los procesos de erosión, como son la utilización de parcelas de escorrentía; sin embargo, estos métodos son muy costosos en términos de instalación, recurso humano, logística, tiempo para obtener la información y frecuentemente la calidad de los datos se ve afectada por diversos factores metodológicos y ambientales.

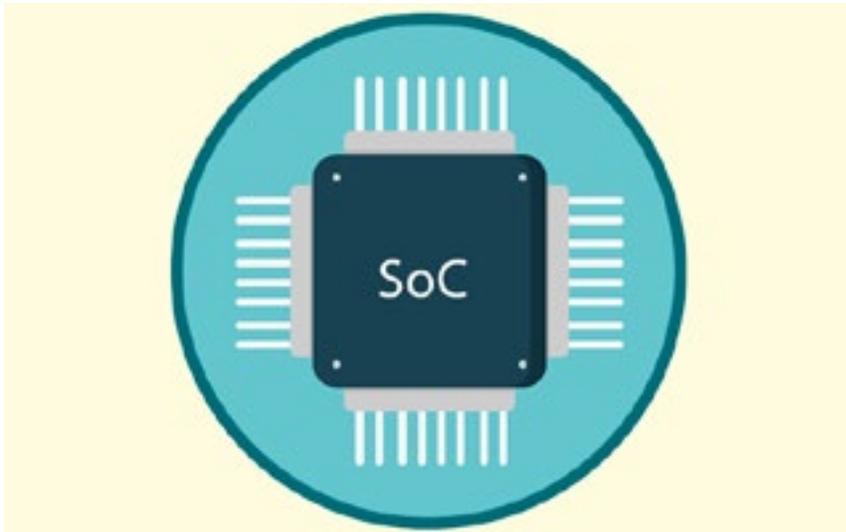
En esta investigación se propone el diseño, desarrollo y la evaluación de un sistema basado en fotogrametría con vehículos aéreos no tripulados para el monitoreo y cuantificación de la erosión hídrica en cultivos de ciclo corto y porte bajo. El sistema se va a validar y evaluar mediante un estudio en la parte alta del Río Reventazón, tomando como referencia el sistema tradicional basado en parcelas de escorrentía. Además, se utilizará la información de campo recolectada para generar un modelo explicativo del comportamiento hidráulico y físico del suelo en función de diferentes técnicas de mecanización.

PALABRAS CLAVE:

Erosión, fotogrametría, mecanización, parcelas de escorrentía, sensores remotos, vehículos aéreos no tripulados.

PROYECTO 102

RISC-HV: PROCESADOR RISC-V EN HV PARA APLICACIONES MÉDICAS.



RESUMEN:

Este proyecto plantea el diseño, fabricación, y caracterización, de un SoC (sistema en un chip) en tecnología HV, incluyendo un CPU tipo RISC-V por primera vez, optimizado para micro-consumo y específicamente para aplicaciones médicas implantables. Se incluirán periféricos específicos tales como E/S digitales de alto voltaje, elevadores de tensión y un circuito estimulador en corriente, todo ello programable y verificando parámetros de confiabilidad y seguridad habituales en dispositivos en contacto con el paciente.

PALABRAS CLAVE:

Procesador RISC-V, Alto voltaje, aplicaciones médicas.

INVESTIGADOR:

Dr. Alfonso Chacón Rodríguez

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9252

Correo: alchacon@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Electrónica

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información

PROYECTO 103

ESTUDIO DE MATERIALES, DISEÑO Y MÉTODOS DE MANUFACTURA ADITIVA, PARA ESTRUCTURA MODULAR DE SOPORTE PARA BOBINAS SUPERCONDUCTORAS



INVESTIGADOR:

Carlos Otárola Zúñiga

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9352

Correo: cotarola@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Electromecánica

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería Mecánica

RESUMEN:

La investigación en ingeniería de fusión en dispositivos stellarators se encuentra en franco crecimiento, prueba de ello es la construcción y puesta en funcionamiento del Stellarator W7-X en Greifswald, Alemania, y el Stellarator SCR-1 en el Tecnológico de Costa Rica.

El diseño y construcción de estos dispositivos plantea retos de ingeniería debido a la compleja geometría de sus bobinas y a la necesidad de que estas sean superconductoras, así como a la intrincada forma modular de sus cámaras de vacío. Los métodos de manufactura de bobinas actualmente utilizados, limitan la posibilidad de explorar configuraciones magnéticas con confinamiento optimizado.

Ante lo anterior, es prioritario explorar nuevas técnicas constructivas de stellarators, sea bobinas superconductoras o cámaras de vacío, así como investigar la física de plasmas en nuevas configuraciones magnéticas sin necesidad de recurrir a inversiones de cientos de millones de dólares. Esta investigación plantea el estudio de materiales, diseño, y métodos de manufactura aditiva de una estructura modular de soporte para bobinas superconductoras, que se utilizará en dispositivos de confinamiento magnético tipo Stellarator. Representa la primera etapa del diseño y construcción de un stellarator modular de escala pequeña ($R_0 < 1$ m) con bobinas superconductoras elaboradas mediante la técnica de manufactura aditiva. Inicialmente, se determinarán los materiales, y parámetros críticos de diseño. Luego se realizará un diseño de la estructura soporte de las bobinas superconductoras. Posteriormente se hará una validación de este, con la ayuda del software de modelado 3D y análisis de elemento finito. Dicha validación tomará en cuenta los resultados obtenidos por otros investigadores y expertos en este campo. Luego, se construirá un modelo real mediante manufactura aditiva, con la intención de hacer pruebas acerca de su funcionalidad y ensamble. Finalmente, se generarán los planos de manufactura y la ficha técnica del diseño.

Con este proyecto, el Laboratorio de Plasmas del ITCR, contribuirá a la investigación en ingeniería de fusión a nivel mundial, pues actualmente no se ha encontrado en desarrollo una estructura de soporte con las características propuestas.

PALABRAS CLAVE:

Soporte modular, stellarator, plasma, superconductores, superconducción, bobinas

PROYECTO 104

OPTIMIZACIÓN DE UN PERFIL AERODINÁMICO DE UNA TURBINA EÓLICA DE EJE HORIZONTAL PARA APLICACIONES DE PEQUEÑA ESCALA EN ZONAS BOSCOSAS



INVESTIGADOR:

Ing. Gustavo Richmond Navarro

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9354

Correo: grichmond@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Electromecánica

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería Mecánica

RESUMEN:

Este proyecto de investigación persigue optimizar el aprovechamiento de la energía eólica en regiones donde no es económicamente factible llevar redes de distribución eléctrica, por lo quebrado del terreno y por lo remoto y disperso que se ubican los núcleos urbanos.

El objetivo general del proyecto es determinar las características aerodinámicas óptimas de un perfil aerodinámico de turbina eólica de eje horizontal, mediante simulación numérica y experimentos en túnel de viento, para aplicaciones en zonas boscosas, de bajo potencial eólico y de pequeña escala. La finalidad práctica es mejorar la calidad de vida de las personas que habitan zonas boscosas remotas, haciendo accesible a ellos la energía eléctrica o brindar más constancia y confiabilidad en este recurso.

El principal aporte o contribución original del proyecto es comprender mejor el fenómeno de turbulencia en zonas boscosas y lograr proponer un perfil aerodinámico óptimo para estas condiciones; lo cual no se encuentra a la fecha en la literatura.

El procedimiento incluye identificar los perfiles aerodinámicos que se utilizan actualmente en mini generación eólica, caracterizar el flujo de viento que se presenta en zonas boscosas, optimizar un perfil aerodinámico de turbina eólica en función de la condición de viento y validar los resultados numéricos con experimentos en túneles de viento.

En cuando de mini generación eólica en zonas boscosas, el tema ha sido poco estudiado, siendo escasa la investigación y documentación al respecto. Por lo que el punto de partida será la investigación en mini generación en zonas construidas y el análisis del fenómeno de turbulencia en zonas boscosas. Se dispone del apoyo de investigadores a nivel nacional en la Universidad de Costa Rica y a nivel internacional en Estados Unidos y Holanda, así como el enlace y la posibilidad de realizar experimentos en conjunto con la empresa LM Windpower de Holanda, donde se fabrican las aspas de turbina eólica más grandes del mundo.

PALABRAS CLAVE:

Turbina eólica, turbulencia, perfil aerodinámico, zona boscosa, optimización.

PROYECTO 105

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ESTUDIOS IN-VITRO ADAPTABLE EN EQUIPO DE PRUEBAS DINÁMICAS, CON MIRAS A GENERAR ESTÍMULOS BIOMECÁNICOS SOBRE CULTIVOS CELULARES



INVESTIGADOR:
Teodolito Guillén Girón

CONTACTO:
Teléfono: 2550-2709
Correo: tguillen@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:
Escuelas Participantes: Escuelas Materiales
Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2020
Área: Ingeniería y Tecnología
Subárea: Ingeniería Médica

RESUMEN:

En este proyecto se pretende desarrollar un sistema de estudios in-vitro que permita aplicar estímulos mecánicos sobre matrices poliméricas inoculadas con células osteogénicas o musculares. El sistema permitiría desarrollar un implante biomimético, es decir, que simule las condiciones fisiológicas de su ambiente in-vivo. El sistema contendrá una serie de componentes como sensores de temperatura y CO₂, distribuidor de medios de cultivo, calentadores, adaptadores a máquina de pruebas dinámicas, entre otros. Sin embargo, la sección más importante del sistema será un dispositivo o cámara ambiental. Este dispositivo facilitará la inserción de matrices o estructuras porosas donde se inocularán las células. El dispositivo será hermético para garantizar la esterilidad en su interior. También poseerá las dimensiones óptimas para poder ser esterilizados en el irradiador Gamma Cell y posteriormente poder ser adaptado a un sistema de ensayos o pruebas dinámicas como el MTS Bionix.

Con este proyecto se pretende ofrecer una opción especializada que permita realizar estudios en biología celular e ingeniería de tejidos. Esto para poder simular en un sistema el procedimiento in-vitro lo más preciso posible condiciones in-vivo para la inoculación, proliferación y diferenciación celular aplicando estímulos mecánicos. En este trabajo se cuenta con la participación de la Escuela de Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Escuela de Biología, Escuela de Física y la cooperación de la Escuela de Ciencia e Ingeniería de los Materiales de la Queen Mary University of London.

PALABRAS CLAVE: Estímulos biomecánicos, matrices porosas. MTS Bionix, cultivo celular.

PROYECTO 106

DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA PREVENCIÓN DE LESIONES DEPORTIVAS EN CORREDORES DE FONDO BASADO EN TECNOLOGÍAS DE PROCESAMIENTO INALÁMBRICAS



INVESTIGADOR:

Dr. Miguel Méndez Solano

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2343

Correo: mmendez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Cultura y Deporte

Periodo de ejecución: Marzo 2018 - Diciembre 2019

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería Médica

RESUMEN:

Correr proporciona numerosos beneficios para la salud, pero también se ha demostrado que causa altos índices de lesiones crónicas. Desde hace aproximadamente cinco años, en Costa Rica el crecimiento de corredores en competencias de medio fondo y fondo, se ha multiplicado de forma importante. Estudios recientes han establecido que las variables asociadas al impacto y a la fatiga muscular son predictores de lesiones en corredores sobre todo amateurs dado que no poseen una técnica depurada (Autores). La mayoría de dispositivos “wearables” determinan una posibilidad de lesión en base a métricas de variables cinemáticas y de impacto durante el ejercicio y no contemplan el factor muscular. Así también la retroalimentación visual o auditiva del impacto permite al corredor disminuir variables de carga corporal vinculadas con el riesgo de fractura.

El problema a resolver con esta investigación es la carencia de un sistema integrador del impacto, pisada, factores neuromusculares y fisiológicos en la aparición de fatiga y su estimación de riesgo de lesiones deportivas. El objetivo de este estudio es diseñar un sistema en tiempo real que alerte para prevenir las lesiones musculo-esqueléticas. Para lograr lo anterior se va a diseñar un prototipo sensorial, el cual será validado con un sistema de patrón estándar, usando el estado de fatiga y los indicadores musculares para estimar probabilidad de riesgo de lesión. El fin es colaborar con entrenadores y atletas para realizar los entrenamientos y competencias con alertas de riesgo inteligentes.

PALABRAS CLAVE:

Wearables, lesiones deportivas, modelaje estadístico predictivo.

PROYECTO 107

EVALUACIÓN DE IMPULSORES PARA
APLICACIONES EN BOMBAS DE SANGRE



INVESTIGADOR:

Juan Luis Crespo Marino

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9248

Correo: jcrespo@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuelas de Mecatrónica

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería Médica

RESUMEN:

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte en Costa Rica. En proyectos anteriores y como parte del desarrollo de un prototipo de dispositivo de asistencia cardiaca (pDAC), se han diseñado modelos del comportamiento del flujo sanguíneo en el sistema arterial, se ha modelado el comportamiento estático y dinámico de este fluido al atravesar un impulsor mecánico, se ha realizado un modelo que relaciona el comportamiento dinámico del fluido con el daño mecánico debido a hemólisis y se ha construido una planta de pruebas que emula la parte sistémica del sistema cardiovascular.

En esta investigación se realizará la implementación de un dispositivo de asistencia cardiaca en Costa Rica, la cual propone evaluar los modelos matemáticos a través de la comparación con resultados experimentales de flujo y presión, la mejora del desempeño de los impulsores obtenidos en proyectos anteriores y la etapa inicial del diseño del sistema de suspensión magnética y motor del impulsor.

PALABRAS CLAVE:

Bombas de sangre, asistencia ventricular, asistencia circulatoria mecánica, daño mecánico en sangre, CFD, suspensión magnética.

PROYECTO 108

IMPLEMENTACIÓN MULTI-FPGA DE MODELOS COMPUTACIONALES ARTIFICIALES DEL CEREBRO



INVESTIGADOR:

Dr. Ing. Alfonso Chacón Rodríguez

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9232

Correo: alchacon@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuelas Electrónica

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Ingeniería Médica

RESUMEN:

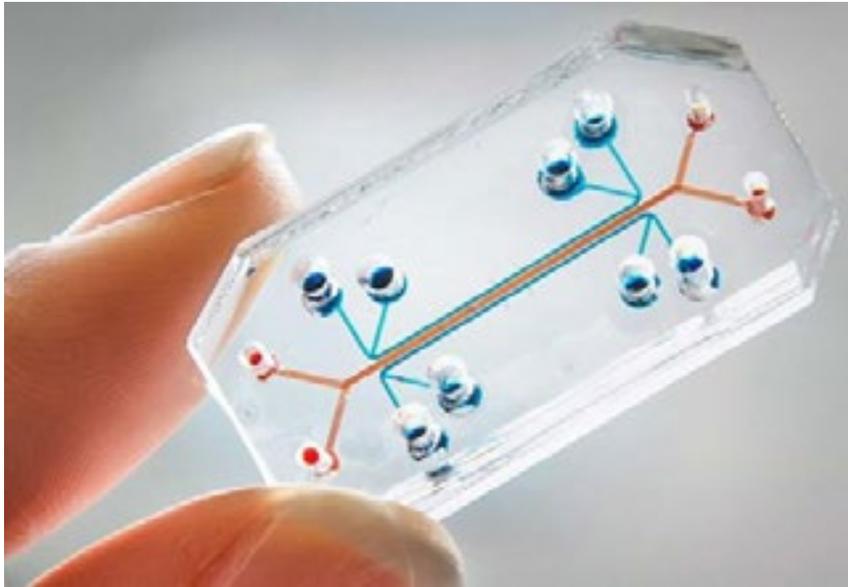
Este proyecto pretende desarrollar una red masiva de basada en FPGAs para simulaciones biológicamente significativas de modelos cerebrales. La red debe ser capaz de simular distintos modelos de redes neuronales artificiales biológicamente precisas. Una interfaz Web proveería de acceso a investigadores en el mundo entero que deseen usar la plataforma para sus estudios en inteligencia artificial, neurociencia y áreas afines. Un estudio preliminar ayudará a definir objetivos claros para el tipo de procesamiento a desarrollar y el elemento sobresaliente que el proyecto debe buscar. El resultado final del proyecto debe terminar en una plataforma lo suficientemente flexible para extenderse tanto en sus capacidades de procesamiento como en la programabilidad de nuevos modelos del cerebro.

PALABRAS CLAVE:

FPGA, redes neuronales artificiales biológicamente precisas, simulación de modelos cerebrales biológicamente significativos, inteligencia artificial, neurociencia

PROYECTO 109

DISPOSITIVOS MICROFLUÍDICOS PARA APLICACIONES DE CARACTERIZACIÓN DE IMPEDANCIA ELÉCTRICA EN MEDIOS ACUOSOS



INVESTIGADOR:

Ricardo Starbird Pérez

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2229

Correo: rstarbird@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuelas de Química y Electrónica

Periodo de ejecución: Enero 2016 - Diciembre 2019

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Nanotecnología

RESUMEN:

Este proyecto de doctorado propone el diseño y la caracterización de electrodos modificados para utilizarse en la detección y clasificación de sustancias químicas, así como de células en medios acuosos utilizando la impedancia. La caracterización por impedancia se realizará utilizando un barrido de frecuencias, considerándose que durante el análisis, la muestra bajo estudio generará una señal específica a diferentes frecuencias. Se realizarán pruebas de laboratorio para generar datos y correr simulaciones con prototipos que permitan medir y mejorar el desempeño de electrodos dentro del sistema. Posteriormente, se realizarán pruebas de campo con muestras reales utilizando el diseño final para una aplicación específica.

PALABRAS CLAVE:

Microfluídica, caracterización de electrodos, impedancia, electrodos.

PROYECTO 110

AMON_RA. IMPLEMENTACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA COMO HERRAMIENTA PARA LA PUESTA EN VALOR Y DIFUSIÓN DEL PAISAJE URBANO HISTÓRICO DE BARRIO AMÓN.

Amón_RA
Proyecto
de investigación



INVESTIGADOR:

Ing. David Porras Alfaro

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9034

Correo: dporras@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Arquitectura y Urbanismo

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Otras Ingenierías y Tecnologías

RESUMEN:

El proyecto de investigación Amón_RA desarrollará tecnología de realidad aumentada para la puesta en valor y difusión del paisaje urbano histórico de barrio Amón, por medio de la creación de aplicaciones móviles. Se harán los análisis técnicos de tipo urbano, arquitectónico, social y cultural que permitan la determinación de contenidos acordes a las necesidades de revalorización urbana y patrimonial de la ciudad de San José y a la perspectiva de diversos actores sociales directamente implicados.

Amón es un barrio josefino que cuenta con una serie de valores patrimoniales de tipo histórico, estético, simbólico, cultural y social que lo convierten en un referente de la ciudad y de los diversos procesos que han moldeado su configuración urbana. En sus más de cien años de existencia ha sido un espacio en constante evolución, manteniendo su esencia de espacio residencial y en buena parte su tejido urbano, por lo que guarda huellas de su pasado ligado a la bonanza económica de principios del siglo XX, la producción cafetalera y su relación con las clases adineradas de la época.

En la última década, este barrio ha sufrido una serie de problemáticas que no sólo afectan su imagen, sino que provocan peligrosos procesos urbanos como el despoblamiento y la terciarización. Los abruptos cambios en el uso de la tierra y la inserción de nuevos usos discordantes con la residencia han generado el desarrollo de procesos como la prostitución, la presencia de espacios dedicados al turismo sexual, la indigencia y la pérdida de edificaciones y espacios de valor patrimonial y urbano. A pesar de ello, continúa existiendo un valioso engranaje de actores sociales con un interés vivo en mejorar sus condiciones de vida y reforzar la identidad barrial.

El proyecto intervendrá en un espacio de importantes características patrimoniales a través de la tecnología y la innovación, propiciando procesos que estimulen el interés por la zona y que puedan vincularse a los diferentes agentes sociales. En este sentido, Amón_RA marcará un punto de ruptura en la evolución de las aplicaciones móviles en el país para la puesta en valor y difusión del patrimonio, relacionando las imágenes, los modelos tridimensionales, la posición geográfica del usuario y los metadatos asociados con un enfoque de innovación tecnológica al servicio de los sectores productivos e instituciones a nivel nacional y local, completando la percepción e interacción del usuario con el mundo real.

PALABRAS CLAVE:

Realidad aumentada, paisaje urbano, Amón.

PROYECTO 111

DISEÑO DE UNA BANDEJA DE LUZ COMO ELEMENTOS DE CONTROL Y REDIRECCIONAMIENTO DE LUZ SOLAR PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA ILUMINACIÓN NATURAL EN LAS AULAS DEL EDIFICIO DEL CENTRO ACADÉMICO DEL ITCR, UBICADO EN BARRIO AMÓN, SAN JOSÉ, COSTA RICA



INVESTIGADOR:

Andrea Ávila Zamora

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9036

Correo: aavila@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuelas de Arquitectura y Urbanismo

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Otras Ingenierías y Tecnologías

RESUMEN:

La Ubicación de la capital, le da una iluminación natural que, aunque variable entre la época seca y lluviosa, es de buena calidad y con una duración constante de 12 horas diarias a lo largo de todo el año,. Sin embargo, esta condición es desaprovechada en buena parte de las construcciones de forma que en aún durante el día deben optar por la iluminación artificial en que la mayoritariamente se encuentran bombillos fluorescentes, incandescentes o LED, que presentan efectos negativos tanto en el ahorro de energía como en la salud de las persona que ocupan estas construcciones (McIntyre, I. M., et all).

Esta investigación tiene como objetivo el estudio, el uso y el aprovechamiento de la iluminación natural en edificios ubicados en San José, Costa Rica aunque sus conclusiones podrán extenderse a la construcciones ubicadas en el Gran Área Metropolitana. A través de pruebas experimentales y modelado computacional se determinarán la colocación y diseño más apropiados del uso de bandejas de luz (Hooper Jr, W. J.), para optimizar el uso la luz natural dentro de las construcciones, un aporte de este studio será la medición de las condiciones de iluminación actual del Centro Académico del TEC y sugerencias para su mejora.

La experimentación se realizará en tres etapas, 1) por medio de la utilización de modelos a escala, 2) haciendo medidas directas en los espacios que actualmente se utilizan como oficinas y aulas y 3) por modelado computacional. Se hará la comparación de resultados entre todas las herramientas, utilizando variables como la iluminación exterior, la iluminancia presente en el espacio interno, el nivel de reflectancia de los diferentes materiales utilizados para las badejas de luz, se analizarán bajo diferenyes condiciones según los estándares internacionales establecidos como rangos recomendados de iluminación de la Comisión Internacionamiento iluminación, CIE. Se espera con el aporte de este proyecto, colaborar con la mejor calidad de vida de los habitantes del GAM brindándoles opciones de ahorro de energía y beneficios en su salud por medio uso de la bandejas de luz, una solución ecnómica y hasta el momento, poco explorada en el país.

PALABRAS CLAVE:

Luz natural, bandejas de luz, proyecciones solares, clima tropical, redireccionamiento solar, materiales especulares.

PROYECTO 112

GASIFICACIÓN DE BIOMASA PROVENIENTE DE PLANTACIONES ENERGÉTICAS DE GMELINA ARBOREA



INVESTIGADOR:

Dr. Roger Moya Roque

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9092

Correo: rmoya@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuelas de Forestal

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Otras Ingenierías y Tecnologías

RESUMEN:

Costa Rica es un país cuyo modelo actual de desarrollo está orientado al uso de energías limpias y la disminución de los gases efecto invernadero hacia una meta de constituirse en un país carbono neutro. En este sentido el establecimiento de plantaciones forestales con fines energéticos ha tomado auge. Sin embargo, para obtener el mayor potencial energético de esta biomasa maderable es necesaria su transformación mediante procesos como la gasificación. No obstante, en las industrias a nivel nacional, dicha tecnología aún es poco desarrollada y no se posee información sobre el comportamiento de la biomasa en este proceso.

Este proyecto busca aumentar la eficiencia energética de la biomasa producida en plantaciones energéticas por medio de gasificación para la producción de gas pobre y electricidad. Para cumplir con este objetivo se establecerá una plantación energética de Gmelina arborea bajo tres densidades de siembra con dos tipos clones de alta densidad de madera. La plantación será ubicada en la empresa Maderas Cultivadas, en Pocosol-Alajuela. Semestralmente, serán cortadas muestras para determinar sus características físicas, energéticas y la biomasa. Además se tomará una masa de cada densidad y clon para la prueba de gasificación. Las características de la biomasa serán determinadas siguiendo una serie de estándares ya conocidos. El proceso de gasificación se llevará a cabo con el gasificador adquirido por la Escuela de Ingeniería Forestal y se determinará la composición del syngas y el porcentaje de eficiencia. En la eficiencia será evaluado el potencial energético suministrado por el gasificador (kwh) en relación al contenido total contenido en la biomasa (kwh/kg) para cada tipo de densidad y tipo de clon de la especie. Esta investigación permitirá establecer cuál será la densidad de plantación o de clon con las mejores condiciones de biomasa para producir calor o bien en un proceso de gasificación, así como demostrar que es posible producir syngas de plantaciones energéticas.

PALABRAS CLAVE:

Especies tropicales, bioenergía, biomasa, potencial energético.

PROYECTO 113

MODELACIÓN HIDRODINÁMICA Y DE TRANSPORTE DE SEDIMENTOS PARA IDENTIFICAR LAS ZONAS DE RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA PARTE BAJA DE LA CUENCA DEL RÍO MATINA



INVESTIGADOR:

Ing. Isabel Guzman Arias

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2303

Correo: iguzman@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Ingeniería Agrícola

Periodo de ejecución: Enero 2017 - Diciembre 2018

Área: Ingeniería y Tecnología

Subárea: Otras Ingenierías y Tecnologías

RESUMEN:

La parte baja de la cuenca del río Matina ha sido impactada, en los últimos años, por el aumento en frecuencia y magnitud de los eventos extremos de precipitación. Esto ha generado frecuentes desbordamientos, aunado a una permanente erosión de los márgenes, una continua deposición o almacenamiento de sedimentos, y obstrucción o restricción del cauce. Adicionalmente, las estructuras de protección y control construidas a lo largo del cauce y la falta de mantenimiento de las mismas han generado un impacto tanto a nivel social como económico. Debido a esto es importante entender la dinámica actual, tanto de flujo como de sedimentos, del río Matina con el fin de generar una herramienta confiable de prevención y diseño, capaz de contribuir a la toma de decisiones para la prevención de desastres.

Como parte del programa de actualización de mapas de inundación que procura iniciar la Comisión Nacional de Emergencias (CNE), la Escuela de Ingeniería Agrícola, dentro de su línea de investigación, con la modelación de los ríos de la Vertiente Atlántica, enmarca este proyecto, dentro de dicho programa. La finalidad de esta investigación es generar los mapas de inundación de sus planicies, útiles para la toma de decisiones en cuanto a construcción de infraestructura, ordenamiento territorial y económico.

PALABRAS CLAVE:

Hidráulica, mapas de inundación, modelos, río Matina, transporte de sedimentos.

PROYECTO 114

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL HERBICIDA DE NANOPARTÍCULAS DE PGLA ENCAPSULANDO ATRAZINA, SOBRE VITROPLANTAS DE PAPA COMO MODELO BIOLÓGICO



INVESTIGADOR:

M.Sc. Dora Flores Mora

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9028

Correo: dflores@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Biología

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2020

Área: Ingeniería y Tecnología, Ciencias Agronómicas

Subárea: Nanotecnología, Biotecnología Agrícola

RESUMEN:

En la agricultura es imprescindible la aplicación de cantidades importantes de plaguicidas y fertilizantes que aseguren no solo la obtención de óptimos rendimientos sino excelente calidad del producto. Este manejo agrícola ha incidido negativamente en los ecosistemas, ya que, el uso intensivo de enmiendas químicas ha provocado grandes contaminaciones del ambiente.

Es por esta razón, que en este proyecto se pretende emplear la nanotecnología como alternativa para generar soluciones agrícolas más amigables con el ambiente. Como materiales de partida, los biopolímeros ofrecen una excelente opción para la síntesis de nanopartículas y encapsulamiento de sustancias. Es importante resaltar que las nanopartículas al poseer propiedades diferentes y mejoradas en comparación con partículas de mayor tamaño, permiten un transporte y liberación de sustancias más eficiente.

El efecto del uso de esta tecnología en plantas va a depender de la composición, el tamaño, las propiedades físicas y químicas y la especie con la que interactúen. Es por esta razón que en esta investigación se propone determinar el efecto nanoherbicida, sobre el crecimiento y desarrollo de vitroplantas de papa como modelo biológico.

PALABRAS CLAVE:

Nanoherbicidas, Biopolímeros, Atrazina, PLGA, Encapsulamiento.

PROYECTO 115

EVALUACIÓN DE CAUSAS DE PÉRDIDA DE ALIMENTO EN CADENAS DE SUMINISTRO ALIMENTARIAS COSTARRICENSES CON MIRAS A UNA POLÍTICA PÚBLICA SECTORIAL PARA SU REDUCCIÓN



INVESTIGADOR:

Ing. Laura Brenes Peralta

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2287

Correo: labrenes@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Agronegocios

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2020

Área: Ingeniería y Tecnología, Ciencias Agronómicas, Ciencias Sociales

Subárea: Otras Ingenierías y Tecnologías (Agroindustria), Agricultura, forestería y pesca, Economía y Negocios

RESUMEN:

El fenómeno de las pérdidas y desperdicio de alimento (PDA) representa un reto ante metas de mitigación del Cambio Climático, la Seguridad Alimentaria y Nutricional y los Sistemas Alimentarios Sostenibles, ya que se estima que en la región Latinoamericana y del Caribe se descarta cerca del 15% de sus alimentos disponibles, y a nivel global, en el 2007 las PDA equivalieron a la emisión de 3.3 G ton de CO₂ equivalente (FAO, 2013). A raíz de esto, tratar el tema es relevante en Costa Rica, pues además de compromisos para lograr la Carbono Neutralidad y la Seguridad Alimentaria y Nutricional, ya el sector agropecuario y agroindustrial manifiesta dificultades respecto a costos productivos, eficiencia en la producción, y manejo de sus residuos, siendo posible aportar a parte de las soluciones desde la comprensión de dichas pérdidas, sus cantidades y causas, y la propuesta de elementos que sumen a políticas públicas pertinentes y oportunas.

Este proyecto tiene por objetivo evaluar las causas de pérdidas de alimento en cadenas de suministro agroindustriales costarricense desde enfoques técnicos y de economía experimental que permitan la identificación de elementos para políticas sectoriales efectivas. Para su realización, se identificarán cadenas de suministro de alimentos y su funcionamiento, estudiando, al menos una. Se les realizarán evaluaciones de causas mediante adecuaciones a metodologías como la de 4S propuesta por la FAO y de ejercicios de economía experimental que permitan inferir sobre posibles soluciones. Se someterá a actores involucrados en la muestra de cadena de suministro por analizar a ejercicios de economía experimental y/o comportamental para determinar la posible adopción de acciones e innovaciones que propicien la solución a las PDA. El modelo econométrico y probabilístico desarrollado por la Universidad de Bologna en proyectos como REFRESH será adaptado al caso costarricense, tras el interés de cooperación entre esa universidad y el TEC.

PALABRAS CLAVE:

Pérdida de alimento, cadena de suministro, política pública, economía experimental y comportamental.

PROYECTO 116

VALIDACIÓN ESTRUCTURAL Y PARAMETRIZACIÓN DEL DISEÑO DE PRÓTESIS TRANSTIBIAL DESARROLLADA CON LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE MANUFACTURA ADITIVA Y ESCANEEO 3D, FASE II



INVESTIGADOR:

M.Sc. Olga Sánchez Brenea

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2256

Correo: olsanchez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuelas de Ingeniería en Diseño Industrial

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ingeniería y Tecnología, Ciencias Médicas y de la Salud

Subárea: Ingeniería de los Materiales, Otras Ingenierías y

Tecnologías, Ciencias de la Salud

RESUMEN:

El diseño y desarrollo de exoprótesis se ha caracterizado por la implementación de materiales con un alto desempeño mecánico que, por los procesos convencionales de manufactura, limita la personalización para un dispositivo que requiere un alto nivel de relación entre el diseño y las necesidades funcionales / biomecánicas del paciente.

La creciente demanda de productos ortopédicos sumado al surgimiento de nuevas tecnologías de manufactura aditiva ha impulsado la investigación y el desarrollo de dispositivos personalizados de menor costo y que cumpla con las necesidades funcionales de los pacientes. Este concepto fomenta el desarrollo de la presente investigación centrada en el diseño, fabricación y validación de soluciones protésicas para pacientes amputados en extremidades inferiores, implementando tecnologías de Manufactura Aditiva que cumpla con las necesidades biomecánicas y funcionales.

Es la continuación de la Fase I (2016-2017) del proyecto “Aplicaciones tecnológicas en el diseño y elaboración de prótesis transtibiales para personas de bajos recursos económicos”, en el cual se desarrolló el diseño de una prótesis transtibial implementando tecnologías de manufactura aditiva basadas en la fabricación de filamento compuesto (CFF), Estereolitografía (SLA) y tecnologías de escaneo 3D, centrando en diseño en los componentes del Socket, pylon y pie protésico.

Esta segunda fase del proyecto se enfoca en la validación del diseño de prótesis transtibial desarrollado en la primera fase, mediante el uso de herramientas computacionales de Análisis de Elementos Finitos y la validación mecánica en el equipo de ensayos universales MTS Bionix, basados en la norma ISO 10328. A partir de los resultados de estas fases y estudios antropométricos de la población amputada, que aportarán clínicas ortopédicas, se realizará una parametrización del diseño que posibilite la personalización y adaptación automática de los componentes protésicos para cada paciente, tomando en cuenta su biotipo y necesidades funcionales.

PALABRAS CLAVE:

Prótesis transtibial, manufactura aditiva, dispositivos ortopédicos, FEA, caracterización mecánica, ISO 10328, parametrización del diseño.

PROYECTO 117

VALIDACIÓN DE LA PARAMETRIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL MODELO BIOMECÁNICO VIRTUAL Y SU VARIABILIDAD ANTE LA INCORPORACIÓN DE VARIABLES FISIOLÓGICAS, FASE II



INVESTIGADOR:

M.Sc. Olga Sánchez Bruenes

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2256

Correo: olsanchez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Ingeniería en Diseño Industrial

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ingeniería y Tecnología, Ciencias Médicas y de la Salud

Subárea: Ingeniería Médica, Ciencias de la Salud

RESUMEN:

El Manejo Manual de Cargas (MMC) a nivel mundial es considerado como uno de los principales componentes en los desórdenes músculo-esqueléticos en diversas industrias, y conlleva un alto costo a nivel de incapacidades.

Globalmente, los modelos actuales de análisis en MMC se centran en la estimación del esfuerzo realizado principalmente en las vértebras lumbares cuarta y quinta. Sin embargo, la mayoría de los modelos estudiados no consideran aspectos como las cargas internas y momentos en los diferentes segmentos del cuerpo humano, involucrados en el proceso de manejo de la carga, ni las diferencias que se pueden presentar de acuerdo a variación étnica y relación con el somatotipo, por lo tanto su aplicación para el entrenamiento en manejo manual de cargas posee restricciones. A partir del año 2016 en ergoTEC se inició el desarrollo del proyecto Modelo Biomecánico Virtual para el Entrenamiento en Manejo Manual de Cargas, fase I (2016-2017), en el que se propuso un modelo digital que facilite el entrenamiento de trabajadores por medio de la visualización de la dinámica corporal en el abordaje, aproximación, levantamiento y transporte de carga, para la población laboral en Costa Rica.

Esta es la segunda fase del proyecto y se enfoca en validar la parametrización del modelo biomecánico virtual de MMC, desarrollado en la primera fase y evaluar su variabilidad ante la incorporación de variables fisiológicas, tales como activación muscular y gasto metabólico, es decir, la implicación de la fatiga y frecuencia de levantamiento, en el movimiento biomecánico de MMC con el fin de mejorar la validez del modelo como producto final. Para lograr el objetivo propuesto en esta fase se trabajará con una muestra de trabajadores entrenados en el MMC. Para esto se cuenta con la colaboración del Instituto Nacional de Seguros (INS) de Costa Rica. Con el fin de poder validar la parametrización se utilizará equipo biomecánico de la Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte, específicamente con el Laboratorio Integrado de Análisis de Movimiento, con el fin de contemplar la cinética y cinemática del gesto conjuntamente. Además, se incluye la simulación por medio del software AnyBody, que opera con licencia (AnyBody Technologies, Holanda).

PALABRAS CLAVE:

Manejo manual de cargas, modelo biomecánico, electromiografía, consumo de oxígeno, captura de movimiento, fatiga.

PROYECTO 118

MODELO PARA LA EVALUACIÓN DE LA COMPETITIVIDAD EN EMPRESAS DE HOSPEDAJE DE LA REGIÓN HUETAR NORTE, QUE CUENTAN CON EL CERTIFICADO DE SOSTENIBILIDAD TURÍSTICA (CST), BASADO EN LA ISO 9001:2015



INVESTIGADOR:

Ing. Erick Pérez Murillo

CONTACTO:

Teléfono: 2401-3251

Correo: eperez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Producción Industrial SC

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

Área: Ingeniería y Tecnología, Ciencias Sociales

Subárea: Otras Ingenierías y Tecnologías, Otras ciencias sociales

RESUMEN:

Esta propuesta de investigación busca crear un modelo para la evaluación de la competitividad en empresas de hospedaje de la Región Huetar Norte que cuentan con el Certificado de Sostenibilidad Turística (CST), basado en la norma internacional ISO 9001:2015. Para conseguirlo, se hará una caracterización de las empresas de la zona que cuenta con el CST y que estarían interesadas en participar de la investigación. A las seleccionadas, se les aplicará un instrumento de evaluación previamente elaborado a partir de la nueva versión de la norma ISO 9001:2015. Los resultados de la aplicación se utilizarán para determinar el nivel de competitividad de las empresas, y una vez obtenido esto, se elaborará un plan de mejora que les permita alcanzar un nivel competitivo satisfactorio y acorde con los requerimientos de la demanda.

Se considera la participación activa de estudiantes de las carreras de Ingeniería en Producción Industrial, Administración de Empresas y Gestión del Turismo Rural Sostenible. Para las empresas de hospedaje que participen, será una oportunidad muy valiosa que les permitiría, eventualmente, conocer y demostrar su situación inicial para luego contrastarla al término de dos años, y mejorarla significativamente si así lo desean.

El instrumento de evaluación será replicable en cualquier otra región turística del país y podría aplicarse en empresas de hospedaje que ostenten otras certificaciones de calidad, sostenibilidad o responsabilidad, tanto en el país como fuera de él.

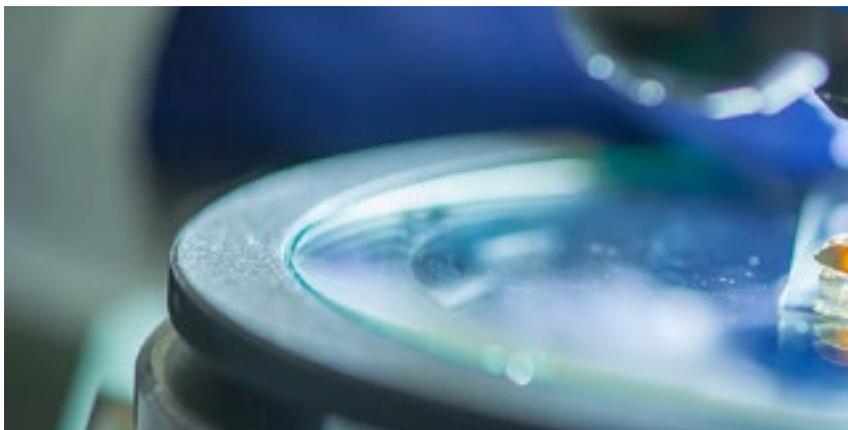
Inicialmente, el plan de mejora debe ser común para todas las empresas que participen de la investigación, en tanto cada una tomaría como punto de partida el nivel de competitividad alcanzado.

PALABRAS CLAVE:

Competitividad, turismo sostenible, plan de mejora empresas de hospedaje Costa Rica.

PROYECTO 119

ESTUDIO DE PROPIEDADES DE TRANSPORTE ELECTRÓNICO DE BIOMACROMOLÉCULAS A TRAVÉS DE NANODISTANCIAMIENTOS ENTRE ELECTRODOS MEDIANTE TÉCNICAS DE ESPECTROSCOPIA DE CORRELACIÓN ELECTRÓNICA ASISTIDA POR DIELECTROFORESIS EN CHIP, TÉCNICAS ELECTROQUÍMICAS Y MÉTODOS DE MEJORA DE MATERIALES METÁLICOS NANOESTRUCTURADOS.



INVESTIGADOR:

Dr. Jorge Cubero Sesin

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2213

Correo: jcubero@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Escuelas Participantes: Escuela de Materiales

Periodo de ejecución: Marzo 2018 - Julio 2018

Área: Investigación Frontera

RESUMEN:

Este proyecto de investigación pretendería caracterizar una nueva técnica de detección molecular en la nanoescala relacionada a la presencia de patrones correlacionados de conducción electrónica (ECS por su acrónimo en inglés o espectroscopia de correlación electrónica) a través de biomacromoléculas atrapadas por medio de métodos electrocinéticos en nanodistanciamientos entre electrodos. Además, se pretende proveer información biofísica detallada acerca de las moléculas atrapadas, así como de aspectos tanto teóricos como experimentales de fenómenos de transporte electrónico a través de las biomoléculas de interés.

Para dicho fin se realizarán experimentos con R-ficoeritrina-(una proteína cosechadora de energía proveniente de un alga roja) en un dispositivo en chip construido por medio de técnicas de litografía de haz de electrones que cuenta con un arreglo de nanodistanciamientos menores a 10nm entre electrodos mejorados de titanio o aluminio y un sistema autóctono para regulación eléctrica de las fuerzas

dielectroforéticas así como para la adquisición, filtrado y registro de datos de pequeñas corrientes eléctricas. De manera complementaria se planean realizar experimentos electroquímicos para determinar aspectos básicos del comportamiento de la biomacromolécula.

Además, se realizarían confirmaciones ópticas mediante microscopía de fluorescencia para estudiar la presencia de las biomoléculas en la región de interés y la influencia de la fluorescencia en las mediciones eléctricas. Se espera encontrar patrones electrónicos con un alto nivel de correlación y una cuantización de los fenómenos de transporte eléctrico, que confirmaría y completaría los datos encontrados preliminarmente durante su postdoctorado por uno de los autores de la presente propuesta, en función de poder convertirlos en material publicable.

PALABRAS CLAVE:

Nabiociencia, Análisis Biomolecular, Espectroscopia de Correlación Electrónica, Electroquímica de Biomoléculas.

PROYECTOS EN COLABORACIÓN CON OTRAS UNIVERSIDADES

PROYECTO 1

PRODUCCION SOSTENIBLE POR MEDIO DEL FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES TECNOLOGICAS EN COSTA RICA Y EVALUACIONES DE UN HONGO CONTROLADOR BAJO DOS ESCENARIOS DE PRODUCCION EN CAMPO.

INVESTIGADOR:

Marvin Villalobos Araya

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9148

Correo: mvillalobos@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Periodo de ejecución: Enero 2016 - Diciembre 2018

OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar capacidades para el analisis en secuenciacion de alto rendimiento empleando un complejo hongo-micovirus, como complemento en la validacion de la efectividad del hongo Beauveria bassiana para el control de afidos en citricos como tecnologia en la agricultura ambientalmente responsable.

OBJETIVO ESPECÍFICO:

- Desarrollar capacidades de conocimiento tecnologico para analisis a nivel genoma completo por medio de secuenciacion de alto rendimiento (NGS) de un micovirus proveniente de un hongo entomopatogeno.
- Evaluar la dinamica poblacional de los artropodos plaga asociados al cultivo de lima persa tratados por Beauveria bassiana.
- Evaluar el comportamiento de citricos con dos frecuencias de riego y dos dosis de fertilizacion.
- Estandarizar el proceso de escalamiento bifasico y el proceso de calidad de cepas del hongo Beauveria.

UNIVERSIDADES EN COLABORACIÓN:

- TEC
- UCR
- UNA
- UNED

PROYECTO 2

APLICACIONES DE PLASMA A PRESIÓN ATMOSFÉRICA EN ODONTOLOGÍA: CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE SUPERFICIES DENTALES Y MATERIALES RESTAURATIVOS Y EFECTO INHIBITORIO EN LAS METALPROTEÍNAS.

INVESTIGADOR:

Victor Ivan Vargas Blanco

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2794

Correo: ivargas@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Periodo de ejecución: Enero 2016 - Diciembre 2018

OBJETIVO GENERAL:

Evaluar el efecto del Plasma a Presión Atmosférica en la modificación de las superficies de dentina, esmalte y diferentes materiales restauradores, así como establecer su efecto en las matoproteínas de la matriz con el fin de buscar una estrategia para mejorar la longevidad de la capa híbrida y el desarrollo de nuevas tecnologías.

UNIVERSIDADES EN COLABORACIÓN:

- TEC
- UCR
- UNAM

PROYECTO 3

GENERACIÓN DE VARIABILIDAD GENÉTICA EN ARROZ: UNA ALTERNATIVA PARA ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO Y FAVORECER LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN COSTA RICA.

INVESTIGADOR:

Ana Abdelnour Esquivel

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9029

Correo: aabdelnour@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Periodo de ejecución: Enero 2016 - Diciembre 2018

OBJETIVO GENERAL:

Inducir variabilidad genética en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*) para seleccionar variante que se adapten al cambio climático y favorezcan la seguridad alimentaria.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar la radiosensibilidad de callos y semillas de genotipos de arroz usando radiaciones gamma (Co-60).
- Obtener una población segregante (M2) a partir de semilla y posterior selección a factores bióticos y abióticos.
- Seleccionar líneas promisorias de arroz con tolerancia a factores abióticos (sequía y salinidad) y bióticos (*Pyricularia oryzae*).

UNIVERSIDADES EN COLABORACIÓN:

- TEC
- UNA
- UCR

PROYECTO 4

TRANSPORTE DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EN EL VALLE CENTRAL OCCIDENTAL: IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES SUMIDEROS DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y SU IMPACTO EN ORGANISMOS BIOLÓGICOS Y MATERIALES METÁLICOS.

INVESTIGADOR:

Ing. Ronald Jiménez Salas

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2213

Correo: rjimenez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

OBJETIVO:

El proyecto consiste en determinar los niveles de contaminación atmosférica en la ZPCE y su efecto en el medio biótico y abiótico en el Valle Central, así como establecer la dispersión de los contaminantes puede afectar a los materiales, en particular se estudiará como son afectados los principales metales usados en el sector construcción e industrial, desde una perspectiva del deterioro que sufren los mismos por efecto de la corrosión.

UNIVERSIDADES EN COLABORACIÓN:

- TEC
- UCR
- UNA
- UNED

PROYECTO 5

EFFECTOS DE HONGOS ENDÓFITOS EN LA SALUD Y RESILIENCIA DE PLANTAS DE CAFÉ.

INVESTIGADOR:

Ing. Braulio Vilchez Alvarado

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2279

Correo: bvilchez@itcr.ac.cr

INFORMACIÓN:

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

OBJETIVO:

Este proyecto pretende abordar los problemas en los cultivos de café desde diferentes ángulos: investigación básica clásica y de punta que permita identificar mediante métodos moleculares nuevas especies de hongos endófitos benéficos, pero especialmente investigación aplicada que facilite el descubrimiento de microorganismos que proteja al café del estrés hídrico para beneficio de los agricultores. Al final de esta investigación se espera tener capacidad tecnológica de producir almacigo de café colonizado internamente y totalmente por hongos endófitos benéficos que provean protección duradera e innata contra patógenos, plagas y estrés hídrico, y que promuevan el crecimiento de las plantas. Esto también podría proveer una mejor resiliencia del cultivo del café a otros efectos macro- y microclimáticos, o bióticos y abióticos presentes.

Uno de los aspectos novedosos del proyecto es que las especies que se pretende encontrar y utilizar, provendrán de los tejidos de las especies relacionadas al café y de ecosistemas naturales altamente diversos del país.

UNIVERSIDADES EN COLABORACIÓN:

- TEC
- UCR
- UNA
- UNED
- CeNAT

PROYECTO 6

PAPEL DEL CALCIO INTRACELULAR EN LOS MECANISMOS DE EXCITABILIDAD NEURONAL Y EN EL MECANISMO DE ACCIÓN DE LA FOSFOLIPASA C DE CLOSTRIDIUM PERFRINGENS.

INVESTIGADOR:

Dr. Miguel Rojas

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9028

Correo: mirojas@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Periodo de ejecución: Enero 2018 – Diciembre 2019

OBJETIVO:

El proyecto consiste en evaluar el papel que cumple el calcio intracelular en dos sistemas biológicos de importancia en salud humana, tales como el mecanismo de daño que ejerce la fosfolipasa C de *Clostridium perfringens* (CpPLC) sobre las células blanco y en la función celular de la sinapsina (Syn), una importante proteína reguladora en las sinapsis nerviosas.

UNIVERSIDADES EN COLABORACIÓN:

- TEC
- UCR

PROYECTO 7

ANÁLISIS FUNCIONAL GENÓMICO DE CÉLULAS CANCEROSAS POR RNA DE INFERENCIA PARA IDENTIFICACIÓN DE REDES DE REGULACIÓN ASOCIADOS A PROLIFERACIÓN Y MUERTE EN RESPUESTA A QUIMIOTERAPIA GENOTÓXICA.

INVESTIGADOR:

Dr. Esteban Meneses

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2254

Correo: esteban.meneses@acm.org

INFORMACIÓN:

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

OBJETIVO:

En proyecto pretende identificar las redes de regulación del fenotipo de proliferación de células cancerosas posterior a quimioterapia, como modelo de proliferación celular posterior a daño al ADN. Para esto, se utilizarán técnicas que permitan la resolución a nivel de las subpoblaciones de interés. Se generarán herramientas biocomputacionales que permitan dicho análisis, así como un modelo para el análisis de los datos y la generación de hipótesis de potenciales puntos de control del fenómeno, las cuáles serán validadas experimentalmente. Con esto se pretende generar el conocimiento mecanístico básico de regulación de un fenómeno inducido por una variedad de agentes físicos y químicos de relevancia en salud.

UNIVERSIDADES EN COLABORACIÓN:

- TEC
- UCR
- CeNAT

PROYECTO 8

DETERMINACIÓN DE LAS VARIABLES DE INFLUENCIA QUE AFECTAN LA EFICIENCIA DE LA DESINFECCIÓN EN AGUAS SUPERFICIALES UTILIZADAS PARA EL CONSUMO HUMANO EN CR.

INVESTIGADOR:

Dr. Luis G. Romero

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2229

Correo: lromero@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

OBJETIVO:

El proyecto de investigación analizará las variables de influencia que afectan la eficiencia de la desinfección en aguas superficiales utilizadas para uso y consumo humano. Se analizará además la presencia de contaminantes microbiológicos, físicos y químicos de importancia para la salud de las poblaciones abastecidas. Entre estas variables destaca la formación de subproductos en sistemas de cloración de captaciones de agua superficiales y la presencia de virus patógenos como Hepatitis A y Rotavirus, de los cuales aún no existe información en el país. Lo anterior con el fin de generar las recomendaciones sanitarias requeridas para garantizar la reducción de los riesgos a la salud pública de las poblaciones abastecidas.

UNIVERSIDADES EN COLABORACIÓN:

- TEC
- UNA
- UCR
- UTN

PROYECTO 9

BASES MOLECULARES DE LA INTERACCIÓN Y LA DEGRADACIÓN DE LA MEMBRANA BASAL VASCULAR POR METALOPROTEINASAS HEMORRAGICAS DE VENENOS DE SERPIENTE.

INVESTIGADOR:

Dr. Erick Hernández Carvajal

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9028

Correo: erhernandez@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

OBJETIVO:

En síntesis, este proyecto tiene un componente fuerte de ciencia básica, i.e. comprensión del mecanismo de acción de un grupo importante de toxinas, que además tienen contrapartes fisiológicas en el organismo humano, y un componente aplicado en el sentido de que permitiría diseñar nuevas moléculas inhibitoras de las toxinas hemorrágicas.

UNIVERSIDADES EN COLABORACIÓN:

- TEC
- UCR
- CeNAT

PROYECTO 10

DESARROLLO DE MICROSISTEMAS PARA APLICACIONES DE CARACTERIZACIÓN DE COMPUESTOS EN MEDIOS ACUOSOS POR IMPEDANCIA ELÉCTRICA.

INVESTIGADOR:

Dr. Ricardo Starbird Pérez

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2229

Correo: rstarbird@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

OBJETIVO:

Con este proyecto se creará la base teórica y experimental necesaria para ampliar la colaboración con la Universidad de Purdue, La Universidad de Santiago de Compostela y la Universidad Técnica de Hamburg-Harburg (TUHH), dado que el conocimiento en funcionalización, caracterización de electrodos y microfabricación se podrá, en el futuro, utilizarse tanto en espectroscopia de impedancia eléctrica junto a otras tecnologías emergentes (polímeros conductores, nano partículas y biomoléculas) en el diseño de microsistemas como herramienta para el estudio de compuestos en medios acuosos.

UNIVERSIDADES EN COLABORACIÓN:

- TEC
- UNA
- UCR

PROYECTO 11

DESCIFRANDO LA ESPECIFICIDAD DE HOSPEDERO:
EL DE CASO DE LAS BACTERIAS INTRACELULARES
DEL GÉNERO BRUCELLA.

INVESTIGADOR:

MSc. Olga Rivas Solano

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9028

Correo: orivas@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

OBJETIVO:

La investigación pretende que, con el análisis genómico de diversas especies de *Brucella*, provenientes de distintos hospederos y de distintos sitios anatómicos de un mismo hospedero, se contribuya a establecer si la presencia de SNPs, pseudogenes, regiones repetitivas, entre otros, son importantes en la adaptación de *Brucella* a su hospedero. Por otro lado, el análisis de regiones reguladoras (detectadas mediante ChIP-seq) y sus interacciones, es fundamental para investigar procesos fisiológicos y celulares en una gran variedad de contextos, incluyendo los procesos que conllevan al desarrollo de la infección y a la respuesta a diferentes estímulos (Bansal et al., 2015). Este proyecto pretende consolidar al equipo humano proponente como un grupo de trabajo que contribuya al avance de la genómica, transcriptómica y bioinformática dentro de las Universidades Públicas de Costa Rica, el país y la región Centroamericana.

UNIVERSIDADES EN COLABORACIÓN:

- TEC
- UNA
- UCR

PROYECTO 12

ESTUDIO DE VIABILIDAD DE TÉCNICAS AUTOMÁTICAS DE VISUALIZACIÓN PARA SER USADAS EN LA EVALUACIÓN DE IMPULSORES DE BOMBAS DE SANGRE.

INVESTIGADOR:

Dra. Gabriela Ortiz León

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9245

Correo: gaby@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

OBJETIVO:

Esta investigación es la etapa inicial de un proyecto colaborativo entre Universidades y el CNCA, que pretende desarrollar mejoras sustanciales a dispositivos aplicables en el tratamiento de personas con insuficiencia cardíaca severa.

UNIVERSIDADES EN COLABORACIÓN:

- TEC
- UCR
- CONARE

PROYECTO 13

ESTRATEGIAS INTEGRADAS PARA EL RESCATE Y ESTUDIO DEL MAÍZ CRIOLLO COMO ALTERNATIVA PARA POTENCIAR SU CONSERVACIÓN, USO Y CONSUMO.

INVESTIGADOR:

Dra. Ana Abdelnour Esquivel

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9028

Correo: aabdelnour@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

OBJETIVO:

En esta investigación se pretende analizar los diferentes materiales de maíz recolectadas (Accesiones) en la zona Chorotega con base en su valor como alimento que proporciona beneficios a la salud (Nutracéutico) para lo cual se identificará la capacidad antioxidante, antibiótica y otras. También se caracterizarán con base en la morfología y fenología (Características morfométricas y etapas del desarrollo).

UNIVERSIDADES EN COLABORACIÓN:

- TEC
- UCR
- UNA

PROYECTO 14

IDENTIFICACIÓN BIOCOMPUTACIONAL DE MECANISMOS DE COMPENSADOR DE DOSIS GÉNICA COMO POSIBLES BLANCOS CONTRA CÁNCER ANEUPLOIDE.

INVESTIGADOR:

Dr. Juan Luis Crespo Marino

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9245

Correo: jcrespo@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

OBJETIVO:

Este trabajo tiene como objetivo identificar los factores que son responsables por el mecanismo de compensación de dosis génica en cáncer aneuploide. Para lograr esto se propone el desarrollo de una nueva plataforma computacional-experimental para modelar las redes de proteínas y ARNs responsables de éste mecanismo. Los hallazgos preliminares utilizando un set de datos reducido sugieren que existen alrededor de 50 genes regulados y que este mecanismo puede ser mediado por una red de miRNAs y factores de transcripción con propiedades de sistemas no lineales, lo que ya ha sido reportado como circuito de adaptación a cambios en dosis génica (Bleris et al, 2011).

Además, se explorarán las propiedades de interacción de estos genes con lncRNAs (ARNs no codificantes de cadena larga), los cuales han sido reportados ampliamente en fenómenos de compensación de dosis génica (Rinn & Chang, 2012).

UNIVERSIDADES EN COLABORACIÓN:

- TEC
- UCR
- UNED

PROYECTO 15

PRODUCCIÓN DE COMPUESTOS BIOACTIVOS A PARTIR DE AISLAMIENTOS DEL HONGO GANODERMA SP PARA LA COMERCIALIZACIÓN EN LA INDUSTRIA NUTRACEÚTICA.

INVESTIGADOR:

MSc. Catalina Rosales López

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9028

Correo: crosales@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

OBJETIVO:

Con esta investigación se desea generar, por medio de estrategias biotecnológicas, el estudio y extracción de los metabolitos de interés, mediante el cultivo in vitro de micelio vegetativo de la especie de Ganoderma, bajo condiciones controladas. En la primera fase de la investigación se incluye el análisis fitoquímico y molecular del material y en la segunda fase, se implementarán metodologías para el escalamiento en biorreactores y la formulación de un prototipo comercial.

UNIVERSIDADES EN COLABORACIÓN:

- TEC
- UCR
- UNA
- CENIBiot

PROYECTO 16

BIOTECNOLOGÍA PARA TODOS: SOCIALIZACIÓN DE CONCEPTOS, APLICACIONES Y BENEFICIOS. II FASE

INVESTIGADOR:

Dra. Ana Abdelnour Esquivel

CONTACTO:

Teléfono: 2550-9028

Correo: aabdelnour@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

OBJETIVO:

El presente proyecto se basa en la necesidad de ampliar la población beneficiada tanto de profesores como de políticos y productores en el proyecto, actualmente en desarrollo.

UNIVERSIDADES EN COLABORACIÓN:

- TEC
- UCR
- UNA

PROYECTO 17

TURISMO EN DITSÖ KA: CAMBIO SOCIAL Y PERSPECTIVAS DE SOSTENIBILIDAD.

INVESTIGADOR:

Dr. Osvaldo Durán Castro

CONTACTO:

Teléfono: 2550-2281

Correo: oduran@tec.ac.cr

INFORMACIÓN:

Periodo de ejecución: Enero 2018 - Diciembre 2019

OBJETIVO:

Con este proyecto se pretende contribuir a la recreación del proceso histórico de evolución de las iniciativas de turismo indígena en su contexto socio-cultural, la definición, evaluación y orientaciones para asegurar mejoras de sus condiciones técnicas de operación, y además, el proyecto permitirá la definición de pautas para la planificación y seguimiento del turismo en territorios indígenas de Costa Rica, a partir de las experiencias en desarrollo en Ditsö Kã.

UNIVERSIDADES EN COLABORACIÓN:

- TEC
- UCR
- UNA

DECLARACIÓN

Muchas de las imágenes incluidas en esta obra fueron descargadas de sitios de internet donde no se indica prohibiciones de uso y, en este caso, el uso que se les da es para fines ilustrativos, por lo que se declara que no nos atribuimos la autoría de éstas y respetamos el Derecho de Autor de quien corresponda.