

PORTAFOLIO TECNOLOGÍAS



Vicerrectoría de

División de Innovación, Emprendimiento

PRÓLOGO

La Universidad del Cauca es una institución pública de educación superior, ubicada en Popayán, Cauca - Colombia. Fundada en 1827, se ha convertido en un centro de estudios y en el escenario para el impulso de la innovación, la creación de nuevo conocimiento y su transferencia a la sociedad. Actualmente cuenta con nueve facultades y se destaca por el impacto que sus actividades de investigación tienen en la región y por ser una de las mejores instituciones de educación públicas del país.

La Vicerrectoría de Investigaciones – VRI se encarga de impulsar los procesos de investigación en todos los niveles de la Universidad del Cauca a través de sus tres dependencias. Una de ellas, la División de Innovación, Emprendimiento y Articulación con el Entorno – DAE, se encarga de articular la Ciencia, la Tecnología y la Innovación- CTel con la comunidad universitaria y el entorno, generando las condiciones y procesos de interacción, que contribuyen a la construcción de soluciones pertinentes que aporten al desarrollo social, económico, cultural y ambiental de la región y del país.

Con este portafolio, la Universidad del Cauca da a conocer los resultados de sus procesos de investigación, ofertando a la comunidad una variedad de tecnologías al servicio de la sociedad y las capacidades del talento humano de investigadores e investigadoras que conforma los grupos de investigación de esta Institución, quienes aportan a la región procesos de crecimiento y progreso para el bienestar del departamento y del país.



Vicerrectoría de
Investigaciones

División de Innovación, Emprendimiento
y Articulación con el Entorno - DAE

ESTADO DE ALISTAMIENTO TECNOLÓGICO – TRL

El propósito de los niveles de alistamiento tecnológico (TRL) es medir la madurez tecnológica en cada uno de los componentes de un sistema. Esta medida permite al personal del proyecto comprender qué nivel de desarrollo tiene una determinada tecnología y qué necesita antes de ser utilizada.

El uso de TRL permite obtener información consistente acerca de la madurez técnica para los diferentes tipos de tecnologías. Las autoridades que toman decisiones considerarán los TRL esenciales para evaluar el nivel de riesgo de un proyecto.

A través de este porfolio será posible ver el nivel de madurez tecnológica en el que se encuentra el producto de la investigación.

- TRL 1. Principios básicos observados
- TRL 2. Formulación del concepto
- TRL 3. Prueba experimental del concepto
- TRL 4. Validación del desarrollo en entorno laboratorio
- TRL 5. Validación del desarrollo en el entorno pertinente
- TRL 6. Demostración del desarrollo en el entorno pertinente
- TRL 7. Demostración del desarrollo en el entorno real
- TRL 8. Desarrollo completo certificado
- TRL 9. Despliegue del desarrollo



Universidad
del Cauca

Vicerrectoría de
Investigaciones

División de Innovación, Emprendimiento
y Articulación con el Entorno - DAE



Niveles TRL



Agricultura

- Capacidad insecticida del ajo, sobre *Tecia solanivora* en cultivos de papa
- Finca escuela agroecológica
- Obtención de un híbrido de gusano de seda *Bombyx mori*
- MOCLI- monitoreo y predicción climática
- INFARMING - agroprototipos



Alimentación Animal

- NUTREINN - concentrado extruido a partir de vísceras de pescado
- Harina de pupa de gusano de seda para alimentación animal



Alimentación Funcional

- Biocatalizador para la síntesis de oligosacáridos derivados de lactitol con propiedades prebióticas para la producción de alimentos funcionales
- EDULCO MIEL
- Molino diferencial para la obtención de fracción proteica de quinoa.



Ambiental

- Membranas selectivas en la industria minera
- Dispositivo y sistema biológico basado en un Biorreactor Aerobio Cerrado de Discos Giratorios para descontaminación de aguas residuales contaminadas con cianuro
- Obtención de una resina adsorbente a partir de corteza de *Pinus patula*



Biodegradable

- Proceso de obtención de películas biodegradables flexibles compuestas por almidón de yuca, ácido poliláctico y policaprolactona

- Bolsa biodegradable para almacigos
- Proceso de obtención de películas biodegradables para la fabricación de guantes para el consumo de alimentos
- Composición y proceso de fabricación de espumas termoplásticas a partir de almidón
- Composición y proceso de fabricación de películas termoencogibles a partir de almidón
- Plato desechable biodegradable



Cosmética

- Diseño y elaboración de productos de cosmética cannábica



Tecnologías para la Educación

- Plataforma de distribución y gestión de contenidos de video
- Software educativo interactivo para la estimulación del lenguaje semántico
- Child programming



Energía

- Infraestructura de medición avanzada soportado en sistema para monitoreo del estado de conexión de medidores a su respectivo transformador
- Material carbonoso obtenido de residuos de la agroindustria



Ingeniería Civil

- Dispositivo láser para la clasificación de suelos finos



Salud

- ZOE - métodos ópticos de iluminación de muestras biológicas
- Sig VIRM - sistema para monitorear remotamente pacientes hospitalizados en casa
- NEUROMOTIC - sistema de apoyo y diagnóstico de la epilepsia
- Antiinflamatorios y anticoagulantes de origen natural
- Sistema de evaluación propioceptiva de miembro inferior

AGRICULTURA



transferenciatec@unicauca.edu.co



INSECTICIDA

CAPACIDAD INSECTICIDA DEL AJO SOBRE
Tecia solanivora EN CULTIVOS DE PAPA

El ajo es reconocido por sus propiedades biológicas y químicas y es utilizado como agente antibacteriano, antioxidante, fungicida, anticancerígeno, entre otros. Es por eso que se extrajeron los compuestos azufrados de sus aceites esenciales; para ser probado sobre *Tecia solanivora*, plaga que ataca al cultivo de papa, determinándose su capacidad insecticida en el laboratorio, obteniendo beneficios con hasta un 100% de muerte de la polilla.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

Validación del desarrollo
en entorno de
laboratorio

4



Ventajas

- Insecticida natural
- Productos efectivos, que reducen los costos de los insumos agrícolas hasta en un 40%.
- Desarrollo de nuevos productos eficaces, económicos, de baja toxicidad y amigables con el medio ambiente



Área de Aplicación

Agricultura



Grupo de Investigación

- Biotecnología, Calidad Medioambiental y Seguridad Agroalimentaria - BICAMSA



Investigadores

- Maite del pilar Rada Mendoza
- Diana María Chito Trujillo
- José Luis Arciniegas Herrera
- Victoria Eugenia Galvis Calambás
- Paula Jaramillo Quevedo



FINCA

ESCUELA AGROECOLÓGICA

La Finca escuela agroecológica, es un proceso dinámico y progresivo de los sistemas productivos cafeteros, que permite, mejorar las condiciones ambientales, sociales y económicas de los territorios a través, de la articulación de diversas prácticas, principios y experiencias agroecológicas de las diferentes comunidades rurales, que se convierten en escuelas demostrativas y bibliotecas vivas para las comunidades caficultoras.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

Demostración del desarrollo en el entorno pertinente

6



Ventajas

- Sustentabilidad alimentaria para las fincas
- Modelo de vida productivo, económico, político y social armónico con la Naturaleza
- Mejoramiento de las condiciones ambientales de los territorios intervenidos
- Diversificación y aumento de los ingresos de los caficultores.
- Construcción de redes sociales que permiten la generación de valor agregado a los productos



Área de Aplicación

Agricultura



Grupo de Investigación

- Grupo interdisciplinario de investigaciones culturales, económicas y administrativas – GICEA.
- Grupo Pensamiento Económico, Sociedad y Cultura.
- Grupo de Investigación para el Desarrollo Rural Tull



Investigadores

- Olga Lucía Cadena Durán
- Bernardo Javier Tobar Quitiaquez
- Carlos Enrique Corredor Jiménez
- Yulieth Karina Mera
- Gustavo Adolfo Alegría Fernández



HÍBRIDO

DE GUSANO DE SEDA *Bombyx mori*

Se ha desarrollado un híbrido doble de gusano de seda *Bombyx mori*, obtenido a través de procesos de selección y cruzamiento entre líneas chinas y japonesas, logrando evidenciar un desempeño productivo superior, en 15 de 18 características de interés económico y biológico, evaluadas y contrastadas con el material genético actual.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

**Demostración del desarrollo
en el entorno real**

7



Ventajas

- Conservación y multiplicación de material genético para el departamento del Cauca.
- Obtención de un material genético adaptado a las condiciones agroecológicas de la región.
- Obtención de un híbrido con mejor rendimiento para la producción de capullo, mayores volúmenes de producción de seda y de mejor calidad.



Grupo de Investigación

- Sistemas integrados de producción agropecuaria, forestal y acuícola – SISINPRO, en alianza con gobernación del Cauca y CORSEDA



Área de Aplicación

Agricultura



Investigadores

- Ximena Ruíz Erazo
- Fredy Javier López Molina



MOCLI

MONITOREO Y
PREDICCIÓN CLIMÁTICA

MOCLI es una tecnología dedicada al monitoreo y predicción hidroclimática, enfocada inicialmente al sector agropecuario y demás sectores para quienes el monitoreo y predicción de las condiciones hidrometeorológicas permiten un manejo adecuado de suelos, cultivos, sistemas de riego, y procesos de planificación relacionados con fenómenos climáticos. Buscando asegurar la mayor producción posible a través del análisis de la información (mapas, reportes, informes, boletines, alertas tempranas y recomendaciones) para la toma de decisión.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

Demostración del desarrollo
en el entorno pertinente

6



Ventajas

- Información confiable a nivel de predios
- Fácil de usar
- Análisis y predicciones del clima en lenguaje de fácil comprensión.
- Plataforma de acceso en tiempo cercano al real.



Grupo de Investigación

- Grupo Etnobotánico Latinoamericano GELA Colombia
- Agroquímica



Área de Aplicación

Agricultura



Investigadores

- Fernando Andrés Muñoz Gómez
- Edier Humberto Pérez



INFARMING

AGROPROTOTIPOS

Plataforma Web que integra cuatro Módulos: Costos de enfermedades, estimación de la producción, gestión de enfermedades (muerte descendente y Roya) y gestión de la nutrición que le permite a los productores gestionar sus cultivos basado en algoritmos de aprendizaje automático para la toma de decisiones.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

**Demostración del desarrollo
en el entorno real**

7



Ventajas

- Sistema basado en reglas y conocimiento experto
- Herramienta útil para la detección temprana de enfermedades como la Roya y la Muerte descendente
- Optimización de costos para el productor
- Toma de decisiones informadas
- Estimación de la producción



Grupo de Investigación

- Grupo de Ingeniería Telemática - GIT, en alianza con ECOTECMA S.A.S.



Registro de Software

13-97-65 del 07-12-2023
13-97-67 del 07-12-2023
13-97-83 del 07-12-2023
13-97-84 del 07-12-2023
13-97-85 del 07-12-2023



Área de Aplicación

Agricultura



Investigadores

- Gustavo Ramírez
- Juan Carlos Corrales
- Juan Casanova
- Emmanuel Lasso
- María Cristina Ordoñez
- Ivan Darío López
- Oscar Valencia
- Gonzalo Ernesto Potosí
- Cristian Camilo Ordoñez

ALIMENTACIÓN ANIMAL



transferenciatec@unicauca.edu.co



NUTREINN

CONCENTRADO EXTRAÍDO A PARTIR DE
VÍSCERAS DE PESCADO

Nutrein, es un concentrado extruido para alimentación animal, elaborado a partir de proteína hidrolizada con capacidad antioxidante y antimicrobiana, obtenida de vísceras de pescado, un sustituto de la harina de pescado, materia prima de alto costo y de limitado acceso en el mercado.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

**Demostración del desarrollo
en el entorno pertinente**

6



Ventajas

- Mejora la tasa de conversión frente a alimentos concentrados que se encuentran en el mercado.
- Digestibilidad aproximada del 95%.
- Reducción de costos de producción aproximadamente en \$400/Kilo.
- Disminución del uso de antibióticos, debido a la presencia de péptidos activos en el concentrado.
- Aprovechamiento de subproductos de pescado.



Grupo de Investigación

- Aprovechamiento de Subproductos Agroindustriales ASUBAGROIN



Uso de la patente

N° NC2017/0003230



Área de Aplicación

Alimentación animal



Investigadores

- José Luis Hoyos Concha
- Liliana Rojas
- Edier Gaviria Acosta



HARINA

DE PUPA DE GUSANO DE SEDA PARA
ALIMENTACIÓN ANIMAL

La harina de pupa de gusano de seda es obtenida a partir de la pupa, un subproducto del devanado del capullo del gusano de seda, el cual se somete a un proceso controlado de secado y molienda, obteniendo así una harina con un alto valor nutricional, que permite ser utilizada en la alimentación animal y brindar una alternativa de manejo sostenible, por parte de los productores serícolas.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

Validación del desarrollo
en el entorno pertinente

5



Ventajas

- Rentabilidad en la producción.
- Proteína del 50%, con un buen perfil de aminoácidos.
- Digestibilidad del 75%.
- Nivel energético del 35% representado en su fracción lipídica.
- Potencial nutricional equiparable a otras materias primas como la harina de pescado.



Grupo de Investigación

- Sistemas integrados de producción agropecuaria, forestal y acuícola – SISINPRO en alianza con Gobernación del Cauca y CORSEDA



Área de Aplicación

Alimentación animal



Investigadores

- Fredy Javier López Molina
- Connie Michelle Grisales Muñoz

ALIMENTACIÓN FUNCIONAL



transferenciatec@unicauca.edu.co



BIOCATALIZADOR

PARA LA SÍNTESIS DE OLIGOSACÁRIDOS DERIVADOS DE LACTITOL CON PROPIEDADES PREBIÓTICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS FUNCIONALES

El biocatalizador comprende una o más enzimas β galactosidasas inmovilizadas en un soporte mesoporoso de sílice, usado para la síntesis de oligosacáridos derivados del lactitol (LaOS), con potenciales propiedades prebióticas, y aplicables a la mejora de la producción industrial de alimentos funcionales.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

Validación del desarrollo en
entorno laboratorio

4



Ventajas

- Optimiza la síntesis de oligosacáridos
- Es un biocatalizador reutilizable, lo cual genera una disminución de los costos y mejoras procedimentales en diferentes tipos de aplicaciones en la industria de alimentos
- Aprovechamiento de subproductos provenientes de la industria lechera.



Área de Aplicación

Alimentación funcional



Grupo de Investigación

- Biotecnología, Calidad Medioambiental y Seguridad Agroalimentaria – BICAMSA en alianza con CSIC -España



Investigadores

- Maite del Pilar Rada Mendoza
- Alfonso Ramírez Sanabría
- Diana María Chito Trujillo
- María del Mar Villamiel Guerra
- Antonia Montilla
- Yuri Barrios



EDULCO MIEL

Edulco miel, es un producto de bajo contenido calórico debido a la incorporación de Steviosidos de forma natural en la miel, obtenida a partir de Stevia rebaudiana, con todas las bondades de la miel convencional.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

Validación del desarrollo en
entorno laboratorio

4



Ventajas

- Fortalecimiento de la cadena apícola.
- Incrementa el número de individuos en la colmena siendo beneficioso para la polinización.
- Mantenimiento de la producción de miel bajo condiciones invernales
- Posee mayor poder edulcorante



Grupo de Investigación

- Química de productos Naturales – QPN



Área de Aplicación

Alimentación funcional



Investigadores

- Luis Alberto Lenis
- Olga Lucía Hoyos Saavedra
- Olga Lucía Cadena Durán



MOLINO

DIFERENCIAL PARA OBTENCIÓN DE FRACCIÓN
PROTEICA DE QUINOA

El Molino diferencial está diseñado para la separación de germen de quinoa y endospermo, con el cual se obtiene un material concentrado de proteína con un medio exclusivamente físico que permite preservar la riqueza nutricional del grano, garantizando un mayor valor biológico, menores costos de producción en la obtención de la fracción proteica.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

**Demostración del desarrollo
en el entorno real**

7



Ventajas

- Mayor eficacia en obtención de proteína en cuanto a tiempo de proceso.
- Menor consumo de energía.
- No produce residuos contaminantes
- Obtención de una fracción proteica en el grano de quinoa de entre el 30 y 38%
- Fracción proteica 100% pura, sin sabor residual.



Grupo de Investigación

- Ingeniería de producto y procesos agroindustriales - GIPA
- Grupo de Investigación Ciencia y Tecnología de Biomoléculas de Interés Agroindustrial - CYTBIA



Patente en trámite

Nº NC2022/0007575



Área de Aplicación

Alimentación funcional



Investigadores

- Jesús Eduardo Bravo
- Diego Fernando Roa Acosta
- José Fernando Solanilla

AMBIENTAL



transferenciatec@unicauca.edu.co



MEMBRANAS

SELECTIVAS EN LA INDUSTRIA MINERA

Las membranas selectivas para la industria minera, están constituidas de un polímero orgánico con características que le permiten actuar como agente extractante de iones metálicos. Dichas membranas han sido empleadas en la extracción de oro y el ion Au^{3+} en presencia de otros iones metálicos como: Cu^{2+} , Pb^{2+} , Ca^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{3+} , Ni^{2+} y Al^{3+} ; mostrando resultados con porcentajes de extracción cercanos al 80 % por ciclo.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

Validación del desarrollo en
entorno laboratorio

4



Ventajas

- Material polimérico como solución a problemas de contaminación ambiental por metales
- Reutilización de la membrana hasta por tres ciclos de extracción sin pérdidas apreciables de eficiencia
- Ecológica
- Económica
- Menos tóxica
- Menor consumo de energía



Área de Aplicación

Ambiental



Grupo de Investigación

- Grupo de investigación en procesos Electroquímicos - GIPEL



Investigadores

- Germán Cuervo Ochoa
- Tania Cutiérriz
- Denis Gabriel Córdoba



BIORREACTOR

DISPOSITIVO Y SISTEMA BIOLÓGICO BASADO EN UN BIORREACTOR
AEROBIO CERRADO DE DISCOS GIRATORIOS PARA DESCONTAMINACIÓN
DE AGUAS RESIDUALES CONTAMINADAS CON CIANURO

El dispositivo es un sistema biológico para descontaminar aguas residuales con cianuro en el cual se incorporan *Pseudomonas* sp., en un biorreactor, que, en conjunto con otros dispositivos, realizan el proceso de descontaminación del cianuro presente en aguas provenientes de la industria minera.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

Validación del desarrollo en
entorno laboratorio

4



Ventajas

- Sistema fácil y práctico para implementar
- Requiere menos uso de sustancias químicas para la descontaminación de aguas residuales
- Puede procesar desde pequeñas hasta grandes cantidades de aguas residuales
- Sistemas muy fáciles de adaptar para otros procesos



Grupo de Investigación

- Grupo de Investigación en Ingeniería Metalúrgica, minería y procesos - GIMPRO



Patentes

N° NC2018/0008669



Área de Aplicación

Ambiental



Investigadores

- Katherym Bambague
- Willfrand Pérez
- Sandra Carlina Rivas,
- José Luis Narváez



RESINA

OBTENCIÓN DE UNA RESINA ADSORBENTE
A PARTIR DE CORTEZA DE *Pinus patula*

La resina de *Pinus patula* es un material absorbente, que se obtiene a partir de la corteza de este árbol, a través de un proceso de extracción y posterior síntesis orgánica, generando así una resina con un alto grado de adsorción a algunos metales pesados como: cromo hexavalente, mercurio, plomo y oro; los cuales son usados en una gran variedad de industrias.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

Validación del desarrollo en
entorno laboratorio

4



Ventajas

- Alternativas para la descontaminación de aguas
- Mayor remoción de cromo hexavalente en comparación con carbón activado.
- Soluciona el problema relacionado con la disposición final de la corteza de *Pinus patula*, residuo de la industria maderera.
- Alternativa amigable con el ambiente para la extracción de oro



Grupo de Investigación

- Química analítica ambiental



Patente en trámite

N° NC2018/0007542



Área de Aplicación

Ambiental



Investigadores

- José Antonio Gallo Corredor
- Rodrigo Andrés Sarria Villada
- Katherine Alegría Córdoba

eco BIODEGRADABLES



transferenciatec@unicauca.edu.co



PELÍCULAS FLEXIBLES

PROCESO DE OBTENCIÓN DE PELÍCULAS BIODEGRADABLES FLEXIBLES COMPUESTAS POR ALMIDÓN DE YUCA, ÁCIDO POLILÁCTICO Y POLICAPROLACTONA

Las películas flexibles biodegradables, son obtenidas a partir de mezclas de almidón de yuca, plastificante, ácido poliláctico y policaprolactona, los cuales pueden ser usados para el empaque de alimentos y fruto secos, entre otros.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Demostración del desarrollo
en el entorno pertinente

6



Ventajas

- Reducción de impactos ambientales.
- Adecuado coeficiente de permeabilidad lo que impide la proliferación de hongos en la fruta empacada.



Grupo de Investigación

- Grupo de Investigación Ciencia y Tecnología de Biomoléculas de Interés Agroindustrial - CYTBIA en alianza con CREPIC



Patente

N° 11124719



Área de Aplicación

Biodegradables



Investigadores

- Héctor Samuel Villada Castillo
- Juan Pablo Castañeda
- Diana Paola Navia Porras



BOLSA

BIODEGRADABLE PARA
ALMÁCIGOS

La bolsa de almácigo biodegradable, está elaborada a partir de una película flexible obtenida a partir de mezclas de almidón de yuca, plastificante, ácido poliláctico (PLA) que incorporan un novedoso concentrado de color o masterbatch biodegradable, su finalidad consiste en contener el sustrato sobre el cual se siembran plántulas de diversos cultivos, generalmente en un periodo de entre 1 y 4 meses, hasta que estas alcanzan un estado de desarrollo adecuado previo al trasplante.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

**Demostración del desarrollo
en el entorno pertinente**

6



Ventajas

- Biodegradación de la bolsa en condiciones de compostabilidad en un periodo aproximado de 45 días.
- Los productores se evitan la remoción al momento de efectuar el trasplante al cultivo final lo que significa, ahorro de tiempo representado en mano de obra
- Se elimina la necesidad de disposición final de los desechos plásticos
- Las bolsas en comparación a sus contrapartes no-tejidas, pots o basadas en celulosa, tienen mayor resistencia, su precio es menor, cumplen con criterios de biodegradabilidad y ocupan poco espacio en bodega



Área de Aplicación

Biodegradables



Grupo de Investigación

- Grupo de Investigación Ciencia y Tecnología de Biomoléculas de Interés Agroindustrial - CYTBIA



Patente

N° 16004103



Investigadores

- Héctor Samuel Villada Castillo
- Diego Fabián Joaquín Daza
- Pedro Alban Bolaños
- German Antonio Arboleda Muñoz
- Jhon Jairo Palechor Trochez



GUANTES

PROCESO DE OBTENCIÓN DE PELÍCULAS BIODEGRADABLES
PARA LA FABRICACIÓN DE GUANTES PARA EL CONSUMO DE
ALIMENTOS

Los guantes biodegradables para el consumo de alimentos son elaborados a partir de almidón de yuca y ácido poliláctico mediante un proceso de extrusión reactiva en una única etapa, seguido de un método de soplado para la obtención de películas biodegradables y un posterior sellado en forma de guantes.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

**Demostración del desarrollo
en el entorno pertinente**

6



Ventajas

- Guantes biodegradables
- Menor Impacto ambiental
- Guantes flexibles de superficie lisa



Grupo de Investigación

- Grupo de Investigación Ciencia y Tecnología de Biomoléculas de Interés Agroindustrial - CYTBIA



Patente

N° 16004096



Área de Aplicación

Biodegradables



Investigadores

- Héctor Samuel Villada Castillo
- Karen Lorena Delgado Muñoz
- Camilo Elías Montilla Buitrago
- Giovanni Alejandro Varona Beltrán



ESPUMAS

COMPOSICIÓN Y PROCESO DE
FABRICACIÓN DE ESPUMAS TERMO-
PLÁSTICAS A PARTIR DE ALMIDÓN

Las espumas termoplásticas son obtenidas a partir de la mezcla de proteína vegetal plastificada, almidón termoplástico, ácido poliláctico y agentes espumantes y nucleantes, amigables con el medio ambiente. Este material espumado puede ser utilizado para la elaboración de elementos de embalaje que sirvan para la manipulación y transporte de productos propensos a sufrir daños por acción de fuerzas mecánicas tales como envases y recipientes que contengan sustancias químicas, equipos electrónicos, porcelanas, entre otros objetos.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

**Demostración del desarrollo
en el entorno pertinente**

6



Ventajas

- Alta expansión
- Celdillas estables en el tiempo
- La presencia de la proteína ayuda a acelerar la biodegradación del ácido poliláctico
- Composición de Almidón entre un 51% a un 57% p/p de la espuma termoplástica



Grupo de Investigación

- Grupo de Investigación Ciencia y Tecnología de Biomoléculas de Interés Agroindustrial - CYTBIA en alianza con Gobernación del Cauca



Patente

N° NC2020/0015106



Área de Aplicación

Biodegradables



Investigadores

- Héctor Samuel Villada Castillo
- Alcy René Cerón Mosquera
- Pedro Alban Bolaños
- José Fernando Solanilla Duque



TERMOENCOGIBLES

COMPOSICIÓN Y PROCESO DE FABRICACIÓN DE PELÍCULAS
TERMOENCOGIBLES A PARTIR DE ALMIDÓN

Las películas termoencogibles son construidas a partir una de almidón seco, un plastificante, una mezcla de polímeros biodegradables, un agente iniciador y un agente acoplante, estas películas pueden ser utilizadas en la elaboración de empaques secundarios, etiquetas termoencogibles o sellos de seguridad.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

**Demostración del desarrollo
en el entorno pertinente**

6



Ventajas

- Películas biodegradables
- Materias primas de origen natural
- Menor generación de residuos



Grupo de Investigación

- Grupo de Investigación Ciencia y Tecnología de Biomoléculas de Interés Agroindustrial - CYTBIA en alianza con Gobernación del Cauca



Patente

N° NC2020/0015107



Área de Aplicación

Biodegradables



Investigadores

- Héctor Samuel Villada Castillo
- Camilo Elías Montilla Buitrago
- Diego Fabián Joaquín Daza
- José Fernando Solanilla Duque
- Rudy Alberto Gómez López



PLATO DESECHABLE

BIODEGRADABLE

El plato desechable biodegradable está elaborado a partir de un material compuesto moldeado a partir de una mezcla de harina de yuca y fibra de fique, que incorpora un novedoso recubrimiento a base de un material hidrocoloide, cera de abejas, glicerol y polisorbato 80; el cual puede ser usado como recipiente o envase para alimentos preparados entre ellos: comidas rápidas, productos de panadería y pastelería, frutas, semillas, macetas, floreros, entre otro tipo de productos de la industria de la jardinería y viveros.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

**Demostración del desarrollo
en el entorno pertinente**

6



Ventajas

- Recipiente para alimentos biodegradable con recubrimiento
- Compuesto semirrígido desechable
- Retrasa la transferencia de humedad no deseada en los productos alimenticios
- Apto para productos secos y húmedos que se encuentran en temperaturas que oscilan entre 15°C Y 90°C



Grupo de Investigación

- Grupo de Investigación Ciencia y Tecnología de Biomoléculas de Interés Agroindustrial - CYTBIA



Patentes

N° NC2018/0014376
N° 16004093



Área de Aplicación

Biodegradables



Investigadores

- Héctor Samuel Villada
- Karen Lorena Delgado
- Elsa Susana Cajiao
- Alcy Rene Cerón
- Camilo Elías Montilla
- Juan Pablo Castañeda
- Diana Paola Navia

COSMÉTICA





CANNÁBICA

DISEÑO Y ELABORACIÓN DE PRODUCTOS
DE COSMÉTICA CANNÁBICA

Los productos con base en cannabis medicinal no psicoactivo, han sido diseñados con diferentes mecanismos tecnológicos garantizando que las moléculas con actividad biológica estén activas y transfieran en forma rápida sus propiedades a quien use los diferentes productos, proporcionando así, una verdadera solución a los problemas que aquejan al usuario.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

Validación del desarrollo en
entorno de laboratorio

4



Ventajas

- Los productos cumplen con los controles de calidad y análisis de (THC), (CBD) y (CBN) de acuerdo con la resolución 1216 de 2016 artículo 28.
- Presentan caracterización morfológica y fotoquímica del producto
- El diseño de elaboración y control en el proceso de los cosméticos cannábicos está acorde a los requisitos regulatorios de la FDA.



Área de Aplicación

Cosmética



Grupo de Investigación

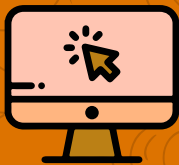
- Química de Productos Naturales - QPN



Investigadores

- Ricardo Benítez Benítez
- Paola Andrea Arango Romero
- Jaime Martín Franco

EDUCACIÓN



transferenciatec@unicauca.edu.co



PLATAFORMA

DE DISTRIBUCIÓN Y GESTIÓN DE CONTENIDOS DE VIDEO

La plataforma de distribución y gestión de videos integra un sistema de recomendaciones conscientes del contexto: usuario, dispositivo, red y servicio. Siguiendo el perfil de IPTV OTT (Over the Top) definido por el OIPF (Open IPTV Forum) a nivel de proveedor de plataforma.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

Demostración del desarrollo
en el entorno pertinente

6



Ventajas

- Planificador de contenidos personalizado.
- Integración de servicios en el video.
- Calidad de la experiencia.
- Pseudo-patrones de diseño de interfaces educativas soportadas en video.
- Sistema de recomendación teniendo en cuenta metadatos de los contenidos e información de contexto.



Área de Aplicación

Educación



Grupo de Investigación

- Ingeniería Telemática



Investigadores

- Rodrigo Alberto Cerón Martínez
- Mary Cristina Carrascal Reyes
- José Luis Arciniegas Herrera



SOFTWARE

EDUCATIVO INTERACTIVO PARA LA ESTIMULACIÓN
DEL LENGUAJE SEMÁNTICO

El software educativo e interactivo, es un instrumento de intervención y de estimulación del lenguaje oral en el nivel semántico, que provee al terapeuta de actividades organizadas según la complejidad de los contenidos con las cuales logra la estimulación visual y auditiva, permitiendo al niño avanzar en su adquisición del lenguaje.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

① **Demostración del desarrollo
en el entorno real**

7



Ventajas

- Enríquece la competencia lingüística de los niños de 3 a 5 años.
- Facilita la superación de las dificultades del lenguaje a nivel semántico.
- Contribuye a la intervención del terapeuta



Grupo de Investigación

- Comunicación Humana y sus Desordenes



Registro de Software

N° 13-73-208 del 22-abr-2019



Área de Aplicación

Educación



Investigadores

- Miriam Ivonne Campo Sarzosa
- Isabel Muñoz Zambrano



CHILD PROGRAMMING

Child Programming es un modelo para soportar la construcción de software por equipos conformados por niños, fortaleciendo la dimensión colaborativa, para incrementar la calidad del aprendizaje y favorecer la adquisición de conocimientos de los niños a través de sus interacciones durante el desarrollo del software. Además, cuenta con algunas extensiones: memoria transactiva, género, depuración, colaboración y ludificación.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

Demostración del desarrollo
en el entorno real

7



Ventajas

- Favorece la colaboración sobre el desarrollo individual
- Se fundamenta en el aprendizaje por proyectos
- Se soporta en conceptos fundamentales de la ciencia de la computación y del desarrollo del pensamiento computacional.



Grupo de Investigación

- Grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería del Software - IDIS



Área de Aplicación

Educación



Investigadores

- César Alberto Collazos
- Julio Ariel Hurtado
- René Zúñiga
- Isabel Mejía
- Byron Salazar
- Ricardo Muñoz
- Ana María Chimunja

ENERGÍA



transferenciatec@unicauca.edu.co



MEDICIÓN

AVANZADA SOPORTADO EN SISTEMA PARA
MONITOREO DEL ESTADO DE CONEXIÓN DE
MEDIDORES A SU RESPECTIVO TRANSFORMADOR

El sistema permite gestionar la demanda en el servicio de energía, a través de: lectura, corte y reconexión en los medidores de los usuarios; gestión de pérdidas, monitoreando el estado de conexión de los medidores a su transformador asignado; detección y reporte de medidores que estén siendo alimentados por diferentes transformadores o hayan cambiado de transformador alimentador y su posterior reporte al operador de red por medio de una plataforma web de gestión o un aplicativo móvil.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

**Demostración del desarrollo
en el entorno real**

7



Ventajas

- Gestión de demandas y pérdidas para redes de distribución eléctrica de baja tensión
- Reducción de huella de carbono
- Identificación de perfil de consumo de clientes
- Bajo costo, sin obligar a las empresas y los usuarios a modificar sus medidores convencionales.



Grupo de Investigación

- Automática Industrial en alianza con Compañía Energética de Occidente - CEO.



Patentes

N° 15191386
N° NC2017/0002981



Área de Aplicación

Energía



Investigadores

- Eduardo Castillo
- Eileen Johana Martínez
- Luisa Fernanda Pineda
- Yamir Hernando Bolaños
- Juan Fernando Flórez
- Pablo Augusto Magé
- Carlos Felipe Rengifo
- Harold Armando Romo



MATERIAL CARBONOSO

OBTENIDO DE RESIDUOS DE LA AGROINDUSTRIA

Material carbonoso con propiedades eléctricas y químicas, susceptible de ser usado como soporte y/o catalizador en la industria química y como material conductor en la industria energética, obtenido a partir de la pirólisis de residuos de la agroindustria del café.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

Validación del desarrollo en
entorno de laboratorio

4



Ventajas

- Aprovechamiento de residuos agroindustriales del café.
- Proceso de obtención amigable con el medio ambiente.
- Material con propiedades eléctricas y químicas.



Grupo de Investigación

- Catálisis



Área de Aplicación

Energía



Investigadores

- Alfonso Enrique Ramírez Sanabria
- Cristian David Miranda Muñoz,
- José Luis Hoyos Concha
- Luisa Damaris Ramos Riascos
- Andrés Felipe Pacheco.

CIVIL



transferenciatec@unicauca.edu.co



LÁSER

DISPOSITIVO LÁSER PARA LA CLASIFICACIÓN
DE SUELOS FINOS

Este equipo usa la técnica de esparcimiento óptico para obtener una correlación con la carta de plasticidad de un suelo fino (técnica tradicional de clasificación), mediante el procesamiento de la cantidad de radiación transmitida. Permite la clasificación directa del tipo de suelo, disminuyendo considerablemente los tiempos de ensayo necesarios para la clasificación de la muestra de suelo.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

Validación del desarrollo
en el entorno pertinente

5



Ventajas

- Reducción de los tiempos de prueba.
- Evaluación más precisa de muestras.
- Alta repetitividad en las evaluaciones.
- Facilidad de funcionamiento del equipo.
- Portabilidad de la tecnología.



Grupo de Investigación

- Geotecnia Vial y Pavimentos – GEPAV
- Grupo de investigación Óptica Láser – GOL



Patente en trámite

N° NC2022/0005596



Área de Aplicación

Civil



Investigadores

- Eugenio Chavarro Barreto
- Mario Patiño
- José Sebastián Penagos Yule
- Jaime Rafael Obando

SALUD



transferenciatec@unicauca.edu.co

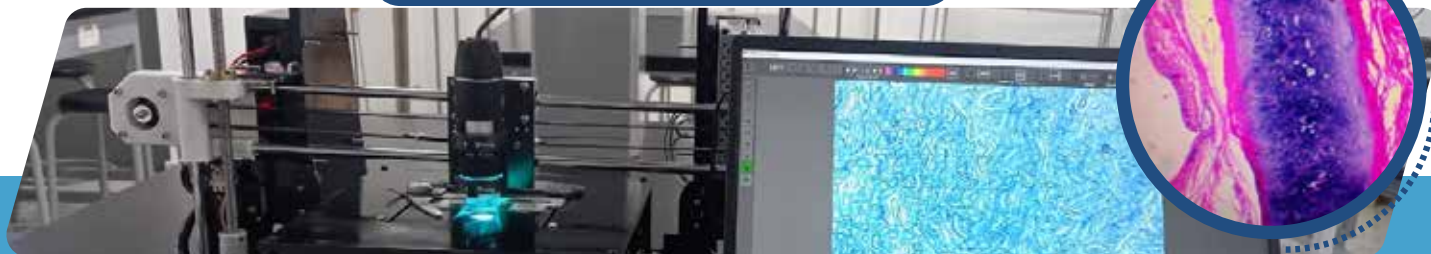


ZOE

MÉTODOS ÓPTICOS DE ILUMINACIÓN DE
MUESTRAS BIOLÓGICAS

ZOE es un sistema óptico para la iluminación de muestras biológicas teñidas o no, con la capacidad de generar cualquier color del rango visible, maximiza el contraste de regiones de interés de la muestra, mediante el cálculo automático del color, lo que se traduce, en una mejor observación y evaluación de las muestras histopatológicas, convirtiéndose en una nueva herramienta para el diagnóstico médico.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

1 2 3 4 5 6 7 8 9

**Demostración del desarrollo
en el entorno pertinente**

6



Ventajas

- Disminuye tiempos de observación.
- Mejora la calidad en la observación de muestras histopatológicas.
- Mejora significativamente el contraste de las imágenes.
- Mejora la experiencia de uso para el observador.
- Ofrece más diversidad de colores en comparación con los tres filtros convencionales.



Grupo de Investigación

- Grupo de Investigación en Sistemas Dinámicos Instrumentación y Control –SIDICO



Patente

N° NC2018/0007279



Área de Aplicación

Salud



Investigadores

- Rubiel Vargas Cañas
- Jorge Luis Cortes Fernández
- Jairo Alfonso Vásquez López



Sig ViRM

SISTEMA PARA MONITOREAR
REMOTAMENTE PACIENTES
HOSPITALIZADOS EN CASA

Sig ViRM, es un sistema para monitorear de forma remota algunos signos vitales de pacientes con hospitalización en casa como: saturación de oxígeno en sangre, temperatura corporal, presión arterial sistólica y diastólica, y ritmo cardiaco. El sistema hace uso de equipos aprobados por la FDA y/o INVIMA, consta de una aplicación para teléfonos inteligentes con sistema operativo Android (para acceso del cuidador) y una aplicación web (Para acceso del cuidador y de la IPS).

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

① Validación del desarrollo en
entorno de laboratorio

4



Ventajas

- Permite conocer el estado de salud de un paciente desde cualquier parte del mundo en tiempo real.
- Es seguro para el paciente.
- Incluye un sistema de alerta mediante mensajes de texto en WhatsApp y correo electrónico para el cuidador y la IPS
- Fácil de usar



Grupo de Investigación

- Grupo de Investigación en Sistemas Dinámicos Instrumentación y Control – SIDICO



Registro de Software

Nº 13-88-258 de 21-ene- 2022



Área de Aplicación

Salud



Investigadores

- Rubiel Vargas
- Eimmer Orlando Imbachi

NEUROMOTIC

SISTEMA DE APOYO Y DIAGNÓSTICO DE LA
EPILEPSIA

El núcleo del sistema de NEUROMORTIC es un registro de salud electrónico (EHR) y un servicio de telesalud, basado en la plataforma OpenMRS que junto con un componente inteligente permite detectar automáticamente segmentos anormales en pruebas de EEG, utilizando algoritmos de aprendizaje automático.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

**Validación del desarrollo en
entorno pertinente**

5



Ventajas

- Diagnóstico de epilepsia rápido y desde cualquier lugar Integrado a Servicio de Tele-neurología.
- Es capaz de detectar Polipuntas.
- Reduce el tiempo de interpretación de un EEG
- Permite anotar y visualizar segmentos anormales en señales de EEG



Grupo de Investigación

- Grupo de Ingeniería Telemática
- Grupo de Investigación en Sistemas Dinámicos Instrumentación y Control – SIDICO



Registro de Software

N° 13-77-235 del 26-dic-2019
N° 13-77-164 del 04-dic-2019
N° 13-77-377 del 24-ene-2020



Área de Aplicación

Salud



Investigadores

- Diego Mauricio López Gutiérrez
- Rubiel Vargas Cañas
- María Eugenia Miño Arango
- Ricardo Salazar Cabrera
- Camilo Ernesto Sarmiento Torres
- Edward Alexis Molina Rivera
- Maritza Mera Gaona



ANTIINFLAMATORIOS Y ANTICOAGULANTES

DE ORIGEN NATURAL

El extracto etanólico de la planta *Piper auritum* inhibe considerablemente el edema y la coagulación causados por el veneno de la serpiente *Bothrops rhombeatus*, abriendo la posibilidad de aplicar esta actividad no solamente en el accidente ofídico, sino también como un antiedematizante de amplio espectro y un anticoagulante para problemas como trombos.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

Validación del desarrollo en
entorno de laboratorio

4



Ventajas

- Generación de un nuevo antiedematizante y anticoagulante
- Antiedematizante y anticoagulante de origen natural proveniente de una fuente abundante



Grupo de Investigación

- Grupo de Investigaciones Herpetológicas y Toxicológicas



Área de Aplicación

Salud



Investigadores

- Angie Marcela Rengifo Ríos
- Luis Miguel Muñoz Gómez
- Fabio Antonio Cabezas
- Jimmy Alexander Guerrero Vargas



EVALUACIÓN PROPIOCEPTIVA

SISTEMA DE EVALUACIÓN PROPIOCEPTIVA DE MIEMBRO INFERIOR

Es instrumento de evaluación funcional orientado hacia la rehabilitación, que permite evaluar el sistema propioceptivo de deportistas, como herramienta para mejorar el diagnóstico de lesiones músculo-esqueléticas y con ello obtener un seguimiento ágil del proceso de rehabilitación.

transferenciatec@unicauca.edu.co



TRL Technology
Readiness Levels

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

Validación del desarrollo en
entorno pertinente

5



Ventajas

- Diagnóstico del sistema propioceptivo en miembros inferiores
- Permite un seguimiento a las lesiones músculo-esqueléticas
- Mejora el entrenamiento deportivo y el proceso de rehabilitación



Grupo de Investigación

- Salud y Motricidad Humana



Área de Aplicación

Salud



Investigadores

- Nancy Janneth Molano Tobar

La División de Innovación, Emprendimiento y Articulación con el Entorno- DAE articula la comunidad Universitaria relacionada con la Ciencia, Tecnología e Innovación- CTel y el entorno, a través de la generación de condiciones y procesos de interacción, que contribuyan a la construcción de soluciones pertinentes que aporten al desarrollo social, económico, cultural y ambiental de la región y el País.



Deibar René Hurtado Herrera
Rector

Francisco José Pino Correa
Vicerrector de Investigaciones

Yadi Carolina Gómez Cruz
Profesional Especializado - DAE

Contáctanos

Carrera 2 # 1A - 25 Ed. Museo de Historia Natural

transferenciatec@unicauca.edu.co

web : [www.unicauca.edu.co/
vicerrectoria-de-investigaciones/](http://www.unicauca.edu.co/vicerrectoria-de-investigaciones/)

Popayán, Cauca

2024



Universidad
del Cauca

Vicerrectoría de
Investigaciones

División de Innovación, Emprendimiento
y Articulación con el Entorno - DAE