



CIENCIA MÁS TECNOLOGÍA

3 de junio de 2020 - Año 5, n.º 56

La ciencia ayuda a diseñar los cafetales del futuro

Una alianza entre la academia y la empresa privada genera conocimiento de impacto, sobre la crisis climática, para la toma de decisiones de los caficultores nacionales.



El cultivo del café en Costa Rica se encuentra en un proceso de cambio con el fin de mejorar la productividad. Foto: cortesía de Coopedota.

La ciencia será clave para el sector cafetalero de cara al cambio climático

La transferencia de conocimiento al sector cafetalero para la toma de decisiones fundamentadas es una necesidad debido a los nuevos escenarios ambientales.

Patricia Blanco Picado
patricia.blancopicado@ucr.ac.cr

¿Quién no ha disfrutado del aroma y sabor de una taza de café costarricense? Ese mismo que se destaca dentro y fuera de nuestras fronteras por su alta calidad.

Sin embargo, no conocemos las circunstancias y presiones ambientales a las que ha estado sometido este cultivo, el cual está fuertemente influenciado por las

variaciones climáticas. De hecho, su ciclo de producción depende en gran medida de la cantidad de agua que recibe y de los periodos secos.

En los últimos años, la actividad cafetalera nacional y regional se ha visto muy afectada por los cambios en el clima. Esto se refleja en la tendencia a la baja mostrada por la producción de café fruta en las últimas cosechas.

Como lo muestra el Instituto del Café de Costa Rica (Icafe) en un informe, la cosecha del 2018-2019 fue 14,88 % menor que la anterior, y la más baja de Costa Rica desde 1975-1976 (véase el gráfico).

Frente a este nuevo contexto, los productores nacionales han empezado a responder y a introducir algunas innova-

ciones para adaptarse a las condiciones climáticas y de esta manera poder mantener la capacidad productiva.

El cambio de variedades, modificaciones en el diseño de las plantaciones, uso de coberturas vegetales para mejorar la calidad del suelo, reducción del uso de herbicidas y la introducción de árboles de sombra en los cafetales son algunas de las estrategias adoptadas.

No obstante, se carece de datos científicos sobre los resultados de estas medidas y de los efectos del cambio climático en los actuales sistemas de producción del otrora llamado “grano de oro” nacional.

Para solventar esta situación, la Universidad de Costa Rica (UCR) y el Grupo Santa Eduvigis impulsan conjuntamente el

proyecto denominado “Flujos de carbono y eficiencia en el uso del agua en agroecosistemas cafetaleros innovadores”.

Esta iniciativa es liderada por los investigadores Dr. Marco Vinicio Gutiérrez Soto, de la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno; la Dra. Ana María Durán Quesada, del Centro de Investigaciones Geofísicas (Cigefi); y la Dra. Cristina Chinchilla Soto, del Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA), de la UCR.

Por parte del sector productivo, participa el Ing. Mariano Vargas Chinchilla, gerente de operaciones de la finca La Hilda Estate, ubicada en San Pedro de Poás (Alajuela) y perteneciente al Grupo Santa Eduvigis.

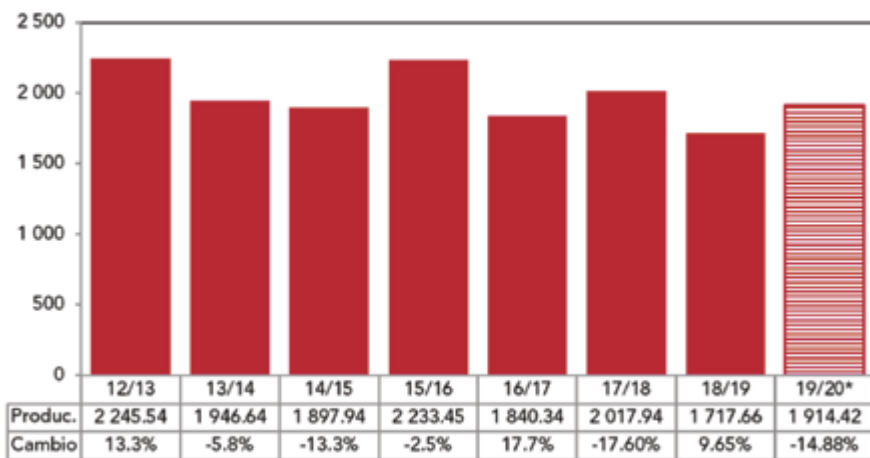


Foto: cortesía de Coopedota.



En el 2020, se celebran 200 años de la primera exportación de café. En esa oportunidad, se comercializaron dos quintales a Panamá. Foto tomada de <http://www.icafe.cr/nuestro-cafe/historia/>.

Producción de café fruta en Costa Rica Datos en miles de 2 Dhl (fanegas) Cosechas 2012-2013 a 2019-2020*



*/ CICAPE: segunda estimación de cosecha, octubre de 2019.
Fuente: Instituto del Café de Costa Rica (ICAPE).

Producción de café en Costa Rica

El cultivo del café ha tenido históricamente un fuerte impacto en el desarrollo socioeconómico de Costa Rica.

En la actualidad, este grano es el tercer producto agrícola de exportación, después del banano y la piña.

Las exportaciones de café representaron en la cosecha del 2018-2019 un 2,5 % del total de ingresos y un 9,30 % del total de divisas generadas por el sector agropecuario.

Además, esta semilla aportó en el 2018 un 7,66 % del producto interno bruto (PIB) agrícola y un 0,27 % del PIB Nacional.

La actividad cafetalera se realiza principalmente en fincas de tamaño medio y pequeño. Se estima que beneficia a cerca de 38 800 familias productoras.

Las regiones del país donde se cultiva el grano son siete: Coto Brus, Los Santos, Pérez Zeledón, Turrialba, Valle Central, Valle Occidental y Zona Norte.

El café costarricense es reconocido por su alta calidad. Esto le permite competir en el mercado internacional y tener mejores precios frente a los principales países productores del mundo.

Fuente: Icafé

Rendimiento y cambio climático

De acuerdo con Gutiérrez y Vargas, la tecnología y los modelos de producción de café en Costa Rica no han estado en consonancia con el cambio climático, que ha ocurrido muy rápido.

Básicamente, el país mantiene el modelo de producción impulsado desde los años setenta, cuando se dio una expansión del café y se implementaron tecnologías novedosas, se introdujeron nuevas variedades y densidades mayores en este cultivo.

“Si nos metemos hoy a un cafetal es como si estuviéramos en uno de los años setenta u ochenta. El cambio que hemos tenido en el ambiente no se ha considerado ni se han hecho los ajustes y las adaptaciones necesarias, que es lo que llaman ahora resiliencia”, aseguró Vargas.

Lo anterior significa que todavía sigue predominando un enfoque de producción basado en el rendimiento y no en la sostenibilidad del cultivo. Esto ha implicado que la siembra se haga al sol y que los fertilizantes químicos se usen de forma intensiva.

Según Gutiérrez, antes de los setenta, el agroecosistema era muy diverso y con mucha resiliencia, pero al sustituirse por otro de mayor rendimiento, su vida útil es

menor. “El sol es un ambiente estresante para las plantas y el suelo”, indicó.

Este deterioro, en varios aspectos relacionados con la sostenibilidad, se ha agravado con el calentamiento global y, en algunos casos, por procesos de aridez.

A eso se suman otros factores como la roya, una enfermedad que se considera un resultado del cambio climático y del sistema de producción predominante.

“Esa premura por producir altos rendimientos implica que a las plantas se les da toda la luz y todo el fertilizante para forzarlas a rendir, pero ese forzamiento hace que fisiológicamente ellas se debiliten en otros aspectos, como en la defensa contra las enfermedades”, explicó el especialista en fisiología vegetal.

La roya ha sido el principal dolor de cabeza de los caficultores. Tal y como lo relata Vargas: “la crisis de la roya se agravó en la cosecha del 2014. Esta enfermedad entró al país en los años ochenta con una sola raza, luego mutó y hoy tenemos 25 razas de roya. Ha cambiado su virulencia, severidad y comportamiento”.

Decisiones con fundamento científico

La UCR inició este año el proyecto de investigación antes citado, con el fin de evaluar científicamente los sistemas de producción de café modernos y brindar

al sector cafetalero soluciones específicas para las condiciones agroecológicas de las distintas regiones del país.

Ya existía una experiencia previa de trabajo conjunto entre la Estación Experimental Fabio Baudrit y La Hilda Estate, vínculo que abrió las puertas a la nueva iniciativa.

“La Hilda ha implementado nuevos sistemas de producción que tienen que ser examinados para demostrar, con datos científicos, que son mejores en cuanto a rendimiento, captura de radiación, desarrollo tecnológico y empleo”, argumentó Gutiérrez.

Se trata de un manejo del cafetal de sombra con ayuda de alta tecnología.

Ambos expertos parten de la idea de que el café es un cultivo con gran capacidad de secuestro de carbono. Pero para lograr esto se necesita que en las fincas haya variedad de especies de árboles, de animales y de otras plantas que aporten a la conservación del agroecosistema y ayuden a reducir el uso de agroquímicos.

La investigadora Ana María Durán señaló que el conocimiento que se produce en esta iniciativa es muy amplio, comprende desde el análisis de las condiciones meteorológicas de la finca hasta la modelación de escenarios futuros para las zonas productoras de café.

El estudio integra los componentes de suelo, planta y atmósfera en un marco común de trabajo. Como lo indicó la meteoróloga Durán, el nuevo conoci-

miento les permitirá “ofrecer información de utilidad para la toma de decisiones en cuanto al manejo del cultivo, por ejemplo, los requerimientos de riego, así como para mejorar la comprensión del desarrollo de la siembra y de las enfermedades que la afectan”.

Según su criterio, en las condiciones actuales son vitales los datos relacionados con el consumo de agua en las plantaciones, pues no solamente se trata de evaluar si la siembra necesita riego, sino que este también debe ser optimizado. No hay que olvidar que existen regiones que están experimentando escasez del recurso hídrico debido a diversos factores.

El grupo de investigadores de la UCR cuenta con la ayuda de equipo de alta tecnología para aplicar diferentes técnicas de análisis y medición en el campo durante los próximos tres años.

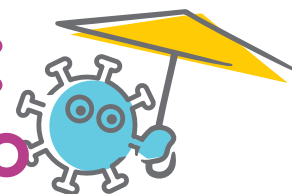
Adicionalmente, se desarrollará una estrategia de comunicación que se espera cuente con el apoyo del Icafé y de otros actores del sector cafetalero, para transferir la tecnología y el conocimiento al sector productivo nacional.

“Uno de los valores del proyecto es la participación colaborativa. La idea es compartir nuestros recursos con la academia, que a su vez dispone de recursos humanos y capacidad técnica para producir conocimiento”, opinó el gerente de operaciones de La Hilda Estate. ■



Con la llegada de la época lluviosa, aparecen los virus respiratorios que causan resfriados. Ahora, se suma el SARS-CoV-2, al cual los especialistas aún tratan de descifrar. Foto: Laura Rodríguez.

Los virus y la época lluviosa: un juego de ajedrez microscópico



Tanto el virus estacional de la influenza como el SARS-CoV-2 generan incertidumbre por su coexistencia en los próximos meses.

Valeria García Bravo.
valeria.garcia@ucr.ac.cr

Con el mes de mayo llegaron las primeras lluvias y con ellas suelen aparecer los primeros resfriados. Esta equivalencia es común en Costa Rica y el mundo. Sin embargo, debido a la pandemia del COVID-19, surgen inquietudes sobre el comportamiento de los virus estacionales y el nuevo coronavirus.

El virus de la influenza constituye el principal causante de las gripes que circulan en el segundo semestre del año. Por lo tanto, prestar atención a que un dolor de garganta o una tos no se conviertan en un cuadro de neumonía es una prioridad. Pero, a decir verdad, más que estar atento, es más efectivo estar vacunado.

Ese es el motivo por el cual cada año el Ministerio de Salud (MS) costarricense

desarrolla campañas para que la población se acerque a los centros de salud a vacunarse contra la influenza, un virus que ocasiona la muerte de entre 290 000 y 650 000 personas anualmente, según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

La mortalidad por virus respiratorios en el territorio nacional es bastante variable (véase el gráfico 1). Específicamente, por microorganismos tipo influenza, en el 2017 hubo 42 defunciones; en el 2018, tres y en el 2019, cerca de 15. Además, el año pasado, el MS contabilizó 26 307 personas infectadas de influenza.

Lo anterior muestra que el virus de la influenza es prevalente entre los costarricenses. Y, en la época lluviosa, hay un aumento considerable en los casos, a partir de los meses de junio y julio. ¿Por qué ocurre esto?

Los virus y la lluvia

Una de las razones por las cuales hay mayor circulación de los virus respiratorios durante la época lluviosa es porque,

ante las constantes precipitaciones, las personas están más hacinadas en sus casas o sitios de trabajo.

“La gente suele permanecer en espacios más cerrados, donde el contacto con otros va a facilitar la transmisión de un virus de una persona a otra”, comentó el Dr. David Loría Masís, virólogo e investigador de la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica (UCR).

Asimismo, hay un factor aún más determinante que consiste en que la humedad disminuye. Cuando hay menos humedad absoluta (la cantidad de vapor de agua que contiene el aire), las partículas de saliva (por estornudos o toses), que transportan el virus, permanecen más tiempo en el aire, porque son más ligeras.

Esta dinámica también sucede en ambientes creados. “Cuando en una habitación hay aire acondicionado, bajamos la temperatura y la humedad se remueve constantemente. En cambio, en ambientes con temperaturas altas, hay más cantidad de vapor de agua en la atmósfera, de manera que las partículas del virus absorben el agua y caen rápidamente al suelo”, señaló el especialista.

En años anteriores, los virus respiratorios han alcanzado el millón de personas infectadas en nuestro país. De esa cifra, la influenza y el virus respiratorio sincicial (VRS) son dos de los tipos más comunes. Ahora, en el 2020, se suma el SARS-CoV-2 (causante de la enfermedad COVID-19), al cual los especialistas aún tratan de descifrar.

Adaptación al ambiente

En Costa Rica, hay virus respiratorios todo el año y en el verano circulan algunos que causan un resfriado común, que incluye congestión nasal, dolor de garganta y en ocasiones fiebre o dolor de cabeza. Pero conforme pasan los meses, llegan otros a la población y desplazan a los anteriores, esto facilita la capacidad de distinguirlos. Y es que existen más de 150 virus respiratorios.

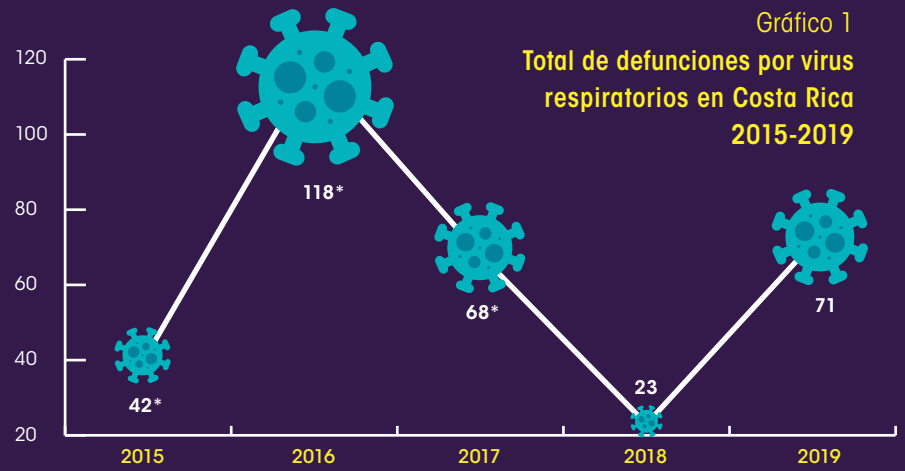
“Los virus respiratorios son celosos entre ellos. Cuando hay alguno en específico que está afectando a un alto porcentaje de la población, no deja que otros ‘entren’. Eso es lo que provoca que haya una dinámica diferente de los virus durante años seguidos”, indicó Loría.

¿Por qué este virus se llama "influenza"?

En Italia, la palabra *influenza* es utilizada desde el siglo XVI, cuando se creía que la enfermedad designada por ese término era "influenciada" por los astros. En la época medieval, era común que las personas pensarán que ciertos males eran ocasionados por las estrellas, sobre todo si se repetían todos los años y en el mismo período.

Ahora, sabemos que no estaban tan equivocados, pues la circulación de estos virus se intensifica en las estaciones más frías y húmedas del año, condicionadas por el movimiento de la Tierra alrededor del Sol.

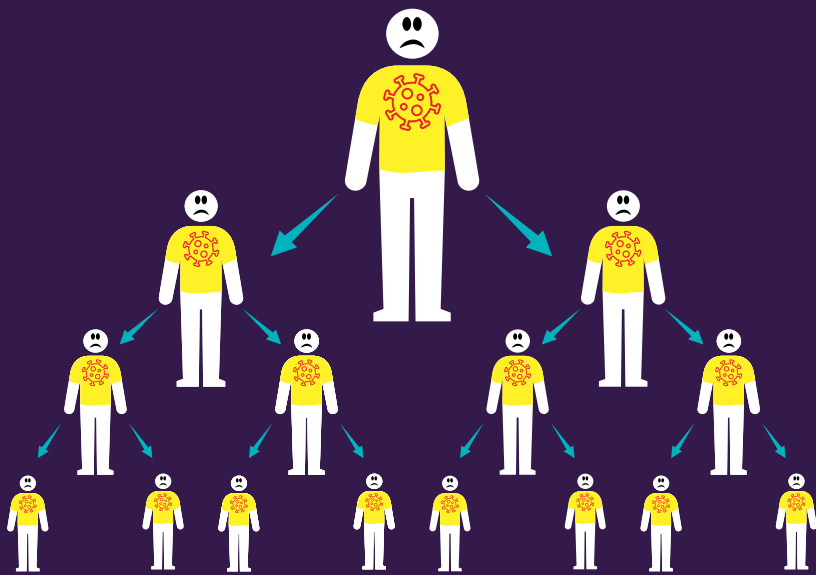
Fuente: Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, Estados Unidos.



Fuente: Ministerio de Salud.
*Defunciones por virus respiratorios o relacionadas con estos, confirmadas por laboratorio.

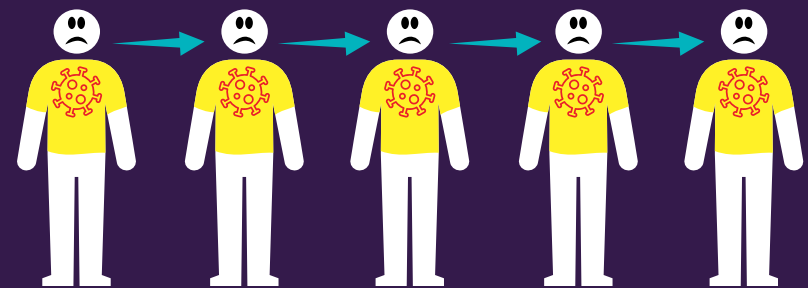
Proyección de casos activos de COVID-19 en Costa Rica al 21 de julio

Escenario desfavorable



32 371
casos activos para el 21 de julio

Escenario favorable



-200
casos activos para el 21 de julio

Fuente: Equipo de modelación, Centro de Investigación en Matemática Pura y Aplicada (Cimpa) y Escuela de Matemática, UCR.
Textos: Valeria García.
Diseño: Rafael Espinoza.

La influenza abarca un grupo amplio de virus, entre ellos la influenza A y sus subtipos H1N1 y H3N2, y la influenza B. Estos son los que más circulan en el país. No obstante, tales microorganismos cambian cada año, pues se adaptan mejor a los anticuerpos que el sistema inmunológico desarrolló en el año anterior.

Por esta razón —explicó el virólogo—, la mortalidad y la morbilidad de los virus respiratorios en general son tan variables, ya que sus mecanismos genéticos les permiten una gran adaptabilidad. De manera que un subtipo, después de años de haber contagiado a la población, puede volver a infectarla.

SARS-CoV-2 y el invierno

Desde que empezó a circular el virus SARS-CoV-2, surgió la pregunta sobre su posible estacionalidad. Sin embargo,

cinco meses después, aún no se sabe con certeza cómo se va a comportar este microorganismo con las variaciones climáticas.

“El SARS-CoV-2 es demasiado nuevo. Los países del norte tuvieron los primeros grandes brotes de COVID-19 cuando estaban en invierno y ahora los casos disminuyen. Pero no se sabe si es debido a las medidas de contención o porque está entrando la época seca. Puede ser una mezcla de las dos cosas”, comentó Loría.

Lo que queda claro con el SARS-CoV-2 es que, aunque sea un virus estacional, esta característica se ve minimizada, porque la gente nunca antes había tenido contacto con este microorganismo y no hay nadie que tenga una respuesta inmunológica previa.

“Actualmente, todo el planeta es terreno fértil para contagiarse con el COVID-19, entonces, aunque haya factores que favorecen y desfavorecen la transmisión, la influencia de estos es mínima”, puntualizó.

Lo que sí es seguro es que tanto el virus tipo influenza, como el SARS-CoV-2, estarán circulando en los próximos meses en el país, razón por la cual es válido preguntarse si es posible que una persona se contagie de ambos.

La respuesta es sí, pues una persona puede tener contacto tanto con el COVID-19 como con la influenza. Sin embargo, de acuerdo con Loría, uno de ellos es el que “toma el control” y el virus que entre después estará en “segundo plano”.

Es claro que el distanciamiento físico y las medidas de higiene van a tener un efecto en todos los virus respiratorios y, como consecuencia, la influenza tendrá alteraciones para adaptarse al nuevo comportamiento social. Por eso, la vacuna es esencial para la salud pública en estos momentos.

“No vacunarnos contra la influenza nos llevaría a ocupar camas en los hospitales, que en estos momentos son necesarias

para posibles complicaciones por el COVID-19”, destacó el virólogo.

De acuerdo con las proyecciones del Centro de Investigación en Matemática Pura y Aplicada (Cimpa), de la UCR, hay dos escenarios para el 21 de julio respecto al COVID-19 (véase el recuadro). Respetar las medidas de restricción y apertura decretadas por el Ministerio de Salud equivale a un escenario favorable, en el que no se da la transmisión comunitaria.

El uso de mascarillas, el distanciamiento físico y no dejar que la gente le hable, grite o cante cerca de la cara son tres factores clave que señala Loría para evitar un contagio de cualquiera de los virus respiratorios que circulan en Costa Rica.

Asimismo, indica que la nutrición y el ejercicio mantienen al cuerpo preparado para una mejor respuesta ante una eventual infección. ■



En Costa Rica, las viviendas de interés social solo suplen las necesidades básicas de las personas, debido a los límites económicos establecidos para este tipo de proyectos habitacionales. Foto: Laura Rodríguez.

La vivienda de bien social ahora podrá ser sostenible



Un estudio busca garantizar la satisfacción de las personas en sus nuevos hogares.

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

Tener un hogar representa para numerosas familias en Costa Rica un sueño que en muchos casos es muy difícil de alcanzar. Sin embargo, cuando deja de ser un anhelo frustrado y se logra hacer realidad, no tiene por qué convertirse en un disgusto ni tampoco no ser lo que se esperaba.

En la búsqueda de que las casas de bien social satisfagan las necesidades de las familias que resultan beneficiadas, el Ing. Víctor Carvajal Reyes, docente e investigador de la carrera de Ingeniería Civil en la Sede de Guanacaste, de la Universidad de

Costa Rica (UCR), elaboró una propuesta en la que emplea una metodología que incluye un abordaje novedoso para transformar las viviendas de bien social en construcciones sostenibles.

En su trabajo, este experto define como sostenible a aquel objeto que logra la máxima aceptación en el mayor tiempo posible, por lo cual se vuelve insustituible. Para que un domicilio sea calificado de esa manera, tiene que ser la mejor alternativa que exista y con la mayor calidad posible.

Con el fin de lograr este objetivo, Reyes propone aplicar una herramienta de decisión. “Para este estudio, usé una metodología denominada ‘despliegue de funciones de calidad’ (QFD, por sus siglas en inglés), mediante la cual se logran identificar las variables que tiene un objeto y que producen un aumento en la satisfacción de las personas, que son quienes lo van a

utilizar. Este método nació en Japón y es muy usado por la industria automovilística, pues facilita crear diseños de alta calidad. Además, apliqué el modelo Kano para diferenciar las necesidades que tienen los propietarios de las casas”, afirmó.

Las características que debe tener una estructura son muchas y muy variadas, pues dependen precisamente de las necesidades de las personas. No obstante, debido a los límites económicos establecidos por las autoridades para los proyectos de bien social, en este caso solo se puede cumplir con los requerimientos básicos y prescindir de los demás.

“Para esta iniciativa se determinan las necesidades básicas y generales de las familias típicas que son beneficiadas por el bono familiar de vivienda. Hay que recordar que el costo de la residencia debe ajustarse al límite de ₡7 000 000, el cual corresponde

al tope máximo de dicho bono, según lo establece el Banco Hipotecario de la Vivienda (Banhvi)”, explicó el especialista.

Necesidades versus costos

El investigador indicó que al tomar como base el modelo Kano, las necesidades se clasifican entonces en obligatorias, unidimensionales y atractivas. En cada una de ellas, se aplica el QFD para así conocer los componentes funcionales, los criterios de diseño y los materiales de construcción, que van a lograr que la satisfacción de las personas con su morada sea la más alta.

Todos los datos que se obtienen se aplican en la elaboración de un diseño preliminar, “podría ser que se incluyan



En su trabajo, el Ing. Víctor Reyes Carvajal, docente e investigador de la carrera de Ingeniería Civil de la Sede de Guanacaste de la UCR, propone transformar las viviendas de bien social en construcciones sostenibles. Foto: Laura Rodríguez.

más elementos de los que el presupuesto económico permite, por lo cual deben seleccionarse los que van a permanecer en el diseño final. Los componentes funcionales y los criterios de diseño que satisfacen las necesidades obligatorias no son opcionales, por esto, deben incluirse en el proyecto. Finalmente, se presentan los detalles constructivos de las habitaciones y como complemento se detalla el proceso que debe seguirse”, señaló Reyes.

Dentro de este análisis se deben considerar las restricciones existentes. Por ejemplo, el reducido presupuesto disponible, los reglamentos y trámites, así como las condiciones climatológicas del país, entre otras más.

Para el 2020, el país dispone de 11 700 bonos. Al respecto, el especialista apuntó que el costo de cada casa que se construye mediante esta modalidad es de aproximadamente ₡165 000 por metro cuadrado, mientras que las viviendas de clase alta superan los ₡650 000 por metro cuadrado.

“El diseño sostenible se debe ajustar a todas las limitaciones, incluida la económica. Esto quiere decir que ese método permite

diseñar la mejor residencia realizable con los recursos disponibles”, manifestó Reyes.

Metodología aplicable según el caso

El diseño de una estructura sostenible implica un proceso sistemático de investigaciones y desarrollo que pretende ampliar la satisfacción de las personas, a través del uso de varias herramientas que aportan a la toma de decisiones.

“En cambio, la construcción de las casas comunes son diseñadas con base en la intuición, la experiencia y el conocimiento de sus diseñadores, sin analizar el impacto que cada característica tiene sobre la satisfacción de las necesidades de las personas”, aseveró el investigador, quien efectuó este estudio para optar al grado de maestría en Ingeniería Ambiental, en la Universidad Politécnica de Madrid.

En su criterio, su propuesta podría ser implementada en el ámbito nacional por medio del Instituto Nacional de Vivienda y

Urbanismo (INVU). Esta entidad exigiría a las empresas constructoras —que usan el bono de vivienda— un análisis basado en los conceptos desarrollados en este estudio, para poder seleccionar las características que tendrían las casas.

“Creo que lo más fácil sería aplicarlo en las empresas privadas dedicadas al sector de la construcción y en aquellas que sientan la necesidad de elevar el nivel de calidad de las estructuras. Hay que considerar que los inmuebles de bien social se construyen en su mayoría con el sistema de baldosas y columnas, el cual tiene características de confort muy deplorables. A pesar de tratarse de un método barato, también es cierto que se puede mejorar”, destacó.

Esta metodología se puede emplear para todo tipo de casas, ya que conforme aumentan los recursos y disminuyen las limitaciones, el diseño es capaz de ajustarse a las características particulares de las personas propietarias y, por lo tanto, a las necesidades que deba cumplir. ■

Costos de una vivienda de bien social:

Para el 2020, Costa Rica dispone de 11 700 bonos de vivienda.

El tope máximo del bono familiar de vivienda es de ₡7 000 000, según lo establece el Banco Hipotecario de la Vivienda (Banhvi).

El costo de una casa de bien social es de ₡165 000 por metro cuadrado, mientras que el de una de clase alta supera los ₡650 000 por metro cuadrado.



Varios prototipos de proyectos fueron creados gracias al uso de aplicaciones móviles gratuitas, que no requieren internet, y mediante la programación de componentes electrónicos de bajo costo. Foto: Anel Kenjekeeva.

La innovación en manos de mujeres busca transformar la agricultura



Una iniciativa de ciencia ciudadana democratiza la tecnología para la búsqueda de soluciones a las problemáticas cotidianas de las comunidades.

Andrea Méndez Montero
andrea.mendezmontero@ucr.ac.cr

Verónica Poveda sabe que el robo de las cosechas es un problema real para los agricultores, Sofia Redondo ha visto cómo las malas prácticas de riego afectan los cultivos y Yeimy Solís está convencida de que la distribución del agua debe ser más equitativa entre quienes trabajan la tierra.

Las tres jóvenes son agricultoras oriundas de distintas localidades de Cartago y participaron en la segunda edición del Rally Femenino de Tecnologías Geoespaciales. En tal actividad compartieron las problemáticas de sus lugares de residencia en la producción agrícola y buscaron maneras para atenderlas.

La docente de la Escuela de Geografía de la Universidad de Costa Rica (UCR), María José Molina Montero, es la creadora de esta iniciativa, la cual surgió en el 2019 con el objetivo de capacitar a mujeres de diversas localidades rurales del país en el uso de las tecnologías geoespaciales.

Estas últimas combinan el empleo de componentes electrónicos con el conocimiento geográfico para establecer herramientas que, mediante la recolección de datos, permiten ejercer una mejor toma de decisiones en áreas como el ordena-

miento territorial o el uso del recurso hídrico.

Según Molina, se trata de un campo novedoso, aunque poco abordado por las mujeres. Por tales razones, surgió su interés de colocar este tipo de herramientas a la orden de personas vinculadas con las producciones agrícolas en diversos sitios del país.

“El objetivo de este esfuerzo es llevar el conocimiento a la ciudadanía de una manera sencilla, permitirle a esta población apropiarse de la tecnología y generar datos para favorecer a sus comunidades”, señaló.

El espacio tuvo lugar en febrero, en las instalaciones del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Ahí, Molina y estudiantes avanzadas de la carrera de Geografía compartieron con las 20 participantes, quienes tenían edades entre los 18 y 35 años, así como diversos niveles académicos.

El especialista en proyectos del IICA, Jonathan Castro Chinchilla, reconoció el valor de la “fórmula” de trabajo propuesta por la Escuela de Geografía como un camino disruptivo para lograr la eficiencia del servicio de agua y la mejora de la agricultura.

“Este espacio les permitió a las jóvenes conocer y perder el temor a hacer las cosas. Las he visto armar y desarmar circuitos electrónicos, poner tuberías y hacer soldadura con estaño por primera vez en su vida. Las veo apropiadas de toda la parte electrónica y digital”, enfatizó el experto.

A partir del uso de aplicaciones móviles gratuitas que no requieren internet y de la

programación de diversos componentes electrónicos de bajo costo, las asistentes inventaron prototipos de proyectos que intentan dar soluciones tecnológicas a problemas cotidianos.

Tecnología para las comunidades

El encuentro permitió crear diez iniciativas, que ahora deberán ser compartidas con otros agricultores vecinos. El fin es valorar las posibilidades para implementarlas en las dinámicas productivas de sus regiones.

Verónica Poveda trabajó junto con su hermana Fabiola para fabricar un sensor de movimiento. Este aparato alerta a los finqueros sobre el ingreso de personas a sus tierras. De este manera, se podría reducir el robo de las cosechas.

Sofía y Grettel Garita construyeron un dispositivo para medir la humedad que presentan las tierras y determinar la cantidad de agua que requiere cada cosecha. Esta herramienta ayuda a evitar el desarrollo y aumento de plagas, la pérdida de productos y el desperdicio del agua.

Por su parte, Jeimy y María Eugenia Aguilar diseñaron un sistema para vigilar, por medio de sensores, la distribución del agua. De esta forma, se facilitará la toma de decisiones para lograr asignar equitativamente el recurso hídrico en su zona.

A estos proyectos se suman otros para monitorear el consumo de pasturas en las parcelas e, incluso, para dar seguimiento

a los procesos de transporte y comercio de productos que se envían desde las comunidades.

El director de la Escuela de Geografía, Pascal Girot, reconoció el valor de la cocreación entre la academia y las sociedades a partir del uso de tecnologías, pues considera que este intercambio de conocimiento abre importantes oportunidades para innovar.

“La transferencia de tecnologías geoespaciales es un medio y un fin, en este caso para darle a las mujeres que trabajan en zonas rurales herramientas que mejoren su productividad, así como su capacidad de comercializar los productos y adaptarse al cambio climático”, afirmó el académico.

La estudiante Eimy Murcia Valverde es una de las universitarias que orientó el proceso de desarrollo de los prototipos. Ella se mostró muy satisfecha con la experiencia de trabajo, la cual describió como un espacio de crecimiento y de aprendizaje mutuo.

“Esta no es la típica forma en que opera la academia, nos salimos de la caja y aquí no hay un lado que tenga todas las respuestas o esté en lo correcto, sino que nos nutrimos de las realidades de todas y democratizamos el conocimiento”, destacó la estudiante.

La segunda edición del Rally Femenino de Tecnologías Geoespaciales fue organizada por la UCR, el IICA y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Estas instancias darán seguimiento y apoyo técnico para implementar los proyectos. ■