

Wegener planteó la existencia de un supercontinente, denominado Pangea, que constituía un bloque compacto hace unos 290 millones de años. Luego la Pangea empezó a fragmentarse, primero en dos supercontinentes: Gondwana al sur y Laurasia al norte, y después en los continentes actuales que se separaron (foto tomada de Internet).

## A un siglo de la deriva continental y su transformación en la tectónica de placas

# El desarrollo de una revolución científica

Dr. Guillermo Alvarado Induni  
Red Sismológica Nacional (UCR-ICE)

**Alfred Wegener comenzó a estructurar en 1910 la posibilidad de la movilidad de los continentes, con argumentos serios, apoyado en una colección monumental de datos. Publicó sus trabajos en 1912, pero la teoría la amplió formalmente en 1915, en su ahora libro seminal *El origen de los continentes y océanos*.**

El libro de Wegener se tradujo al ruso, inglés, francés, español y sueco. El pensaba que todos los continentes estuvieron unidos hace unos 290 millones de años en un supercontinente, llamado Pangea. Parte de sus evidencias eran el encaje de las líneas de costa entre Sudamérica y África, la similitud entre las formaciones geológicas y fósiles a ambos lados del Atlántico y reconstruye zonas paleoclimáticas. Agregaba que las mayores estructuras terrestres tenían su origen por las interacciones horizontales de los continentes.

No obstante, uno de los impedimentos a tal teoría de la deriva era sobre cuál sería el mecanismo para la traslación.

Para ello, el gran geólogo británico Arthur Holmes propuso en 1929 que el manto, aunque sólido, podía fluir a escala de tiempo

geológico. Así podía arrastrar los continentes sobre corrientes de convección térmica, impulsados por el calor resultante de la desintegración radiactiva. Pese a que se propusieron modelos físicamente plausibles, se hicieron muchas objeciones y la teoría fue sepultada a partir de los años 30 del siglo pasado.

## Las investigaciones del fondo oceánico

A finales de 1950, los estudios oceanográficos revelaron algo de lo que no se tenía conciencia de su plena extensión. Se determinó que en el centro de los océanos existen enormes cordilleras volcánicas activas, de unos dos kilómetros de alto y unos dos kilómetros por debajo del nivel del mar. Se les llamó dorsales oceánicas y constituyen la cadena montañosa más grande del planeta, con 70 000 km de longitud, que recorre todo el globo.

En 1962, el geólogo Harry Hess observó que las dorsales reflejaban la forma de la línea costera a más de 2000 km de distancia de cada lado. Parecía ser más que una mera coincidencia. Concluyó que estas cordilleras de volcanes submarinos eran la fuente de nueva corteza oceánica a medida que el Atlántico se ensanchaba y los continentes de uno y otro lado se separaban. Estos alineamientos parecían marcar los linderos de enormes placas que cubrían la superficie terrestre.

La prueba final se dio en 1963, al cartografiar el campo magnético del fondo oceánico, fijado en las rocas volcánicas al momento de su formación. Puesto que el campo magnético se invierte cada varios cientos de miles de años, estos científicos descubrieron bandas magnéticas alternas en las rocas a ambos lados de la dorsal. Las rocas eruptivas eran cada vez más antiguas a medida que se alejaban del eje volcánico. Esta fue la prueba final que convenció a los escépticos de la realidad de la deriva continental.

## El proceso de subducción

Los sismólogos H. Benioff y K. Wadati descubrieron en la década de 1950 que existía una zona sísmica (faja de temblores) que se sumergía con un ángulo de 30 grados bajo las islas, donde las trincheras submarinas eran zonas de falla.

Puesto que en la década de 1960 se comprobó que continuamente se formaba nuevo lecho oceánico y que no existe corteza oceánica más antigua que 200 millones de años, debía de existir un proceso que lo explicara. Entonces, cerca de los arcos y continentes se podría iniciar el proceso que explicaría la hasta entonces desacreditada teoría de la deriva continental.

Justo donde la placa oceánica es más densa, se sumerge bajo los continentes, que son más livianos. Allí, se produce una trinchera tectónica, que puede alcanzar unos

cuatro kilómetros de profundidad frente a Nicoya. Al principio, la placa se sumerge a unos pocos grados, pero después adquiere mayor pendiente. Entonces, las rocas cargadas de agua se calientan y ablandan a medida que descienden, hasta alcanzar una profundidad de unos 125 km. En ese punto, el agua expulsada asciende, lo que baja el punto de fusión de las rocas que hay encima. Esto provoca la formación de magma que sube y produce las erupciones volcánicas.

## La revolución de las ciencias de la Tierra

Sin lugar a dudas, si hay una idea del siglo XX que transformó nuestra comprensión de la Tierra es la de la deriva continental (1912–1929) y, subsecuentemente, la teoría de la tectónica de placas (1960–1968).

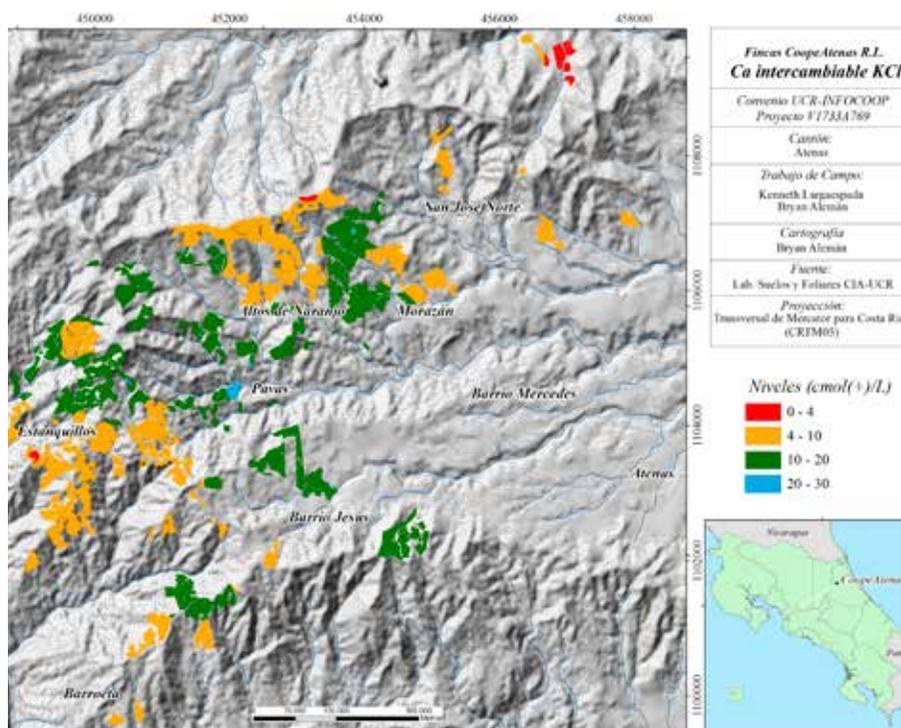
Ello tuvo implicaciones no solo desde el punto de vista geológico, sino de la biología evolucionista, así como de la distribución de los recursos minerales. Hoy existe el Instituto Alfred Wegener de Investigación Polar y Marina en Bremerhaven, Alemania. La península donde murió y donde todavía yace su cuerpo congelado, lleva también su nombre. Un siglo después de su teoría, su legado es innegable.



ALFRED  
LOTHAR  
WEGENER

Nació en Berlín el 1 de noviembre de 1880. Estudió meteorología y astrofísica en su ciudad natal y más tarde en Heidelberg e Innsbruck. Después de doctorarse en 1904, comenzó a trabajar en el Observatorio Aerodinámico de Lindenburg. A partir de 1909 sirvió la cátedra de meteorología, astronomía práctica y física cósmica en la Universidad de Marburgo, Alemania. Tomó varias expediciones a Groenlandia. En 1912 conoció a Else Köppen, que en 1913 se convirtió en su esposa. En 1924 fue catedrático de Meteorología en la Universidad de Graz, Austria.

Se le consideró un gran profesor, un eminente teórico y un valeroso explorador, que sorprendía agradablemente a sus alumnos al ilustrar sus clases con fotografías obtenidas en sus expediciones. En su búsqueda de evidencias sobre la deriva continental, falleció recién cumplidos sus 50 años, el 2 de noviembre de 1930, durante la noche polar a -54°C y en medio de una tormenta. Ello ocurrió cuando realizaba el viaje de regreso de la estación Eismitte (Groenlandia), donde había llevado provisiones.



Los mapas son imágenes con precisión cartográfica y a escala, con el nivel de detalle de una fotografía satelital (cortesía del CIA).



Desde el 2009 se han sumado al proyecto 15 cooperativas del país, entre ellas productoras de palma aceitera (foto archivo ODI).

# Sistemas de Información Geográfica mejoran rendimiento en cooperativas agrícolas

Con la mira puesta en obtener mejores rendimientos de las fincas agrícolas bajo un concepto de sostenibilidad, la Universidad de Costa Rica (UCR), en colaboración con el Instituto Nacional de Fomento Cooperativo (Infocoop), desarrolla Sistemas de Información Geográfica (SIG) para cooperativas del sector agroalimentario.

Rocío Marín González  
rocio.marin@ucr.ac.cr

ciación, que sirvan a los productores para tomar decisiones más acertadas sobre el manejo de los cultivos e implementar prácticas de agricultura de precisión.

Desde el 2009 se han sumado a la iniciativa 15 cooperativas del país que producen palma aceitera, café, banano, hortalizas, cacao y caña de azúcar, en sitios como Turrialba, Upala, Atenas, Grecia, Zarcero, Parrita, Osa, San Vito y Sabalito de Coto Brus y Capellades de Cartago.

Entre las cooperativas beneficiadas están Agroatirro, Coopagrimar, Coopeatenas, Coopebaires, Coopecalifornia, Coopecañita, Coopehumo, Coopeintegración, Coopesabalito, Cooprosanvito, Coopetrabatur, Coopevictoria, Coopecaco y Fecooa.

## Georreferenciación

Según el investigador, la labor con cada una de las cooperativas consistió en obtener la ubicación y el tamaño específico de las fincas de los socios, las áreas productivas, los linderos, ríos y otras características geográficas, por medio del Sistema de Posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en inglés) y continuar el proceso con el uso de imágenes georeferenciadas.

Posteriormente, con la ayuda de un *software* de código libre, se verifica y valida la información recogida con el GPS,

hasta obtener una imagen con la precisión cartográfica y escala de un mapa o plano.

En Costa Rica se facilita realizar este tipo de trabajo con GPS porque existe una buena cobertura de satélites que brindan su señal y cubren todo el territorio nacional; además, ayudan a definir la posición precisa de los objetos.

Lo peculiar de estos mapas es que además de ser una representación gráfica de los escenarios del paisaje agrícola, contienen una serie de datos de forma tal que cualquier usuario que de un *click* sobre un punto determinado, puede saber a quién pertenece el terreno, su tamaño, ubicación, algunas características geográficas, tipos de suelo, cultivo, edad del sembradío, fertilizantes aplicados, e inclusive, rendimientos productivos.

En la realización de los mapas de las cooperativas con las que se ha trabajado hasta el momento, el equipo del CIA ha recorrido a pie más de 6000 hectáreas para definir los linderos de cada extensión y realizar el muestreo con el fin de obtener las características químicas de los suelos.

Producto de este trabajo interdisciplinario, en el que intervienen agrónomos y un geógrafo, se han elaborado mapas, bases de datos y las cooperativas han recibido capacitación para el uso de estas herramientas.

“La idea es que las cooperativas se empoderen y apropien de la información, para que esta se convierta en un instrumento que les permita un uso más eficiente de agroquímicos, fertilizantes y otros insumos, lo que aumenta la productividad y calidad del cultivo, con una disminución de los costos de producción”, afirmó Henríquez.

## Parcelas experimentales

En el 2014 se instaló un ensayo, con el apoyo de Coopecañita, para mostrar a los agricultores los alcances de la herramienta que ahora tienen a su disposición, para que puedan alcanzar mejores rendimientos en su finca con un manejo más técnico y preciso de acuerdo con los diferentes tipos de suelo.

En este ensayo se utilizaron dos parcelas: una administrada de la forma en que siempre lo hizo la cooperativa y otra donde se implementaron prácticas basadas en la caracterización física y química del suelo y el cultivo. A esto se le conoce como agricultura de precisión o manejo de sitio específico, e incluye una cuantificación de los gastos y el registro del rendimiento obtenido.

Dado que en la parcela experimental se encontró un suelo muy compacto – incapaz

de infiltrar agua de forma adecuada–, así como problemas de acidez y nutrientes, se decidió usar un subsolador (un tipo de arado más profundo) para descompactar el terreno. Además, se aplicó cal para neutralizar la acidez y se aumentó la dosis de potasio, que es un elemento fundamental en el cultivo de la caña y en otros que concentran azúcar.

Después de un año de ensayos, se aumentó el rendimiento de la parcela experimental con un fertilizante más barato que el usado con regularidad por la cooperativa, lo cual ha sido un hallazgo importante.

Ensayos similares se han iniciado con los cultivos de palma aceitera en Parrita, con Coopecalifornia, y con cultivos de café en Grecia, con Coopevictoria.

“Aunque normalmente el agricultor conoce bien donde hay un lote malo de producción dentro de su finca, muchas veces puede ocurrir que no sabe el por qué”, indicó Henríquez.

La idea es que los productores, con la información de la composición del suelo, por ejemplo, identifiquen las variaciones particulares que pueden darse en su finca y discriminen qué tipo de prácticas requieren en cada zona para un mejor rendimiento y protección del ambiente, agregó.

En el proyecto intervienen también los investigadores M.Sc. Floria Bertsch Hernández, Lic. Kenneth Largaespada Zelaya y Lic. Bryan Alemán Montes, y se ha contado con el apoyo de varios estudiantes. ■



La caracterización de suelos es parte del proyecto que desarrollan conjuntamente la UCR y el Infocoop. Para ello se han llevado a cabo muestreos del suelo (foto cortesía del CIA).



En la temporada de campo en enero y febrero del 2015 estudiantes de Antropología trabajaron en Nuevo Corinto bajo la dirección de las investigadoras y docentes Dra. Silvia Salgado y M.Sc. Ana Cristina Aguilar (foto Laura Rodríguez).

# Exploran sitio arqueológico Nuevo Corinto

**El sitio arqueológico Nuevo Corinto presenta un abanico de posibilidades para el desarrollo de la arqueología. Por eso, cada año los investigadores de la Universidad de Costa Rica (UCR) regresan con nuevas preguntas para continuar explorando este lugar.**

Katzy O'neal Coto  
katzy.oneal@ucr.ac.cr

Sobre la ruta 32, de San José a Limón, a menos de un kilómetro del cruce de Río Frío, se esconde un lugar de gran interés para los arqueólogos, que plantean nuevas preguntas y respuestas sobre la forma de vida de nuestros antepasados que habitaron esas tierras entre el 1500 a.n.e. y 1400 n.e.

El sitio, denominado Nuevo Corinto, está ubicado en una terraza entre los ríos Chirripó y Corinto, en el cantón de Pococí, en una finca propiedad de la familia Rojas Alvarado. El área estimada del sitio se calcula en 180 hectáreas.

Allí se han realizado trabajos de investigación arqueológica desde el 2007 y se desarrolla el proyecto interinstitucional *Nuevo Corinto (L-72-NC): una aldea cacical*, cuyo objetivo es entender el cambio social que ocurrió en este lugar, donde habitaron los indígenas por un período de aproximadamente 3000 años, y que condujo a la constitución de sociedades cacicales con diferencias sociales y políticas institucionalizadas.

## Trabajo de campo

Desde el 2010 se realizó la primera temporada de campo con estudiantes de la carrera de Antropología de la UCR, quienes con la guía de sus profesoras han

descubierto los elementos arqueológicos, incluyendo estructuras arquitectónicas que allí existieron, y han comprendido mejor las actividades que desarrollaron los habitantes de esa región.

Aunque el sitio resultó afectado por el huaquerismo, las labores agrícolas y recientemente industriales, su complejidad y amplitud han permitido recuperar información valiosa para responder una serie de objetivos específicos que los investigadores van ampliando en cada temporada de campo.

Entre ellos, se busca determinar la continuidad y densidad de la ocupación y su cronología, caracterizar la geomorfología y establecer cómo esto afectó el desarrollo del asentamiento, así como ubicar rasgos arquitectónicos monumentales y completar la información sobre el diseño arquitectónico y su complejidad.

Además, la presencia de artefactos de cerámica y piedra son fundamentales para determinar actividades domésticas y públicas en cada fase, identificar la presencia de artefactos de producción local especializada para ver cambios en la estructura socioeconómica, registrar los artefactos foráneos para medir la intensidad de las relaciones con otros pueblos y analizar la composición de los materiales para establecer de donde provenía la materia prima.

## Complejo arquitectónico

El sitio Nuevo Corinto posee un centro arquitectónico principal formado por montículos, plazas, drenajes, calzadas, un encierro y un basamento. No obstante, se presume que existen otras estructuras que se encuentran bajo un área de pastizales para la cría de ganado.

A partir del montículo principal se extienden dos brazos o muros que rodean una especie de plaza. Estos se conectan mediante un camino que lleva a otros montí-



Este año se incorporó el uso de un dron con el objetivo de obtener una visión más completa de todo el sitio (foto Laura Rodríguez).

culos y finaliza en el río. La organización de estos elementos en el espacio permite establecer hipótesis de que este pudo ser un lugar público, en el que se reunían muchas personas para ceremonias u otro tipo de actividades sociales.

Para las investigadoras, también es importante conocer el modo constructivo, los materiales utilizados y la forma y altura del muro y del montículo principal, por lo que cuentan con la colaboración de la arquitecta y estudiante de la Maestría de Antropología, Kendra Gamboa Segura.

Hasta el momento, las excavaciones indican que existieron diferentes momentos de ocupación, pues se observan distintos estratos en el piso, compuestos por cenizas, carbones y otros de arcilla cocida. Según Gamboa, las líneas de carbón y ceniza en la base de los montículos y otras estructuras podrían ser una técnica constructiva que ayudaba a impermeabilizar la base de la estructura.

De acuerdo con estas evidencias, la M.Sc. Ana Cristina Aguilar Vega calcula que los habitantes se establecieron allí entre los años 3000 y 1500 a.C. y que luego se generó un desarrollo que condujo a que en el sitio se fuera concentrando la población.



Los estudiantes se distribuyeron en diferentes puntos del terreno para investigar los montículos con detalle (foto Laura Rodríguez).

Por su parte, la Dra. Silvia Salgado González agregó que esas poblaciones se fueron reuniendo y al final construyeron la arquitectura que se observa actualmente en la zona más elevada del sitio, durante el período comprendido entre el 700 al 1000 d.C. Además, señaló que existen indicios de arquitectura que pudo construirse en su forma inicial a partir del 300 a.C.

## Perspectivas

Para las investigadoras, el sitio ofrece mucho potencial para entender el desarrollo de estructuras cacicales, un proceso que parece haber ocurrido en diferentes tiempos en varias regiones del Caribe y la parte oriental del Valle Central.

Al comparar estas evidencias con las que se han obtenido en otro proyecto que la UCR lleva a cabo en el sitio arqueológico Guayabo, en Turrialba, se deduce que las construcciones de Nuevo Corinto son de un período más temprano, según detalló Salgado.

El desarrollo y los resultados de los proyectos en Nuevo Corinto, en Las Mercedes y en Guayabo ofrecen una posibilidad de evaluar a largo plazo los desarrollos de sociedades cacicales costarricenses en zonas relativamente cercanas, sus momentos históricos, particularidades, diferencias y similitudes. ■



## ARTEFACTOS

**En el sitio Nuevo Corinto se han hallado materiales de uso doméstico, como metates, lascas de piedra que servían para hacer cuchillos y una cantidad importante de fragmentos cerámicos.**

**La mayoría de las producciones cerámicas que se hallaron en este sitio se caracterizan por tener rasgos formales y decorativos propios, lo que da una base para proponer la existencia de una producción local muy particular, con características poco documentadas en otros sitios de la región.**

**Por eso, durante el trabajo de campo los estudiantes examinan cada cubeta de tierra que se extrae en las excavaciones, pues allí se encuentran gran cantidad de materiales como fragmentos y figuras cerámicas.**



El Dr. Eldon Caldwell Marín, junto con la ayuda de un grupo de investigadores en robótica industrial de la Escuela de Ingeniería Industrial de la UCR, calculó y postuló las variaciones a la Teoría de las restricciones (foto Anel Kenjekeeva).

# Ingenieros cuestionan teoría que rige a la industria mundial

**Las empresas que se dedican a la manufactura en el mundo han tenido contacto desde hace 25 años con una serie de principios que dicta la llamada Teoría de las restricciones, con el fin de que sus líneas de producción sean efectivas, se obtenga el máximo aprovechamiento del sistema y, por ende, exista el mayor rendimiento económico posible.**

Otto Salas Murillo  
otto.salas@ucr.ac.cr

Transcurrido este tiempo son pocas las investigaciones que han hecho críticas a esta teoría, que ha tenido un enorme impacto en la manufactura a lo largo de su historia.

Sin embargo, un equipo de investigadores de la Escuela de Ingeniería Industrial (EII) de la Universidad de Costa Rica (UCR) encontró indicios de una fisura o un cuestionamiento científicamente respaldado que cambiaría los enunciados vigentes hasta ahora.

El Dr. Eldon Caldwell Marín, investigador y director de dicha unidad académica, desarrolló la nueva propuesta, a la que le denominó *Modelo teórico alternativo al sistema de evaluación del buffer* (GTBM,

por sus siglas en inglés), y para ello contó con el apoyo del profesor Mauricio Zamora Hernández y de docentes de la Cátedra de Ingeniería de Operaciones.

## ¿Qué es la Teoría de Restricciones?

En Ingeniería de producción existen tres escuelas de pensamiento: manufactura artesanal, manufactura estándar y manufactura ajustada; este tercer apartado se centra en lo que se conoce como Sistema de Manufactura Ajustada, que brinda una serie de fundamentos dirigidos al desarrollo del flujo, la reducción de tiempos de los ciclos y la eliminación del desperdicio a lo largo de toda una cadena de producción.

En la década de los años 90 surgió una nueva propuesta teórica hecha por Eliyahu Goldratt, físico de profesión, quien conceptualizó el sistema de producción desde una perspectiva del “fenómeno físico”, para que fuese más eficiente.

En su libro *El síndrome del pajar*, Goldratt postula la Teoría de las restricciones, que establece que lo que gobierna el sistema de producción de una industria, y por lo tanto su flujo productivo, es lo que se conoce como “cuellos de botella”; es decir, las restricciones.

Goldratt fija una mecánica y línea de



El estudio, presentado por el Dr. Eldon Caldwell en la V Conferencia Mundial en Ingeniería Industrial y Gerencia de Operaciones, tiene implicaciones en los análisis futuros en torno al flujo de producción de las industrias de perfil internacional (foto cortesía Eldon Caldwell).

herramientas con las que se logra administrar de forma más competitiva los “cuellos de botella” y mejorar los procesos desde el punto de vista de costos, tiempo de entrega y calidad. Su pensamiento se centró en proteger el *throughput* económico, término en inglés que se refiere a la tasa de generación de dinero líquido real del sistema productivo por medio de las ventas.

“Nosotros encontramos que no nos tenemos que enfocar en la tasa de salida de los ‘cuellos de botella’ como estableció Goldratt, sino en el efecto que estos tienen con otros nodos del sistema, que hacen que la tasa de salida de toda la corriente de producción nunca llegue a ser gobernada por el ritmo de los ‘cuellos de botella’”, expresó Caldwell.

Agregó que la Teoría de las restricciones plantea que todo sistema tiene solo un ‘cuello de botella’ y que el *throughput* se debe calcular de acuerdo con el ‘cuello de botella’ dominante. “Esto puede ser erróneo, pues en lo que hay que enfocarse es en el efecto dinámico de la interacción de las restricciones y no en el ‘cuello de botella dominante’, lo que nos va a determinar el flujo real y, por lo tanto, el *throughput* real de un proceso productivo”.

## Aplicación práctica

Para entender mejor el funcionamiento de los principios antes planteados, el ingeniero expuso el ejemplo de un proceso productivo de automóviles que está dividido en tres fases: preensamble del chasis, preensamble del motor y el acabado.

“Supongamos que el ‘cuello de botella’ está en la línea productiva que va del preensamble del chasis al del motor. Según la Teoría de las restricciones hay que programar toda la producción en función de cómo trabaja esa segunda fase. Nosotros decimos que se programe en función de las variaciones en la tasa de despacho del sistema de producción total”, argumentó el director de la EII.

“Esto violenta un principio de dicha teoría que dice que el ‘cuello de botella’ no puede parar porque se detendría todo el sistema productivo, pero nosotros planteamos que no necesariamente debe ser así, ya que el sistema productivo se detiene en el

momento en que se termina de despachar el producto al final de la cadena y el efecto de temporalidad puede hacer que el ‘cuello de botella’ frene de forma controlada sin que se vea afectada la tasa de salida”, recaló.

Los especialistas de la EII proponen cambios significativos en el ámbito industrial: “Somos optimistas de que los beneficios económicos pueden llegar a ser muy relevantes y cambiaría la forma en que se controlan los inventarios en las cadenas de abastecimiento productivo de las fábricas”, dijo Caldwell.

Los cálculos de ellos pueden ayudar a transformar los planes de inversión en el flujo productivo de una industria. Asimismo, lograron medir un ahorro potencial cercano al 30 % en relación con la propuesta clásica de la Teoría de las restricciones, lo que significaría millones de dólares para las grandes operaciones de manufactura.

Para realizar este estudio se recurrió a un equipo especializado que se encuentra en el Laboratorio de Robótica de la EII, en donde se instalaron componentes para simular los procesos de una fábrica en un ambiente controlado, por medio de sensores, brazos robóticos y otros dispositivos tecnológicos.

De esta forma, tanto estudiantes como docentes universitarios pueden recrear la mayoría de los pasos que conforman una cadena de producción industrial automatizada.

Según el investigador, aprovechan “la configuración de la celda integrada de manufactura marca Festo, una tecnología que se asemeja al proceso productivo, con la facilidad del *software* Ciro de simulación, que nos permite cambiar las configuraciones antes de realizar pruebas físicas en la misma celda”.

También se valen del modelado para desarrollar los algoritmos adecuados para construir las variaciones que están proponiendo para mejorar la Teoría de las restricciones. Su propuesta tienen que probarla en la práctica, para lo cual el laboratorio les brinda esa posibilidad.

El estudio fue publicado en la *Revista de Ingeniería Industrial y Gerencia de operaciones* de la Sociedad IEOM en Estados Unidos. También fue expuesta por el Dr. Caldwell en la V Conferencia Mundial en Ingeniería Industrial y Gerencia de Operaciones, que se realizó del 3 al 5 de marzo del 2015 en Dubái, Emiratos Árabes Unidos. ■