

## Investigadores del TEC finalizan proyectos relacionados con seguridad laboral, generación de empleo y plagas y enfermedades en higo

Tres proyectos de investigación y extensión de impacto en distintos ámbitos, e inscritos ante la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE), fueron finalizados recientemente por investigadores del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

A continuación se hace un resumen de cada uno de ellos.

### *1. Mejoramiento de las condiciones de seguridad e higiene laboral en el sector construcción en Costa Rica*

#### **Investigadora responsable**

Máster Lourdes Medina E.,  
mmedina@itcr.ac.cr

#### **Otros investigadores/as**

Ing. María Gabriela Hernández G.  
Ing. Esteban Arias Monge  
Bach. María Gabriela Rodríguez Z.  
Ing. Tannia Araya Solano  
Ing. Carlos Mata Montero, M.A.P

#### **Resumen**

El objetivo de este estudio fue generar información sobre riesgos químicos, físicos, ergonómicos y de seguridad que permitan la toma de decisiones para el mejoramiento de las condiciones de trabajo para el sector construcción en Costa Rica.

Se tomó como grupo de estudio a 11 empresas del sector con trabajadores asegurados bajo el Régimen del Trabajo del Instituto Nacional de Seguros (INS). La selección de la muestra fue no probabilística. Para las eva-

luaciones en el tema de seguridad se utilizaron listas de verificación a partir de las cuales se comprobó el porcentaje de conformidad en cada uno de los rubros contemplados y se hicieron relaciones estadísticas entre actividades y empresas.

Para los agentes físicos se utilizaron equipos de lectura directa para medir ruido, iluminación, calor y vibraciones. La exposición a agentes químicos se evaluó a partir de muestras personales para material particulado, polvo de madera, humos metálicos (hierro, manganeso y cromo) y sílice.

Las muestras se analizaron en el Laboratorio de Higiene Analítica del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC). Para el análisis ergonómico se utilizaron herramientas para cuantificar el riesgo según los métodos REBA (Rapid Entire Body Assessment) y de posturas forzadas.

Se estimó que zanjas y excavaciones, andamios fijos y limpieza y mantenimiento fueron los rubros en los que se encontraron la mayor cantidad de no conformidades en seguridad. El ruido podría estar generando problemas a nivel ocupacional, pues los valores de nivel sonoro continuo equivalente encontrados superan la normativa, independientemente del tipo de tarea, tipo de maquinaria o empresa estudiada. El análisis general de los datos para posturas forzadas y REBA indicó que para las empresas la mayoría de los riesgos se pueden agrupar como medios y altos.

Se distinguen las tareas de romper, repellar, colocación de gypsum y palear, como aquellas donde se obtuvieron la mayor cantidad de trabajadores con un nivel de riesgo alto (4). En todas las empresas se determinó sobreexposición a polvo de madera inhalable. El análisis general mostró una situación de sobreexposición a material particulado. Para manganeso se estimó que los niveles de exposición ocupacional eran inferiores al límite permitido en cinco de las ocho empresas evaluadas. Para hierro se determinó sobreexposición en siete de las ocho empresas evaluadas. No se detectó la presencia de cromo en ninguna de las muestras.

Con los resultados obtenidos se espera que el Sector Construcción en Costa Rica pueda empezar a implementar medidas de control, de modo que se puedan disminuir los riesgos detectados y contribuir con la salud laboral de los trabajadores.



#### **Publicaciones**

La ejecución de este proyecto generó un artículo científico que está en proceso de publicación en la revista Tecnología en Marcha.

#### **Participación en congresos y seminarios**

Los investigadores participaron en un congreso donde presentaron los resultados de este proyecto.

#### **Estudiantes**

En el proyecto participó un estudiante como asistente, tres en proyectos de graduación del grado de bachillerato y dos más en un proyecto de graduación de licenciatura.

#### **Beneficiados**

Los grupos atendidos mediante este proyecto fueron empresas y trabajadores de la construcción.

#### **Producto final**

Como producto final del proyecto se elaboró un informe con los resultados que permiten implementar medidas de control para disminuir los riesgos y contribuir con la salud laboral de los trabajadores.

### *2. Generación de empleo, tamaño de empresa e innovación en Costa Rica: evidencia microeconómica.*

#### **Investigador responsable**

Dr. Ricardo Monge  
rmonge@itcr.ac.cr

#### **Otros investigadores**

M.Sc. Juan Antonio Rodríguez Álvarez

## Resumen

Este proyecto pretendió conocer en qué grado las innovaciones en productos y procesos realizadas por las empresas manufactureras costarricenses, crean o desplazan fuentes de empleo en el país; también, de qué forma las distintas estrategias de innovación (hecha en la empresa –make- o en asocio con terceros –buy-) afectan la generación de empleo, y cómo estos efectos varían según el tamaño de las empresas (pequeñas y medianas empresas) y las características del tipo de demanda de empleo (trabajadores calificados y no calificados). Para esto se estimaron varias versiones del modelo propuesto originalmente por Harrison, Jaumandreu, Mairesse y Peters (2008), usando un enfoque de variables instrumentales (VI) y un panel de datos con base en la Encuesta de Innovación de Costa Rica para el período 2006–2007. Los resultados muestran que tanto la innovación de productos como de procesos tienen un impacto positivo en el crecimiento de nuevas fuentes de empleo en las empresas manufactureras costarricenses, así como en las pymes. Se encontraron diferencias importantes en estos impactos, dependiendo del tamaño de las empresas y de si la demanda de empleo era por trabajadores calificados o no. La estrategia de innovación dentro de las propias empresas (make) es la más importante en la generación de nuevas fuentes de empleo. Los hallazgos sugieren que aquellas políticas tendientes a fomentar la innovación por parte de las empresas costarricenses, son a su vez de suma importancia para promover la generación de nuevas oportunidades de empleo en el país.

## Publicaciones

Se publicaron dos artículos en el boletín de notas técnicas del Banco Interamericano de Desarrollo (BID): Internet Diffusion, Innovation and Employment Growth in the Costa Rican Manufacturing Sector, de Ricardo Monge-González, Juan A. Rodríguez, John Hewitt, Keynor Ruiz y Jeffrey Orozco; e Innovation and Employment Growth in Costa Rica A Firm-level Analysis, de Ricardo Monge-González, Juan A. Rodríguez Alvarez, John Hewitt, Jeffrey Orozco y Keynor Ruiz.

## Participación en congresos y seminarios

Los investigadores participaron en dos congresos, en los cuales expusieron los resultados del proyecto.

## Beneficiados

Empresas innovadoras y población de empleados

## Producto final

El proyecto permitió conocer el grado en que la innovación crea o desplaza fuentes de empleo según el tipo de innovación, las estrategias de innovación, las características de demanda de empleo (calificados y no calificados) y el tamaño de empresa.

**3. Diagnóstico de las principales plagas y enfermedades que se presentan en los ciclos fenológicos del higo, para la implementación futura de técnicas de biocontrol.**

## Investigadora responsable

M.Sc. Dora Flores Mora  
dflores@itcr.ac.cr

## Otros investigadores/as

Ing. Alexander Schmidt Durán  
M.Sc. Vladimir Villalba Velázquez  
Ing. Randall Chacón Cerdas  
Ing. Carlos Alvarado Ulloa

## Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo el estudio sistemático con el fin de identificar los insectos y las enfermedades presentes en las actuales unidades de producción de higo en la Zona Norte de Cartago, como parte de las estrategias de la diversificación del agro nacional, con la finalidad de disminuir el uso de agroquímicos, que aparte de la contaminación ambiental que provocan, limitan el mercado del producto. Como resultados se obtuvo el aislamiento de 24 hongos, identificándose 13 causantes de diversas enfermeda-



Mata de higo y hongo.

des. Además se aislaron 3 bacterias endófitas y se determinaron dos insectos dañinos como los más frecuentes en el ciclo vegetativo del cultivo.

## Publicaciones

Como resultado de esta investigación, se elaboró un artículo científico que está en proceso de publicación en una revista indexada, titulado: “Desarrollo de un modelo de predicción del estado larval en *Spodoptera frugiperda* y hallazgo de *Apanteles* sp. como su parasitoide, colectados en el cultivo de higo”.

## Además se hicieron dos documentos:

Matriz de hongos, en el cual se detalla la información obtenida de las principales enfermedades del cultivo de higo; y Medios de cultivo y bacterias endófitas, en el que se ofrece información con respecto a las bacterias endófitas aisladas.

## Estudiantes

En la ejecución de este proyecto participaron dos estudiantes.

## Comunidades atendidas o poblaciones beneficiadas

Zona Norte de Cartago: Pacayas, Llano Grande, Potrero Cerrado y Tierra Blanca y El Barro de Turrubares, Alajuela.

## Producto final

Como producto final del proyecto se dio la transferencia de conocimientos a los agricultores en el tema de plagas y enfermedades que afectan el cultivo del higo, lo que les permitirá un mejor manejo y el logro de mejores producciones y un menor impacto al ambiente. ■

