

# Investiga. TEC

Mayo de 2021

Año 14. No. 41. ISSN 1659-3383

## NUEVOS SABORES



## REFRESCA TU CUERPO

CON NUESTRA LÍNEA DE AMENIDADES



Presentación  
(página 2)

La bioética ante una cultura del egoísmo  
(páginas 3)

De la U a la E, experiencias de apoyo y casos de fomento al emprendimiento desde

las universidades costarricenses (página 5)

Mejoramiento de la calidad de la madera aserrada de melina para uso en vivienda social en territorios indígenas (página 6)

Limonenses apuestan por el combustible con mayor potencial en Europa (página 10)

Soporte empresarial. Capacitan y acompañan a emprendedores del cantón de Talamanca (página 11)

Las implicaciones del sexismo en nuestros contextos educativos (página 14)

50  
1971-2021  
ANIVERSARIO

TEC | Tecnológico  
de Costa Rica

Investiga.TEC es una publicación cuatrimestral de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Editora:  
Marcela Guzmán O.

Comité Editorial:  
Dagoberto Arias A.  
Marcela Guzmán O.  
Silvia Hidalgo S.  
Miguel Rojas Ch.

Teléfonos:  
(506) 2550-2315 ó  
(506) 2550-2151

Correo electrónico:  
vie-tec@itcr.ac.cr

Apartado postal 159-7050,  
Cartago, Costa Rica

Diseño gráfico:  
María José Montero V.  
Xinia Varela S.

Diseño y Diagramación:  
Punto Elíptico  
Móvil: 8444-6273  
keren.cardoza@gmail.com

# P

## resentación

### Las implicaciones del sexismo en nuestros contextos educativos

Marcela Guzmán O.  
Editora  
maguzman@itcr.ac.cr

En esta edición les ofrecemos un artículo sobre el “Programa de capacitación y acompañamiento a los empresarios del cantón de Talamanca para el fortalecimiento de emprendimientos y microempresas de la zona”, realizado por profesores del Tecnológico de Costa Rica (TEC).

Así, se seleccionaron las microempresas Kiö Alternativo, Terraaventuras, Chocolatería Chama, Chocolates Mey Kiss, Productos Klöm, D’Bratsi, Asociación de Mujeres de Talamanca (ACOMUITA) y Remembrance Wine, las cuales se ubican en los distritos de Bribri, para darles un **asesoramiento individual** de acuerdo con sus características.

El programa, según los instructores, se adapta “a los **requerimientos específicos** en las áreas de gerencia, productividad empresarial, contabilidad y finanzas, técnicas de manufactura, *marketing* y tecnologías de información”, de cada una de las microempresas.

Un artículo de opinión “**La bioética ante una cultura del egoísmo**”, nos lleva a reflexionar sobre la pregunta ¿Qué pasa cuando el menor número de personas produce un mal para el mayor número de personas?

El autor empieza por explicar cómo la palabra bioética se puede utilizar para muchos fines y, a partir de allí analiza **situaciones generadas con motivo de la pandemia**. Casi al final, se pregunta: “Si nuestras acciones familiares son irresponsables, egoístas y no toman en cuenta el bienestar de otras personas, ¿podemos exigir un trato justo?”

Otro artículo que les ofrecemos se refiere a un proyecto de extensión denominado *Mejoramiento del diseño arquitectónico, estructural y del uso de materiales utilizados en la construcción de viviendas de interés social para el Territorio Indígena de Cabagra, Buenos Aires, Puntarenas*.

Este trabajo fue ejecutado por un grupo de investigadores del TEC, la Universidad Nacional (UNA) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con fondos del Sistema CONARE y consta de dos partes: un **relato histórico** sobre la construcción de las viviendas en los poblados de Cabagra; y los **aspectos tecnológicos** de mejora de la calidad de madera de *Gmelina arborea* para ser utilizada potencialmente en la vivienda social, que el Banco Hipotecario de la Vivienda (BANVHI) ofrece a familias indígenas.

Otro tema novedoso es el que aborda el artículo **Las implicaciones del sexismo en nuestros contextos educativos, en el que** se presentan los hallazgos del proyecto “Nuevas formas de medir viejas ideologías: el caso de los sexismos y sus implicaciones en el ámbito académico”.

Este programa de investigación fue llevado a cabo por un equipo interdisciplinario de la UCR, el TEC y la UNA. El objetivo principal consistió en analizar las implicaciones de las ideologías sexistas y los estereotipos sexistas en el ámbito académico, particularmente en el desempeño en contextos matemáticos.

Esperamos que los artículos que les presentamos sean **de interés** para nuestros lectores.

## Fotografía de portada



Las fotografías de la portada corresponden al artículo que aparece en la página 11, titulado **Capacitan y acompañan a emprendedores del cantón de Talamanca**, que informa sobre los resultados del proyecto de investigación “Programa de capacitación y acompañamiento a los empresarios del cantón de Talamanca para el fortalecimiento de emprendimientos y microempresas de la zona”. Uno de los objetivos del proyecto fue “brindar técnicas y herramientas básicas de mercadeo y ventas aplicadas a las necesidades de las empresas”.

## L a bioética ante una cultura del egoísmo

**Wilmer Casasola Rivera\***  
 wcasola@itcr.ac.cr

¿Qué pasa cuando el menor número de personas produce un mal para el mayor número de personas? Tenemos que reconsiderar, por otra parte, el romanticismo moral lucasiano de ofrecer la túnica, si nos han robado el manto... Metáfora linda, pero no siempre es un principio moral aplicable.

La palabra bioética se puede utilizar para muchos fines. Por ejemplo, para hablar de filosofía antigua; para justificar la existencia de comités u otros atributos institucionales que persiguen autorizar o no, ciertos protocolos de investigación científica; para realizar análisis social; o incluso, como base para diseñar algunas políticas públicas complejas y tomar decisiones al respecto. Incluso, hasta para escribir un artículo... Por otra parte, cualquiera puede hablar de bioética.

Muchos no dudaríamos en afirmar que la pandemia por el covid-19 ha sacado lo mejor de nuestra humanidad. Pero también, cabe señalar, que algunas personas se han enfocado en potenciar su permanencia. No pocos dirigentes políticos han hecho gala de una ignorancia caprichosa y hasta proterva, al restarle importancia social. También, una considerable cantidad de personas promueven ideas anticoronavirus a través de diferentes medios. Unos afirman que la pandemia no existe, que es un cuento, que todas las estadísticas de muertes, son inventadas. Otros creen que la pandemia es un invento de los gobiernos para controlar el mercado. Están aquellos que creen en lo anterior, y afirman que la vacuna contra el

virus es la implementación de un chip para rastrearlos. Y no podían faltar los que ven cumplida una profecía bíblica y creen que a través de la vacuna se está llevando a cabo el tan esperado Sello de la Bestia...

Intentar debatir estas profundas lógicas de pensamiento, requiere de un grado de inteligencia superior, para lo cual, no estoy preparado.

El pensamiento mágico es parte de nuestro folclor cognitivo. Sin embargo, este pensamiento en manos de dirigentes políticos u obreros de la función pública, sí es alarmante. Siempre hay un astuto ignorante que diseña una estupidez y un colectivo social que lo sigue fielmente.

Como la bioética está institucionalizada, los asuntos de alcance bioético se discuten únicamente al interior de un órgano legítimo, autorizado, y se hacen pronunciamientos al respecto. Esas decisiones pueden servir como base para análisis bioéticos rigurosos por parte de otros agentes cognitivos. Así, cuando se tienen que tomar algunas decisiones complejas en diferentes ámbitos, especialmente relacionados con la vida, es deseable contar con pautas éticas o bioéticas que orienten y justifiquen socialmente las acciones. Aquí también sería importante escuchar el planteamiento de los comités de ética o bioética universitarios. Desde luego que, la ausencia de un comité de bioética universitario, se asocia, drásticamente, con la miopía académica de la propia universidad...

En bioética, la discusión de argumentos es fundamental. Las ideas se aceptan para ampliar nuestro criterio intelectual, para aplicarlas, o para discutir y analizar sus alcances prácticos. O bien, la tercera vía, lo que algunos gustan: rechazar ideas por deporte. La erotización intelectual del rechazo.

La prospectiva bioética no es un juego académico, un asunto teórico en el salón de clases, sino algo que puede tener utilidad práctica. Diseñar modelos cognitivos para enfrentar un evento negativo, evitará caer en el caos de la tunelización cognitiva y la

improvisación impulsiva (como los modelos pedagógicos virtuales).

El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud eleva a la categoría de pandemia la enfermedad provocada por el virus SARS-CoV-2. Para esa fecha, ya muchos artículos de contenido bioético empezaron a publicarse. Uno de tantos fue un trabajo publicado por la Asociación Nacional de Médicos Forenses de España, en mayo del 2020. Este grupo de especialistas, en diferentes áreas, diseñaban las pautas bioéticas que asumirían, porque pronostican un evento negativo en aumento. La pandemia los enfrentaba con problemas éticos y legales que tenían que anticipar.

El grupo planteaba la necesidad de establecer principios o pautas para orientar la toma de decisiones a la hora de actuar ante los pacientes. Se apoyarían en cuatro criterios éticos: maximizar los beneficios, tratar con igualdad a los pacientes, crear valor social y priorizar la situación según la gravedad. Esto en cuanto se debía asumir el reto de asignar objetivamente los recursos de forma equitativa, establecer prioridades en la atención de pacientes y de trabajadores de la salud, entre otros.

Hay un asunto latente en las personas, que no se expresa abiertamente. Incluso, lo vemos en el personal de salud: un agotamiento, una molestia, una indignación con las personas que no asumen con responsabilidad social este virus mortal.

El virus SARS-CoV-2 no afloja. Posiblemente no afloja, porque una sociedad mundial, donde Costa Rica no es la excepción, está potenciando su permanencia. Este virus se aloja, permanece, donde es bienvenido. Existe porque le damos un lugar para su existencia. Lo mismo que otros virus sociales, como la violencia, la mediocridad, el racismo, los chismes, la corrupción, el empoderamiento político negativo, la discriminación social, etc., así también este virus se está alimentando por nuestra permisividad.

Independientemente de si este virus fue producto de un mal manejo de bioseguridad

en los laboratorios de experimentación científica, o si fue un resultado zoonótico, como parte de nuestra agresiva invasión hacia otras especies, lo que nos queda es lidiar con un producto peligroso. Ya la historia se pronunciará sobre esto. En bioética, estos temas se han tratado con sobrada anticipación.

Esta pandemia nos podría dar una enseñanza más: no se trata de un asunto que se resuelve únicamente en laboratorios; se trata de un asunto multidisciplinario y, especialmente, de un asunto cultural. Asumir una nueva cultura de la responsabilidad social, puede ayudar, significativamente, a disminuir la propagación de este virus.

No obstante, los sectores que pueden ser canales para potenciar esta cultura de la responsabilidad social potencian, por el contrario, la permanencia en el error. Veamos solo un ejemplo. Cuando los dirigentes de los sistemas educativos, obreros de la función pública, se niegan a abandonar el salón de clases, maximizan el riesgo. Cuando algunas instituciones universitarias, pese a los datos epidemiológicos, quieren mantener a sus obreros aglomerados en eventos académicos o funciones laborales que se pueden gestionar a través de otras alternativas, persistimos en el error. Colaboramos, de forma irresponsable, en maximizar el riesgo y potenciar la desgracia social.

Cuando las instituciones educativas (de cualquier nivel) no diseñan una estrategia para fomentar en estudiantes la idea de una cultura de la responsabilidad social, potencian la normalidad negativa. Cada quien es responsable. No obstante, las instituciones educativas pueden potenciar un modelo de pensamiento de la responsabilidad social.

Enfrentamos una pandemia de la irresponsabilidad social que potencia la permanencia de este virus. Es un asunto de comportamiento social, cultural y, desde luego, moral. Todo comportamiento moral indiferente potencia la permanencia de un problema social. La indiferencia moral es tan grave como la acción moral perversa. La indiferencia moral potencia la cultura de no intervenir en asuntos que no son del propio

interés o que compete a otros resolver. De esta forma, no hacemos más que diseñar una cultura egoísta, una sociedad egoísta.

La sociedad egoísta se concreta en un hedonismo perverso y sectario que afecta la estabilidad de los sistemas de salud, la salud social. La diversión de unas minorías está comprometiendo el bien de la mayoría, la salud pública en general. La sociedad egoísta considera que no es de su interés involucrarse en asuntos o acontecimientos sociales que involucran la vida y los intereses de otras personas: las otras sociedades deben asumir sus males. El problema es que estas otras sociedades son locales, posiblemente coexisten en un mismo barrio.

Este egoísmo social se concreta en una indiferencia moral. Ignorar cualquier asunto social, incluso cuando se puede cooperar, porque no afecta los propios intereses particulares, es parte de esta moral de la indiferencia. La indiferencia moral es egoísta, calculadora. Solo participa activamente de los asuntos que atacan sus propios intereses particulares. El problema de esta mentalidad calculadora es que también se hace viral.

No se trata de echarnos el mundo a la espalda. Pero sí reconocer que algunas acciones colaborativas pueden provocar cambios positivos. Hoy más que nunca se ocupa de un pensamiento que potencie el bien común. Y esto no implica derogación económica (el tormento de muchos), sino acciones de responsabilidad social sanitaria.

Hay una serie de ideas filosóficas que merece la atención discutir desde criterios bioéticos y en el contexto de esta pandemia. Si estamos enfrentando las acciones de una sociedad egoísta, de un hedonismo perverso, de una moral de la indiferencia, que no asume un poco de responsabilidad ante los otros, que no asume una responsabilidad del bien común, ¿cómo deben interpretarse los principios de justicia y de beneficencia en el contexto sanitario?

La doctrina utilitarista ha enseñado que una acción ética correcta es la que produce el mayor bien para el mayor número de personas. El utilitarismo es una ética sesgada.

Para participar del mayor bien, se tiene que asumir la responsabilidad individual de participar en la elaboración de ese bien colectivo. No puedo asumir, de forma descarada, que participaré de un bien social, cuando no he cooperado en la elaboración de ese bien social. En la misma proporción, si tomo una decisión donde provoco un bien para el mayor número de personas, pero esas personas no están interesadas en mi propio bienestar, no existe un principio de reciprocidad ética. Esto es, no estoy obligado a procurar el bien a quien me procura el mal. El bien es participativo, colaborativo. Para ilustrar lo anterior con algo que muchos odian, recordemos el problema ético de los impuestos: todos queremos participar de un bien social, pero pocos estamos dispuestos a asumir la responsabilidad tributaria para participar de este bien común.

La bioética ha estado asociada a ciertos principios básicos. Pese a este simplismo filosófico, es importante reconsiderar algunos aspectos. Cuando hablamos de beneficencia, tenemos que aceptar el hecho de la complejidad que encierra la idea de bien. La obligación moral de un profesional de actuar en beneficio de los intereses de otros implica, también, la obligación moral de esos otros de interesarse por el bienestar de ese profesional. No es un asunto vertical, sino horizontal. Tiene que existir un compromiso ético horizontal entre las personas. El compromiso ético de hacer el bien es proporcional. El bien es colaborativo, recíproco y responsable. Pensemos en nuestras acciones como burbuja familiar. Si nuestras acciones familiares son irresponsables, egoístas y no toman en cuenta el bienestar de otras personas, ¿podemos exigir un trato justo? Al menos, en buena ética, no podríamos exigir a los profesionales de la salud que sacrifiquen su bienestar físico y emocional por nosotros, o por algún miembro de nuestra familia, si nosotros nunca mantuvimos el compromiso social de potenciar el bien común horizontal. ■

\*Wilmer Casasola Rivera, Ph.D., es máster en Bioética. Es profesor de la Escuela de Ciencias Sociales del Tecnológico de Costa Rica (TEC).

# D

## e la U a la E, experiencias de apoyo y casos de fomento al emprendimiento desde las universidades costarricenses



Juan Carlos Leiva Bonilla y Ronald Mora Esquivel, profesores de la Escuela de Administración de Empresas del Tecnológico de Costa Rica (TEC), son los compiladores del libro *De la U a la E, experiencias de apoyo y casos de fomento al emprendimiento desde las universidades costarricenses*.

Según explican, el libro nace con la finalidad de compartir experiencias exitosas de fomento al emprendimiento en las universidades costarricenses; así, presentan cuatro iniciativas encargadas de promover y fomentar el emprendimiento, tres en universidades estatales y una en una universidad privada.

También muestran los casos de cuatro emprendedores universitarios en sus esfuerzos por idear y crear su propio negocio con el apoyo de las universidades. Estos emprendimientos se crearon entre 2012 y 2018, dos en el sector de manufactura y dos en servicios.

También muestran los casos de cuatro emprendedores universitarios en sus esfuerzos por idear y crear su propio negocio con el apoyo de las universidades. Estos emprendimientos se crearon entre 2012 y 2018, dos en el sector de manufactura y dos en servicios.

### Capítulos

El primer capítulo del libro sienta las bases conceptuales del emprendimiento y el ecosistema emprendedor nacional, así como el intrauniversitario.

Posteriormente se le presenta al lector un bloque de ocho capítulos que abarcan el desarrollo de cuatro iniciativas para el fomento del emprendimiento en cada una de las cuatro universidades costarricenses, acompañadas de las experiencias y perspectivas de las personas emprendedoras fundadoras de los emprendimientos.

Coordinadores o encargados de la unidad, instancia o programa en cada universidad, relatan cuál ha sido su experiencia para fomentar el emprendimiento. Abordan temas relativos a la estrategia, estructura organizativa y marco institucional seguido en cada casa de enseñanza superior para fomentar iniciativas emprendedoras, acciones y resultados alcanzados, así como las principales lecciones aprendidas en el proceso y un conjunto de sugerencias para los restantes actores del ecosistema emprendedor.

Posteriormente se relata la historia de un emprendimiento apoyado por la universidad correspondiente: el surgimiento de la idea;

los principales escollos a vencer por el emprendedor; la satisfacción lograda con el esfuerzo emprendedor; y sugerencias para emprendedores, la academia y actores del ecosistema como resultado de su vivencia.

Las universidades que participan en esta publicación son el TEC, la Universidad de Costa Rica (UCR), la Universidad Estatal a Distancia (UNED) y la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT).

El capítulo diez cierra con algunas reflexiones desde las perspectivas que brindan las instancias universitarias en sus esfuerzos por promover el espíritu emprendedor universitario, lecciones aprendidas y desafíos por enfrentar.

Asimismo, se nutre el capítulo de los aportes brindados por las cuatro personas emprendedoras universitarias en afrontar el reto de crear un nuevo negocio —con obstáculos y retos—, lo mismo que de sus lecciones aprendidas.

### Líneas de investigación

Los compiladores Leiva y Mora indican que como resultado de lo anterior se perfilan algunas líneas de investigación que podrían ser tomadas por investigadores académicos a futuro. “Es nuestro interés que este libro sirva de inspiración para las personas emprendedoras nacientes, como un punto de referencia inicial para líderes y docentes interesados en fomentar el espíritu emprendedor en las universidades o en diferentes centros de enseñanza, así como de fuente de información para tomadores de decisión en los ámbitos universitario, gubernamental y empresarial. Es nuestro anhelo que este libro se convierta en un recurso que aporte conocimiento y experiencias para que muchas personas puedan, de forma exitosa, pasar de la U a la E (de la universidad a la empresa)”. ■

[De la U a la E ebook.pdf \(958.3Kb\)](#)

<http://hdl.handle.net/2238/12285>

# M

## ejoramiento de la calidad de la madera aserrada de melina para uso en vivienda social en territorios indígenas

### Relatos ancestrales de la vivienda en Cabagra

**Guiselle Mora Sierra\***  
 guiselle.mora.sierra@una.cr  
**Luis Diego Camacho Cornejo\*\***  
**Juan Carlos Hernández Rivas\*\*\***

#### Palabras clave:

Vivienda ancestral, vivienda de interés social, madera, *Gmelina arborea*, preservantes de madera.

En el marco del proyecto de extensión con fondos del Consejo Nacional de Rectores (CONARE), *Mejoramiento del diseño arquitectónico, estructural y del uso de materiales utilizados en la construcción de viviendas de interés social para el Territorio Indígena de Cabagra, Buenos Aires, Puntarenas*, tres universidades públicas, a saber, el Tecnológico de Costa Rica (TEC), la Universidad Nacional (UNA) y la Universidad de Costa Rica (UCR), unen sus capacidades para aportar soluciones en conjunto con las comunidades indígenas del Territorio Bribri de Cabagra, en el tema de la vivienda.

Este artículo se divide en dos aspectos abordados hasta el momento en el proyecto: 1) el relato histórico de la construcción de las viviendas en los poblados de Cabagra, desarrollado por la antropóloga de la UNA Guiselle Mora Sierra; y 2) aspectos tecnológicos de mejora de la calidad de madera de *Gmelina arborea* para ser utilizada potencialmente en la vivienda social, que el Banco Hipotecario de la Vivienda (BANVHI) ofrece a familias indígenas.

#### 1. Cabagra: relatos de la vivienda ancestral

El Territorio Indígena Cabagra es uno de los 12



Figura No. 1. Construcciones actuales en el Territorio de Cabagra: casa de baldosas. Fotografías de Guiselle Mora.

territorios indígenas ubicados en la región Brunca. Según Mora (2018, con base en el censo poblacional del 2011), cuenta con 3 188 habitantes, de los cuales 2 363 son indígenas y 825 no.

Su principal actividad económica se fundamenta en labores agrícolas, tanto de subsistencia como asalariados bajo la modalidad de peonaje; además, un alto porcentaje de la población se desenvuelve como docente, ya sea dentro del currículo regular del Ministerio de Educación Pública (MEP), o como maestros de Cultura Bribri, además de otras tareas relacionadas con el sector administrativo.

En la actualidad se ha determinado que la mayor parte de las viviendas construidas en el territorio de Cabagra, son “modernas”, hechas de baldosa (ver figura No. 1), con un patrón arquitectónico convencional impuesto por los lineamientos de la directriz 27 del BANVHI.

Este modelo, que se construye en la mayor parte de las comunidades indígenas, es el mismo que se instala en cualquiera de los proyectos habitacionales que se desarrollan en otras partes del país, sin ninguna consideración a sus prácticas y tradiciones

culturales, lo que evidencia que la cosmovisión de los pueblos originarios no ha sido tomada en cuenta para la construcción de vivienda social con aporte del Estado costarricense.

A partir de entrevistas realizadas a varios miembros de la comunidad entre setiembre y octubre de 2020, se logró establecer que todavía a mediados del siglo pasado las viviendas eran estructuras grandes, rectangulares, a dos o cuatro aguas, hechas con productos naturales: madera “picada” como la chonta, el “maría”, el caragra, el “mayo”, la caña, el targuá blanco y el “pelo chanco”, estos últimos por sus varillas rectas que se utilizaban para postes y largueros.

En los techos predominaban varias especies de palma, como la súrtuba y el pejibaye o *Arecaeae* (ver figura No. 2) y, donde era factible conseguirlo, el “zacatón” que se podía combinar con las palmas. Para los alares y cubierta de la entrada se utilizaba bijagua (*Marantaceae*) o estococa (*Passifloraceae*).

Además, cita que las medidas de la casa se tomaban con los brazos: un brazo era el largo de palma a palma de las manos con estas extremidades



Figura No. 2. Construcciones tradicionales en el Territorio de Cabagra. Fotografías de Guiselle Mora.

extendidas; medio brazo correspondía a la medida del pecho a la palma de la mano. Los tablones se medían y se colocaban en el suelo para ir dando forma a la estructura.

En el centro se erguía un poste de unos 12 metros (ver figura No. 2), generalmente hecho de ciruelo, “carne asada” o guachipelín, y a partir de este se tiraban los ejes radiales que lo sostendrían. Los tablones de la base se perforaban y se amarraban y una vez concluido este paso se levantaba la vivienda, las paredes se iban formando con la madera picada extraída de las especies mencionadas y se amarraban entre ellas y a la estructura, con burío u otras fibras resistentes como la “granadilla de monte” o el “calzoncillo”.

Las casas no tenían divisiones, salvo el cuarto para los mayores (padre y madre); todos los demás dormían en la misma sala sobre tablones, camastros o hamacas. Tampoco había servicio sanitario ni dentro ni fuera de la vivienda. Lo que no podía faltar era el fogón en donde se preparaban algunas comidas “sencillas” y en poca cantidad; para aquellos platos más complejos había una “cocina” en el exterior, ahí era donde se cocinaban cosas como los tamales o se asaba la carne.

Dependiendo del tamaño de la casa, el propietario convocaba a tres o cuatro familias para que le ayudaran. El trabajo comenzaba con la búsqueda de los materiales, los cuales se obtenían del bosque; allí se seleccionaba y cortaba la madera en troncos para ser trasladada al lugar de construcción “a hombro” o, cuando se podía, a caballo. Los hombres adultos eran los encargados de esta faena, pero también iban mujeres, niños y niñas a recoger los materiales más livianos; esto se hacía con jvas y mochilas.

En las jvas se echaban productos como palmas y bejucos y en las mochilas los alimentos y bebidas que iban a necesitar para completar la jornada de trabajo.

En lo que se refiere a restricciones o requerimientos para la construcción, no había ninguna. Cada propietario podía construir su casa según su criterio; eso sí, era muy importante observar las características del terreno para evitar riesgos de deslizamientos o derrumbes, así como inundaciones. Además, se tomaba en cuenta la dirección del viento, teniendo en consideración que pegara en la parte posterior de la casa; esto se explica porque según comentó Mariaideé, la casa de su abuelita no tenía puerta.

La mayor parte de las tareas cotidianas diurnas se realizaban fuera de la casa: preparar los alimentos o materiales para la elaboración de artículos de uso tradicional y la misma fabricación de estos, al igual que las “fiestas”. Dentro se descansaba y se hacían actividades de carácter ritual.



Figura No. 3. Ubicación de la industria forestal Maderas S y Q, en Pérez Zeledón. Mapa de Juan Carlos Hernández.

A partir de la década de los ochentas, se introduce la modalidad de viviendas de “bono”. Anaisa Figueroa relata que a su suegro (ya fallecido) se le otorgó hace 23 años una casa de “bono”, en la que actualmente vive ella con su familia. Esta casa es de zócalo (concreto y madera) y ella recuerda que tenía techo de teja; lamentablemente la duración de este material fue breve por lo que debió ser reemplazado por zinc.

Los relatos son apasionantes, vivencias reales que concluyen con la observación de los entrevistados del reconocimiento de la pérdida de identidad autóctona de la construcción Bribri.

### 2. Mejora tecnológica en la calidad de la madera aserrada de melina para uso potencial en la construcción de vivienda social indígena

Basado en lo anteriormente dicho, queda de manifiesto que la madera es una materia prima esencial en la tradición indígena para la construcción de estructuras habitacionales, además de que en la Región Brunca hay áreas con cultivos importantes de la especie forestal melina (*Gmelina arborea*) que potencialmente se podrían utilizar como material para vivienda social.

El BANVHI ha establecido una serie de lineamientos técnicos de la calidad de la madera para ser utilizada en vivienda social en temas técnicos de dimensionados de las piezas según diseño, cantidad de defectos y contenido de humedad, amparado en normas INTECO de Calidad de Madera Aserrada, así como el tema de tratamiento con preservantes

para evitar el ataque de xilófagos.

En este campo, el estudiante de ingeniería forestal del TEC, Juan Carlos Hernández, y el ingeniero Luis Diego Camacho, aplicaron una metodología para establecer los parámetros solicitados por el BANVHI para madera de melina en la industria forestal Maderas S y Q de Pérez Zeledón.

Se presenta el sitio del muestreo de calidad de la madera aserrada de melina para uso potencial en la vivienda social.

#### a. Contenido de humedad en la madera según Norma INTE C99:2014.

Se hicieron dos diferentes mediciones en el tiempo, una en octubre 2020 y otra en febrero 2021. Se tomaron 518 piezas para primera medición y 198 para segunda medición en diferentes especificaciones de diseño y se les midió el porcentaje de contenido de humedad (CH) con un higrómetro. Cada pieza se midió en seis partes: una en cada extremo, a menos de 3 cm del borde, y al centro; luego se promedió, para compararse con la tabla de la norma. La madera debe estar seca con un CH% menor o igual a 19 o húmeda si el CH% mayor a 19.

Se presenta el Cuadro N0 1 donde se concluye que para esta primera medición la madera de melina está en condición húmeda pues supera el 19% que indica la Norma INTE C99-2014.

Cuadro 1. Contenido de humedad promedio para los diferentes tipos de piezas en G. arborea, primera medición en octubre 2020.

Tipo Pieza	Cantidad de piezas	Contenido de humedad %	Error de muestreo %	Norma INTE C99 CH%	Estado
Panel de pared	121	40,4	3,53	Mayor o igual 19	Verde
Panel de piso	209	79,65	1,6	Mayor o igual 19	Verde
Estructurales	188	95	2,13	Mayor o igual 19	Verde

En el cuadro 2 se indica que para la segunda medición la madera de melina está en condición seca para panel de pared y panel de piso, mientras que para lo estructural sigue en estado húmedo según Norma INTE C99-2014.

**Cuadro 2. Contenido de humedad promedio para los diferentes tipos de piezas en G. arbórea, primera medición en febrero 2021.**

Tipo de pieza	Cantidad de piezas	Contenido de humedad %	Error de muestreo %	Norma INTE C99 CH%	Estado
Panel de pared	43	15,18	0,31	Menor o igual 19	Seca
Panel de piso	64	21,72	0,39	Menor o igual 19	Seca (equilibrio)
Estructurales	91	47	5,87	Menor o igual 19	Verde

**b. Evaluación de dimensiones y defectos según Norma INTE C99:2014.**

Se tomaron 518 piezas en diferentes especificaciones de diseño (mismas del CH%) y se midieron las dimensiones de espesor, ancho y largo con una cinta métrica. Para las dimensiones de ancho y espesor, por cada pieza se procedió a medir en tres partes, uno en cada extremo a menos de 3 cm del borde y al centro y luego se promedió; para la dimensión del largo se realizó una medida por pieza y los valores obtenidos se compararon con la tabla de la norma; las especificaciones de diseño deben estar en la calidad 1.

En el cuadro 3 se indican los resultados promedio obtenidos de la clasificación por dimensiones y defectos madera de melina para los diferentes tipos de piezas según Norma INTE C99-2014; se concluye que en estos atributos cumple aceptablemente para la clasificación denominada Clase 1.

**Cuadro 3. Resumen de clasificación de la calidad de la madera aserrada por dimensiones según la Norma INTE C99-2014**

Tipo Pieza	Cantidad piezas	Norma INTE C99 Clase 1-Espesor	Norma INTE C99 Clase 1-Ancho	Norma INTE C99 Clase 1-Largo	Norma INTE C99 Clase 1-Defectos	Norma INTE C99 Clase 1	Estado
Panel de pared	121	98	55	99	98	95	Aceptable-Negociable
Panel de piso	209	93	100	100	98	95	Aceptable-Negociable
Estructurales	188	73	91	98	79	95	Aceptable-Negociable

**Cuadro 4. Resultados de la penetración y retención de sales de boro en madera de melina para uso como materia prima en construcción de vivienda social.**

Tipo de pieza	Cantidad de piezas	% Penetración Albura	Retención kg/m <sup>3</sup>	Estado
Panel pared	21	100	1,56	Buena preservación
Panel piso	21	100	2,79	Buena preservación
Estructurales	21	100	1,66	Buena preservación

Adicionalmente se adjuntan una serie de gráficos que muestran el detalle en cada uno de los diferentes tipos de piezas con su resultado según la clasificación por clase.

Se presenta la Figura 4 sobre procedimiento de medición de las dimensiones, contenido de humedad y análisis de defectos según norma INTECO.

**a. Metodología de evaluación de la penetración y retención de preservantes sales de Boro.**

El uso de sales de boro como tratamiento de preservación de la madera por medio de la técnica llamada inmersión-difusión es una opción viable para curar maderas de origen latifoliada a bajo costo; este tratamiento es funcional si el uso de la madera es interno y es efectivo desde el punto de vista del ataque de termitas y hongos; además, funciona como retardante de fuego. A continuación se describe la metodología de evaluación y sus resultados.

**c.1. Penetración de preservante sales de boro en la madera aserrada de melina**

Se tomaron 21 piezas al azar de madera y se rociaron con el reactivo llamado Solución A: cúrcuma y Solución B: ácido salicílico, para determinar si las muestras tienen preservante en el 100% de la albura, se deben torna color rojizo.

**c.2. Retención de preservante de sales de boro en la madera aserrada de melina**

De las mismas 21 piezas de madera escogidas al azar con un barreno o taladro se extrajeron tarugos a lo largo de la pieza de unos 10 a 15 cm de largo o aserrín; se depositaron en una bolsa tipo ziplock y se identificaron con el nombre de la compañía de la que provienen y la fecha de recolección y el número de muestra según proveedor; esto para que sirva de referencia para la identificación de los resultados. El ensayo se realizó según la Norma INTECO PN INTE C396-2020: Determinación del boro en madera tratada usando azometina-h.

Después de las evaluaciones realizadas en febrero 2021 sobre penetración y retención de sales de boro aplicadas a la madera aserrada de melina, en el mes de octubre 2020 (ver cuadro No 4) se indica que se obtuvo una penetración total del 100% de la albura de la madera y que la retención obtuvo valores mayores a 1,5 kg/m<sup>3</sup> que se puede considera como buena preservación para uso de interiores.

La figura 5 presenta la reacción obtenida en la madera con sales de boro ante la aplicación de los reactivos mencionados para medición del

porcentaje de penetración de las sales de boro. Además, se nota donde se tomó la muestra para la retención que se llevó a laboratorios del TEC.

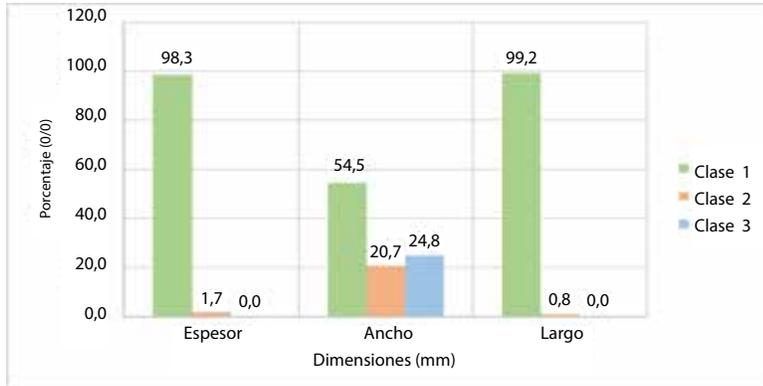
**Consideraciones finales**

Desde los primeros campamentos semipermanentes que dieron abrigo a los grupos humanos, la madera ha jugado un papel de primer orden. Si bien este material presenta algunas limitaciones en cuanto a su duración en el tiempo, sobre todo en condiciones climáticas caracterizadas por la humedad y el ataque de insectos, tratado de manera adecuada se constituye en una opción ideal para construcciones livianas y que se ajusten a los climas tropicales. Las pruebas realizadas con preservantes a base sales de boro más secado al aire demuestran que sí se puede garantizar durabilidad de la madera de melina para uso en vivienda social. ■

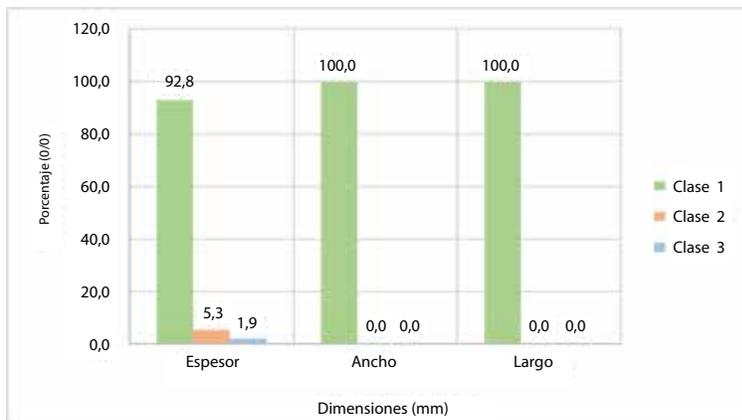
**Referencias**

- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO). 2018. INTE C98:2018: Norma de terminología de maderas. San José, Costa Rica. - Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO). 2014. INTE C99:2014: Madera aserrada para uso general. Requisitos. San José, Costa Rica. p.7-10.

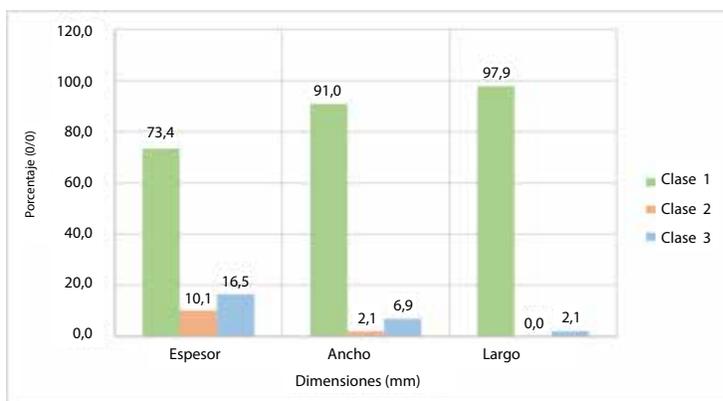
**Gráfico 1. Clasificación de las dimensiones “panel pared” por Clase 1, según norma INTE C99-2014.**



**Gráfico 2. Clasificación de las dimensiones “panel piso” por Clase 1, según norma INTE C99-2014.**



**Gráfico 3. Clasificación de las dimensiones “estructural” por Clase 1, según norma INTE C99-2014.**



**Gráfico 4. Clasificación de los defectos por Clase 1, según norma INTE C99-2014.**

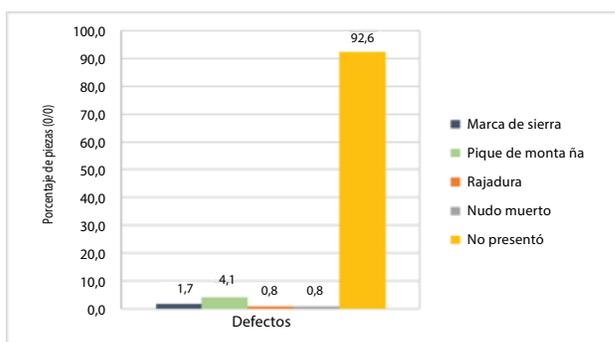


Figura No. 4. Mediciones de la calidad de madera aserrada de melina. Fotografías de Juan Carlos Hernández.



Figura No. 5. Mediciones de la penetración y muestras de retención a base de sales de boro en madera aserrada de melina. Fotografías de Juan Carlos Hernández.

- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO). 2020. PN INTE C396-2020: Determinación del boro en madera tratada usando azometina-h. (consulta pública).
- Mora, G. 2018. Informe: Proyecto Regionalización UNA. Programa Promoviendo el Capital Social Comunitario. Consulta en territorios indígenas de la Zona Sur. I etapa. UNA, Sede Región Brunca.

**-Informantes en Territorio Indígena Cabagra**

Anaisa Figueroa Morales (31/10/2020).

Abelino Granda Ortiz (3/10/2020).

Laudencio Rojas Ortiz (26/9/2020),

Mariaydeé Torres Ortiz (31/10/2020).

\*Licenciada Guiselle Mora Sierra. Antropóloga-extensionista de la Universidad Nacional, sede Pérez Zeledón, con amplia experiencia en el tema de la cosmovisión indígena en la Región Brunca. [guiselle.mora.sierra@una.cr](mailto:guiselle.mora.sierra@una.cr)

\*\*Ing. Luis Diego Camacho Cornejo. Ingeniero forestal de la Escuela de Ingeniería Forestal del TEC, con énfasis en transferencia de capacidades en Normas de Calidad INTECO para uso en la construcción de vivienda social. [dicamacho@itcr.ac.cr](mailto:dicamacho@itcr.ac.cr)

\*\*\*Estudiante Juan Carlos Hernández Rivas. Asistente especial en el proyecto, Trabajo Final de Graduación en valoración de calidad de la madera de melina para uso en vivienda social. [juncah1993@gmail.com](mailto:juncah1993@gmail.com)

## Limonenses apuestan por el combustible con mayor potencial en Europa

Irina Grajales Navarrete\*  
igrajales@itcr.ac.cr



### Palabras clave:

Biogás, combustibles, energía renovable, cocinas de biogás.

De acuerdo con la *European Biogas Association (EBA)*, en la actualidad el biogás es el combustible con mayor potencial en Europa. Incluso, es posible afirmar que en naciones como Suecia y Alemania es más utilizado que el gas natural.

Para que tenga una idea, según el último informe presentado en 2012 por la EBA, Alemania es la primera potencia europea en este sector habiendo alcanzado las 8 700 plantas de producción de biogás a la fecha del informe.

Pero, ¿qué es el biogás? Es una energía renovable que se produce cuando de manera controlada se degradan desechos orgánicos (generados por granjas, la agricultura, las industrias o los mismos hogares).

El biogás, por tanto, es una alternativa para alcanzar una economía carbono neutral y climáticamente inteligente.

Aunado a ello hay que tomar en cuenta que durante los últimos años, los sistemas de producción agropecuaria se han vuelto más vulnerables, tanto en lo económico, por las nuevas reglas del mercado internacional, como en lo ambiental por el cambio climático. Además de ello, las personas dedicadas al sector agrícola o al campo, deben sobrevivir a los altos precios de los hidrocarburos.

En el caso de Costa Rica, hoy existen pocas plantas de biogás, pero las buenas noticias son que la academia no ha dejado de investigar sobre ello; y actualmente, el proyecto *Biogás para todos*, de la Escuela de Ciencia e Ingeniería de los Materiales del Tecnológico de Costa Rica (TEC), está llevando esta tecnología a las familias de Limón que más lo necesitan.

Gracias al programa *Biogás para todos*, científicos y estudiantes trabajan de la mano de familias locales para convertir los desechos orgánicos de las fincas (por ejemplo, excretas de los cerdos y las vacas) en un combustible limpio y carbono neutral para cocinar.

La coordinadora del programa, Claudia Villarreal, explicó que la iniciativa comenzó en el 2012 ante la necesidad de resolver algunas problemáticas de la zona rural, como lo es la disponibilidad de una fuente alternativa de energía.

“La mayoría de familias de estas zonas cocinan con leña y eso hace que les afecte la salud, por ejemplo que padezcan de asma; pero hoy, el biogás se ha convertido en su nuevo combustible limpio y gratuito. Así se contribuye a resolver esta problemática

que afectaba principalmente a niños y mujeres, quienes son los que suelen estar más cerca de las cocinas”, afirmó Villarreal.

Otro de los problemas que resolvió el biogás son las largas distancias que tenían que caminar muchos de los pobladores para comprar un cilindro de gas. “Tenemos casos de mujeres que caminaban hasta dos horas para ir a comprar un cilindro de gas para cocinar”, relató Villarreal.

### Biodigestores

El principio de producción del biogás es la degradación de la materia orgánica por bacterias en ausencia de oxígeno, que producen metano y dióxido de carbono principalmente.

Como se ha mencionado, la materia prima del biogás son los desechos. En el caso del proyecto del TEC, son las excretas de las actividades ganaderas porcinas y vacunas. Para atrapar el biogás, se instala un biodigestor que es una bolsa sellada con las condiciones necesarias para mantener un ambiente estable y así capturar el biogás producido para su posterior utilización.

“Un dato interesante es que bajo condiciones similares, las excretas de los cerdos producen más gas metano que las excretas de las vacas”, relatan varios de los beneficiados. Lo anterior probablemente es producto de que la fermentación es más intensa en el rumen de la vaca, dejando menos carbohidratos solubles para fermentación.

### Cocinas de biogás

Dentro del proyecto *Biogás para todos*, los investigadores, junto con estudiantes de diversas carreras, instalan en las fincas los biodigestores, tuberías y una nueva cocina.

“En nuestro caso, el proyecto ha sido una bendición. Se acabaron los malos olores de los excrementos de los animales y, adicionalmente, ya no tenemos que estar pensando en el gas de la cocina. Antes era problema porque teníamos que viajar hasta media hora en motocicleta para comprarlo; y además, teníamos que traer el cilindro en la espalda, a veces bajo la lluvia y con el peligro de que se cayera”, relató Joel Arias, quien es un micro empresario dedicado a la cría de cerdos y vacas.

Pero sin lugar a dudas, uno de los elementos que más ha hecho sobresalir al proyecto es que la cocina se modifica según las necesidades de las familias.

Así por ejemplo, la cocina instalada a la familia de Joel Arias, un hogar compuesto por cuatro personas, y quienes forman parte del programa desde hace tres años fue creada; es decir, no fue

construida para las conocidas “ollas tamaleras”. Tras conocer esta situación, se desarrolló en conjunto una cocina acorde a sus necesidades.

“Si uno dijera que el proyecto es malo, mentiría. Para nosotros ha sido una bendición”, agradeció Arias tras ser consultado.

En total, el proyecto está llegando a 38 familias que se dedican a labores agropecuarias de la zona de Ticabán de Guápiles y que hoy sustituyeron la leña y las largas distancias por este biocombustible.

### Aporte estudiantil

Uno de los elementos que ha hecho a este proyecto exitoso es la participación de estudiantes.

“Nuestro trabajo como estudiantes es perfeccionar los biodigestores; es decir, buscar que esta forma de energía cada día sea más sencilla de usar y más eficiente”, afirmó Gafeth Cubero, estudiante de último año de la carrera de Ingeniería en Materiales.

Por ejemplo, los universitarios se encargan de mejorar las cocinas y los filtros, así como de intentar reducir los tiempos de mantenimiento de los biodigestores. “Si antes el mantenimiento era cada mes, nosotros buscamos que sea cada seis meses o más”, agregó el estudiante.

De acuerdo con la coordinadora del proyecto, hasta el momento más de 500 estudiantes han contribuido al proyecto con sus conocimientos.

En el caso del TEC se ha contado con la participación de jóvenes de todas las sedes, centros académicos y de todas las carreras.

De igual forma, también han participado estudiantes de la Universidad de Costa Rica (UCR), Universidad Estatal a Distancia (UNED), Universidad Hispanoamericana y Universidad Latina, así como jóvenes provenientes de México, Estados Unidos, Polonia y Nicaragua.

“A pesar de la pandemia, nuestro trabajo no se ha detenido sino que tenemos más y lo hacemos con más ganas”, puntualizó Villarreal. ■

\*Irina Grajales Navarrete es periodista de la Oficina de Comunicación y Mercadeo (OCM), del TEC.

Las fotografías fueron tomadas por la fotógrafa Ruth Garita Flores, también de la OCM.

# S

## oporte empresarial

### Capacitan y acompañan a emprendedores del cantón de Talamanca

**Fabiana Espinoza Rodríguez\***  
**fespinoza@itcr.ac.cr**  
**Ricardo Ulate Molina\*\***  
**reulate@itcr.ac.cr**  
**Marco Martínez Mora \*\*\***  
**Marco.martinez@itcr.ac.cr**



Figura 1. El equipo de extensionistas conformado por Fabiana Espinoza Rodríguez, Alan Henderson García, Ricardo Ulate Molina, Marco Martínez Mora y Oscar Solano Picado, en sesión de trabajo con Meyquis Centeno Molina, propietario de Chocolates Mey-Kiss (fotografía tomada antes de pandemia).

#### Palabras clave:

Covic - 19

#### 1. Introducción

En los últimos años Costa Rica ha enfrentado grandes desafíos debido a las consecuencias de una economía desacelerada inclusive previamente a la pandemia del covid-19. En el 2019, la Comisión Económica para América y el Caribe (CEPAL) estimó para el país una tasa de crecimiento del 1,8%, menor al 2,6% calculado en el 2018. Aunque proyecciones realizadas previo al covid-19 marcaban para el año 2020 una recuperación lenta, pero positiva, las restricciones sanitarias y el distanciamiento social provocaron la continuidad de este fenómeno, impactando el rendimiento de las actividades económicas al aumentar el desempleo, reducirse el consumo y limitar la capacidad económica de las empresas.

Sin embargo, aunque la situación sanitaria ha popularizado las consecuencias económicas de una recesión, estos efectos no son distantes a los obstáculos asumidos por los empresarios costarricenses en periodos anteriores, quienes deben asumir las secuelas de una baja rentabilidad o, en el peor de los casos, el cierre de sus negocios debido al bajo consumo de los hogares o por la insuficiente adaptación a las necesidades del mercado, con consecuencias especialmente críticas para las microempresas.

Estimular el desarrollo económico y social del país mediante el fortalecimiento de las pymes implica habilitar nuevas fuentes de empleo, diversificar la oferta de bienes y servicios promoviendo la competitividad, mejorar la calidad de vida de las familias y, en términos generales, dinamizar las economías locales. Entre estas, aquellas zonas con condiciones de vulnerabilidad como las de Talamanca, un cantón limonense con gran riqueza cultural, espíritu emprendedor, potencial para la producción agrícola y el turismo, pero con uno de los menores índices de desarrollo humano (IDH) del país. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2021).

Por tanto, siendo el cantón de Talamanca una región con tantas oportunidades de crecimiento económico, pero a su vez limitaciones para las pymes que forman parte de su ecosistema empresarial, es importante reducir las barreras que obstaculizan el desempeño de los negocios.

La falta de acompañamiento y la ausencia de competencias específicas influyen en la mortalidad empresarial; por tal motivo se inicia un proceso de acompañamiento mediante el proyecto denominado “Programa de capacitación y acompañamiento a los empresarios del cantón de Talamanca para el fortalecimiento de emprendimientos y microempresas de la zona”, el cual se adapta a los requerimientos específicos en las áreas de gerencia, productividad empresarial, contabilidad y finanzas, técnicas

de manufactura, marketing y tecnologías de información.

#### 2. Estrategia de abordaje

Con apoyo del Instituto de Desarrollo Rural (INDER) y la Incubadora Empresarial del Ministerio de Educación Pública (MEP) se selecciona la población meta, conformada por las microempresas Kiö Alternativo, Terraaventuras, Chocolatería Chama, Chocolates Mey Kiss, Productos Klöm, D’Bratsi, Asociación de Mujeres de Talamanca (ACOMUITA) y Remembrance Wine, las cuales se ubican en los distritos de Bribri, Sixaola y Cahuita. Para la presentación del proyecto se reúne a los beneficiarios en las instalaciones de INDER en Talamanca y se explica el proceso a seguir.

Mediante visitas y entrevistas presenciales y virtuales a cada empresa se obtiene un diagnóstico del estado y situación de las pymes antes y durante la pandemia, lo que permitió identificar de manera directa las fortalezas, oportunidades y necesidades específicas, así como los efectos de la recesión económica. Esto dio lugar al ajuste de los medios para la implementación de las actividades evitando talleres, capacitaciones, laboratorios o charlas colectivas, y reemplazándolos por el asesoramiento individual y el uso de medios digitales para la capacitación.

Las actividades son agrupadas según área de acción y se pretende lograr los siguientes objetivos:

- Desarrollar conocimientos técnicos para el desarrollo de la estructura organizacional.
- Facultar a los empresarios en técnicas industriales para manufactura.
- Preparar a los empresarios en conocimientos básicos financiero-contables.
- Dotar de conocimiento sobre herramientas para la gestión de la productividad empresarial.
- Brindar técnicas y herramientas básicas de mercadeo y ventas aplicadas a las necesidades de las empresas.
- Desarrollar habilidades tecnológicas para la gestión empresarial.

Por medio de trabajos finales de graduación y asistencias, se involucra a estudiantes de Administración de Empresas y de Producción Industrial del Centro Académico de Limón, así como de la carrera de Ingeniería en Diseño Industrial, del Campus Central de Cartago.

### 3. Resultados

El proyecto pretende fortalecer las competencias y habilidades técnicas de al menos ocho de los empresarios del cantón de Talamanca, con el fin de dotarles de herramientas para la mejora del desempeño de sus negocios en pro de la economía local de la zona.

Las actividades con los empresarios iniciaron en el año 2020 en medio de la pandemia, y a pesar de las dificultades que impuso el distanciamiento social, a la fecha se han logrado importantes avances que contribuyen al logro de los objetivos del proyecto.

La tabla 1 muestra la clasificación de la población meta según MEIC en donde predominan las empresas que ofrecen productos alimenticios ligados a la producción agropecuaria de la zona.

En colaboración con los empresarios, se realizó un análisis del proceso productivo para determinar debilidades y opciones de mejora en el área de manufactura, reconociendo los tipos de producción y sus procesos para cada una de las microempresas. Es importante mencionar que la mayoría son artesanales a excepción de ACOMUITA, que cuenta con una planta equipada para elaborar sus productos.

De acuerdo con los datos obtenidos del análisis, se reconocen problemas de control de calidad,

**Tabla 1. Clasificación de los emprendimientos según actividad productiva, tamaño y tipo de producción.**

Nombre del emprendimiento	Código CIU y clasificación*	Tamaño y tipo de producción**
Kiö Alternativo	2023.2 Fabricación de perfumes y preparados de tocador	Microempresa, producción por lotes.
D'Bratsi	1061.9 Elaboración de otros productos de molinería excepto arroz	Microempresa, producción por lotes.
May-Kiss	1073.0 Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería	Microempresa, producción por lotes.
Productos Klöm	1079.9 Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	Microempresa, producción por lotes.
Terraventuras SRL.	7912.0 Actividades de operadores turísticos	Pequeña empresa, producción por lotes.
Chocolatería Chama	1073.0 Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería	Microempresa, producción por lotes.
Remembrance Wine	1102.0 Elaboración de vinos	Microempresa, producción por lotes.
ACOMUITA	1073.0 Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería	Microempresa, producción por lotes.

Fuente: \*INEC, 2013. \*\* MEIC, 2021.

ausencia de etiquetas nutricionales, necesidad de estudios de rendimiento y de asesoría para la compra de maquinaria y equipo y para la selección de sistemas de producción.

Para dar solución a las problemáticas, se elaboró un diagrama de proceso para cada beneficiario y se ha dado capacitación y asesoramiento individual en la determinación de parámetros de calidad en procesos productivos, mejora de formulaciones de productos, establecimiento de pruebas específicas de control de calidad, asesoramiento en compra de equipos y análisis de producto terminado.

Actualmente, se trabaja con INDER para dotar de insumos a algunos de los beneficiarios con el fin de aumentar su productividad general y disminuir costos.

En el área de marketing y ventas ha sobresalido la necesidad de acompañamiento en imagen corporativa, marketing digital y ventas.

En cuanto a imagen corporativa fue requerido el diagnóstico y capacitación de tres emprendimientos incluyendo Chocolates Mey-Kiss, Chocolatería Chama y Productos Klöm. Este último aún se encuentra en el proceso.

Como producto final, podrán contar con un manual de identidad de marca que será la herramienta base para continuar y plantear las estrategias relacionadas con mercadeo. En cada emprendimiento se conserva la identidad de la marca y la visión del emprendedor; la Figura 2 muestra algunos resultados.

Así mismo, en cuanto a marketing y ventas se desarrollaron materiales para dos de los beneficiarios, como insumos para campañas de promoción de ventas y posicionamiento en redes sociales; la Figura 3 presenta algunos ejemplos.

Se espera continuar capacitando a todos los emprendedores en temas de marketing digital y ventas. Esta implementación ha permitido que los empresarios puedan competir en el mercado y obtener nuevos clientes, generando un impacto positivo a nivel financiero y organizativo.

Es importante señalar que en este módulo se contó con el apoyo de los estudiantes del TEC, Roberto Soto, de Administración de Empresas, y Elena Garzona y Ariadne Rojas de Ingeniería en Diseño Industrial.

Asimismo, en las áreas de gerencia y productividad empresarial, se han determinado



Figura 3. Comparación de líneas gráficas de Chocolates Mey-Kiss y Chocolatería Chama

líneas estratégicas para guiar a los empresarios en el aumento del desempeño organizacional, manejo de inventarios y control de calidad; adicionalmente se espera apoyar en el desarrollo de manuales de puestos y procedimientos. En este módulo se cuenta con la participación del estudiante Gerald Ramírez Porras, de la carrera de Ingeniería en Producción Industrial del Centro Académico de Limón.

Considerando los riesgos que presenta el mal manejo de la información y la disponibilidad de opciones tecnológicas gratuitas que facilitan y mejoran la gestión empresarial, se inició un proceso de digitalización de información el cual se planea extender hacia aquellos beneficiarios que cuenten con las condiciones para la implementación de una base de datos como apoyo en la toma de decisiones; además, se brindarán información y capacitación en otras herramientas tecnológicas para facilitar procesos de negocio clave. En este módulo también se incluye la participación de estudiantes mediante proyectos finales de cursos y trabajos finales de graduación.

A lo largo del 2021 se continuarán ejecutando las actividades programadas en los distintos módulos, entre ellas las relacionadas con el módulo de contabilidad y finanzas. Por tanto, el proyecto constituye un soporte de capacitación y asesoramiento integral enfocado en las verdaderas necesidades de los empresarios y vinculado a instituciones que al igual que el Tecnológico de Costa Rica tienen como interés el desarrollo económico del país.

#### 4. Conclusiones

La inestabilidad económica que presenta el país, principalmente después de la pandemia, obliga a realizar esfuerzos adicionales. La atención de las necesidades reales de las pymes reduce el riesgo de su mortalidad y fortalece las economías locales; por tanto, debe existir un compromiso vinculado entre instituciones y otros actores de interés para implementar adecuadamente las estrategias.

Este proyecto aporta en la implementación de acciones específicas para un segmento de la gran cantidad de emprendimientos. Uno de los grandes desafíos para las instituciones es evitar generalizar las soluciones a problemáticas sin escuchar a los participantes, debido a que las estrategias no resuelven las debilidades de los negocios.

Parte de la metodología implementada en este proyecto constituye una asesoría durante los procesos implementados. Esto, junto con la implementación del trabajo colaborativo con otras instituciones, tales como el INDER, permite aprovechar de forma eficiente los recursos disponibles y generar un impacto mayor en la calidad de vida de los beneficiarios.

#### 5. Bibliografía

- Arce Brenes, José Antonio. (2019). *Estado situacional de la PYME en Costa Rica, Serie 2012-2017, Nueva metodología*. DIGEPYME-INF-012-19. Ministerio de Economía e Industria, Costa Rica. Pág. 18.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2019). *Balance Preliminar de las Economías de América Latina y el Caribe*. Obtenido de [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45000/109/BPE2019-CostaRica\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45000/109/BPE2019-CostaRica_es.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2013). *Clasificación de Actividades Económicas de Costa Rica (CAECR-2011)*. Primera Edición. Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- Ministerio de Economía e Industria. (2021). *Conozca el tamaño de su empresa*. Obtenido de <https://www.pyme.go.cr/cuadro5.php?id=1>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Escuela de Estadística, Universidad de Costa Rica. (2021). *Atlas de desarrollo humano cantonal 2020*. Obtenido de <https://www.cr.undp.org/content/costarica/es/home/atlas-de-desarrollo-humano-cantonal.html>



Figura 4. Material publicitario elaborado para Kiö Alternativo y Terraaventuras para campaña digital.

Universidad de Costa Rica. (2018). *Índice de competitividad nacional*. Escuela de Economía. Obtenido de <https://icc.fce.ucr.ac.cr/>.

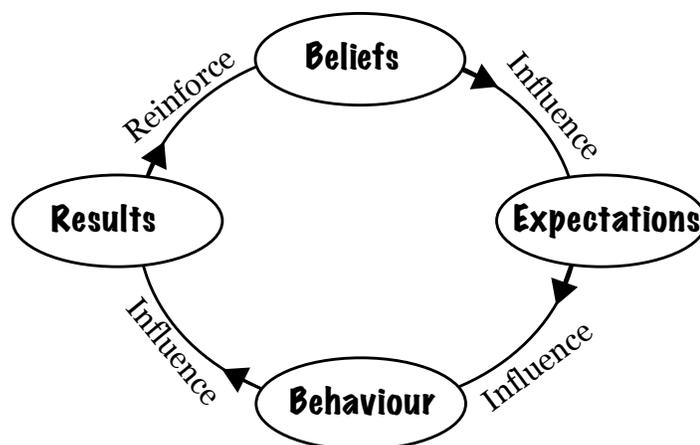
\*Fabiana Espinoza Rodríguez es profesional en Dirección de Empresas e Informática Empresarial. Es profesora y extensionista de la Escuela de Administración de Empresas e Ingeniería en Producción Industrial del Tecnológico de Costa Rica. Coordina el "Programa de capacitación y acompañamiento a los empresarios del cantón de Talamanca para el fortalecimiento de emprendimientos y microempresas de la zona" y es responsable del módulo de TIC. [fespinoza@itcr.ac.cr](mailto:fespinoza@itcr.ac.cr)

\*\*Ricardo Ulate Molina es profesor y extensionista de la Escuela de Química del Tecnológico de Costa Rica. Es el responsable de la capacitación y asesoramiento en técnicas de manufactura a los beneficiarios del proyecto. [reulate@itcr.ac.cr](mailto:reulate@itcr.ac.cr)

\*\*\*Marco Martínez Mora es especialista en mercadeo y neuromarketing. Profesor y extensionista de la Escuela de Administración de Empresas del Tecnológico de Costa Rica. Responsable de la capacitación y asesoramiento en mercadeo y ventas. [Marco.martinez@itcr.ac.cr](mailto:Marco.martinez@itcr.ac.cr)

## Las implicaciones del sexismo en nuestros contextos educativos

Tania Elena Moreira Mora\*  
 tmoreira@itct.ac.cr  
 Eiliana Montero Rojas\*\*  
 Vanessa Smith Castro\*\*\*  
 José Andrey Zamora Araya\*\*\*\*



### Palabras claves:

Creencias sexistas, desempeño académico, autoeficacia matemática, pruebas estandarizadas de matemáticas, modelos multivariados, actitudes psicosociales.

En este artículo se presentan los hallazgos del proyecto “Nuevas formas de medir viejas ideologías: el caso de los sexismos y sus implicaciones en el ámbito académico”, que se ejecutó de enero del 2014 a julio del 2016, gracias al financiamiento del Consejo Nacional de Rectores (CONARE).

Estos fondos fueron destinados a la ejecución de un total de cuatro estudios empíricos: dos con estudiantes de las universidades que aplican examen de admisión -Universidad de Costa Rica (UCR), Universidad Nacional (UNA) y Tecnológico de Costa Rica (TEC)- (N= 905, 51% mujeres) y otros dos con estudiantes de undécimo año de colegios públicos del GAM (N= 920, 50% mujeres).



Este programa de investigación fue llevado a cabo por un equipo interdisciplinario, específicamente del Instituto de Investigaciones Psicológicas y el Programa Permanente de la Prueba de Aptitud Académica de la UCR, el Departamento de Orientación y Psicología del TEC y la Escuela de Matemática de la UNA.

El objetivo principal de la investigación consistió en analizar las implicaciones de las ideologías sexistas y los estereotipos sexistas en el ámbito académico, particularmente en el desempeño en contextos matemáticos.

### Punto de partida

Los sistemas de creencias sexistas, los estereotipos de género negativos y las actitudes derogatorias pueden afectar la autoeficacia matemática y, por ende, el rendimiento académico en contextos matemáticos.

Para tales fines, el equipo diseñó cuestionarios estructurados para medir aspectos relevantes de las creencias y actitudes sexistas de las personas participantes, su apoyo o rechazo a la idea de que hombres y mujeres son igualmente buenos en matemática (estereotipos de género) y su valoración personal en torno a sus habilidades matemáticas (autoeficacia matemática).

Adicionalmente se les aplicó una prueba estandarizada para medir su nivel de habilidades generales de razonamiento (como variable control) y finalmente se recopilaron

sus notas en la sección de matemática de la prueba de aptitud académica (PAA) de la Universidad de Costa Rica y de la prueba nacional de Bachillerato de Matemática del Ministerio de Educación Pública.

En el análisis de los datos de las escalas actitudinales, la prueba de bachillerato y la PAA se utilizaron diferentes técnicas multivariadas como los modelos de ecuaciones estructurales (SEM por sus siglas en inglés), los modelos de regresión multinivel (o modelos mixtos), la Teoría Clásica de los Tests y los modelos Rasch. Los resultados se han publicado en diversas revistas indexadas nacionales e internacionales, los cuales se resumen en los siguientes apartados.

### Artículo 1: Advantages of the Rasch Model for Analysis and Interpretation of Attitudes: the Case of the Benevolent Sexism Subscale [Ventajas del Modelo de Rasch para el análisis e interpretación de actitudes: El caso de la subescala de sexismo benevolente].

Este estudio tuvo como objetivo mostrar los beneficios de usar el análisis de Rasch (AR), perteneciente a la familia de modelos de la teoría de respuesta a los ítems (TRI), en comparación con la teoría clásica de los test (TCT), para lograr una mejor comprensión de las fortalezas y debilidades de instrumentos de dominio afectivo. Esto se ilustra con datos de 197 estudiantes de nuevo ingreso a la Universidad de Costa Rica, la Universidad Nacional y el Instituto

Tecnológico de Costa Rica que completaron la escala de Sexismo Benevolente (SB) y al que se le aplicó un análisis con TCT y AR.

Una ventaja del AR es la estimación de errores de medición a lo largo de los diferentes niveles del constructo, tanto para personas como para ítems, lo que permite mayor precisión en las estimaciones, a diferencia de la TCT; y gracias a la interpretación del mapa de personas versus ítems, posibilita generar perfiles de los participantes en términos de aspectos particulares del SB, según los puntajes estimados en la escala logit (-3, 3). Por ejemplo, la categoría entre [-0.30, 0.5] fue la mejor representada con cinco ítems, específicamente, relacionados con:

- Paternalismo protector: “Una buena mujer debería ser puesta en un altar por su hombre”.
- Intimidación heterosexual: “Un hombre no está verdaderamente completo sin el amor de una mujer como pareja”.
- Complementariedad de género: “Las mujeres poseen una mayor sensibilidad moral que los hombres”.

Mientras que en la TCT los investigadores solo pueden calcular una puntuación en SB, que refleja una visión global de los niveles de SB (bajo o alto) de los participantes, el conocimiento preciso del significado de las diferentes categorías de puntuaciones proporcionado por el AR, permitió una comprensión más profunda del sexismo contemporáneo, lo que contribuirá al desarrollo de programas educativos e intervenciones comunitarias para fomentar la equidad social y la justicia.

**Artículo 2: Expected and unexpected effects of sexism on women's mathematics performance [Efectos esperados e inesperados del sexismo en el desempeño matemático de las mujeres].**

Este estudio se concentró en la aplicación de modelos de ecuaciones estructurales para el análisis de la relación entre las actitudes sexistas, los estereotipos de género en contextos matemáticos, la autoeficacia matemática y el desempeño en las pruebas de matemáticas *exclusivamente* en las mujeres que participaron en la investigación, las cuales fueron divididas en tres submuestras para el análisis: aquellas que se encontraban cursando el quinto año (n= 262); aquellas

que se encontraban cursando estudios universitarios en áreas de ciencias sociales, artes y literatura (n= 177); y aquellas que se encontraban matriculadas en carreras de ciencias, tecnologías, ingenierías y matemáticas, o carreras STEM (n= 128).

Se propuso como hipótesis que las ideologías sexistas y los estereotipos de género afectarían principalmente la autoeficacia matemática de las mujeres, es decir, la imagen de sí mismas como personas capaces de afrontar y resolver exitosamente los retos propios de los contextos matemáticos, lo que a su vez afectaría su desempeño en las pruebas de contexto matemáticos (bachillerato y admisión).

Los resultados apoyaron las hipótesis de estudio principalmente en la muestra de las jóvenes de colegios. En esta muestra, los coeficientes estructurales mostraron que el sexismo hostil predijo los estereotipos de género en la dirección esperada; esto es, cuanto más las participantes respaldaban ideologías hostiles y benevolentes, menos creían que las mujeres son tan buenas como los hombres en matemáticas.

Por otro lado, los estereotipos de género y el razonamiento general predijeron significativamente la confianza matemática; esto es, cuanto más creían las participantes que mujeres y hombres sí son igualmente buenos en matemáticas, más creían en sus propias habilidades matemáticas, después de controlar sus puntajes en las habilidades de razonamiento abstracto.

Finalmente, los estereotipos de género en contextos matemáticos y el nivel de razonamiento predijeron significativamente el desempeño en las pruebas matemáticas. Cuanto más creían las participantes en la igualdad de género en las habilidades matemáticas y cuanto más seguras se sentían de sus propias habilidades matemáticas, mejor se desempeñaron en las pruebas matemáticas, después de haber controlado sus diferencias individuales en las habilidades de razonamiento. El modelo explicó el 36,7% de la varianza del rendimiento en matemáticas de estas estudiantes.

En el caso de las muestras de las jóvenes universitarias, los modelos solo fueron parcialmente apoyados por los datos y en el caso de las estudiantes de carreras STEM

los datos revelaron una asociación positiva entre el sexismo hostil y el desempeño. En esta submuestra se encontró que aquellas estudiantes con mejores rendimientos expresaban más actitudes hostiles hacia otras mujeres que las estudiantes con menores rendimientos, lo que sugiere la necesidad de estudiar más a fondo los ambientes académicos en que se desarrollan las mujeres de carreras STEM, que explican esta inesperada asociación.

**Artículo 3: Una nueva mirada teórica y metodológica a diferencias de género en pruebas de matemática: Razonamiento, actitudes psicosociales y modelos multinivel.**

Reconociendo que el género, como constructo, es expresión de una estructura de poder, se buscó explicar diferencias observadas a favor de los varones en dos pruebas estandarizadas de contexto matemático: componente matemático de la PAA de la Universidad de Costa Rica y la prueba de bachillerato de matemática.

La muestra fue de 487 estudiantes que en 2015 cursaban el undécimo año en 10 secundarias públicas diurnas de la gran área metropolitana de Costa Rica; 269 eran mujeres. Se estimaron modelos de regresión multinivel con el puntaje en cada prueba como variable de respuesta. El modelo reducido solo incluyó como predictor el sexo del estudiante y el modelo completo incluyó, además, un indicador de habilidades de razonamiento y los puntajes en las siguientes escalas: sexismo hostil y benevolente, actitud hacia la equidad de género en matemática y autoeficacia matemática.

Los resultados apuntaron a que las diferencias de género se redujeron considerablemente al controlar habilidades de razonamiento. El sexismo benévolo predijo el desempeño en las pruebas, aunque en menor medida. También se generó evidencia del efecto moderador del colegio para la relación entre el sexo y el puntaje en la prueba de admisión y, especialmente, para los promedios de la prueba de bachillerato. La autoeficacia matemática también resultó de relevancia predictiva en esta última.

Estos resultados evidenciaron la necesidad de que los docentes promuevan activamente esta dimensión de autoeficacia en sus

estudiantes, especialmente en las mujeres. Las considerables diferencias en los promedios de las pruebas de bachillerato, según colegio, aun siendo todos públicos y de la gran área metropolitana (GAM), sugieren la presencia de inequidades que deberían estudiarse con mayor profundidad, incluyendo centros educativos de las diversas regiones del país, los cuales podrían presentar todavía mayores desigualdades.

Los hallazgos de este análisis alimentan la generación de intervenciones educativas dirigidas a disminuir las diferencias entre hombres y mujeres en pruebas estandarizadas de contexto matemático.

#### **Artículo 4: Rezago en asignaturas de contenido matemático en estudiantes de último año: analizando resultados de colegios en territorios indígenas y de la GAM.**

Este estudio representó uno de los primeros esfuerzos investigativos que se realizó en Costa Rica para estimar factores asociados al rezago en colegios públicos que están ubicados en territorios indígenas, comparados con colegios públicos de la GAM. Para ello se analiza la perspectiva de la eficacia escolar considerando tres factores: características sociodemográficas, actitudes hacia la matemática y creencias sociales en torno al género en contextos matemáticos.

El objetivo fue explorar el valor predictivo de variables que podrían estar asociadas al rezago en asignaturas de contenido matemático en estudiantes de colegios ubicados en territorios indígenas y de la GAM.

El estudio de corte transversal y correlacional se realizó con una muestra de 356 estudiantes, quienes respondieron cuatro escalas: autoeficacia matemática, utilidad de la matemática, creencias sexistas y estereotipos de género en contextos matemáticos. Se utilizaron modelos de regresión multinivel con dos variables dependientes: a) un contador de rezago para asignaturas de contenido matemático (total de pruebas de aplazados y veces que arrastró en matemática, ciencias, biología, química o física); y b) otra con quienes debieron presentar pruebas de aplazados en matemática.

Los resultados mostraron la autoeficacia matemática como el principal predictor del rezago en ambas poblaciones y en ambas variables dependientes. Solo en los colegios del GAM fueron relevantes las predictoras edad, sexismo benevolente y equidad. Aunado a esto, el valor explicativo de los predictores en las variables dependientes, fue considerablemente mayor para los colegios de la GAM.

A pesar de las diferencias contextuales, se concluyó que la autoeficacia matemática fue un predictor relevante para el rezago, reforzando la importancia de su estímulo en el aula. Otra conclusión fue la necesidad de realizar estudios específicos en colegios de territorios indígenas, con el fin de contribuir a la comprensión de los factores asociados al rezago en esta población particular.

#### **Referencias**

- Montero-Rojas, E., Moreira-Mora, T.E., Zamora-Araya, J.A., & Smith-Castro, V. (2021). Una nueva mirada teórica y metodológica a diferencias de género en pruebas de matemática: Razonamiento, actitudes psicosociales y modelos multinivel. *Revista Electrónica Educare*, 25(1), 143-163. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.25-1.8>
- Moreira-Mora, T.E., Zamora-Araya, J.A., Smith-Castro, V., & Montero-Rojas, E. (2021) Rezago en asignaturas de contenido matemático en estudiantes de último año: analizando resultados de colegios en territorios indígenas y del Gran Área Metropolitana de Costa Rica. *Revista de Educación*, 45 (1), 2215-2644. DOI:<https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.41317>
- Smith-Castro, V., Montero-Rojas, E., Moreira-Mora, T. E., & Zamora-Araya, J. A. (2019). Expected and unexpected effects of sexism on women's mathematics performance. *Revista Interamericana de Psicología/ Interamerican Journal of Psychology*, 53(1), 28-44. DOI:<https://doi.org/10.30849/rip/ijp.v53i1.905>
- Zamora-Araya, J. A., Smith-Castro, V., Montero-Rojas, E., & Moreira-Mora, T. E. (2018). Advantages of the Rasch Model for analysis and interpretation of attitudes: The case of the Benevolent Sexism Subscale.

*Revista Evaluar*, 18(3), 1-13.  
DOI:<https://doi.org/10.35670/1667-4545.v18.n3.22201>

\*Tania Elena Moreira Mora es profesora asociada del Instituto Tecnológico de Costa Rica; tiene un doctorado en Educación. Actualmente labora en el Departamento de Orientación y Psicología, destacada en el Comité de Examen de Admisión, y en el Doctorado en Educación de la UNED como docente.

\*\*Eiliana Montero Rojas es catedrática de la Universidad de Costa Rica. Doctora en Medición y Evaluación Educativa de la Universidad Estatal de Florida, Estados Unidos, y bachiller en Estadística de la Universidad de Costa Rica. Es investigadora en el Instituto de Investigaciones Psicológicas y docente en la Escuela de Estadística de esa casa de estudios.

\*\*\*Vanessa Smith Castro posee un doctorado en Psicología Social por la Universidad Philipps, Marburg, Alemania. Es profesora catedrática de la Universidad de Costa Rica. Realiza su investigación desde el Instituto de Investigaciones Psicológicas.

\*\*\*\*José Andrey Zamora Araya es profesor e investigador en la Escuela de Matemática de la Universidad Nacional (UNA) y docente en la Escuela de Estadística de la Universidad de Costa Rica (UCR). Tiene una licenciatura en Enseñanza de la Matemática de la UNA, una maestría en Economía del Desarrollo de la UNA y una maestría en Estadística de la UCR.