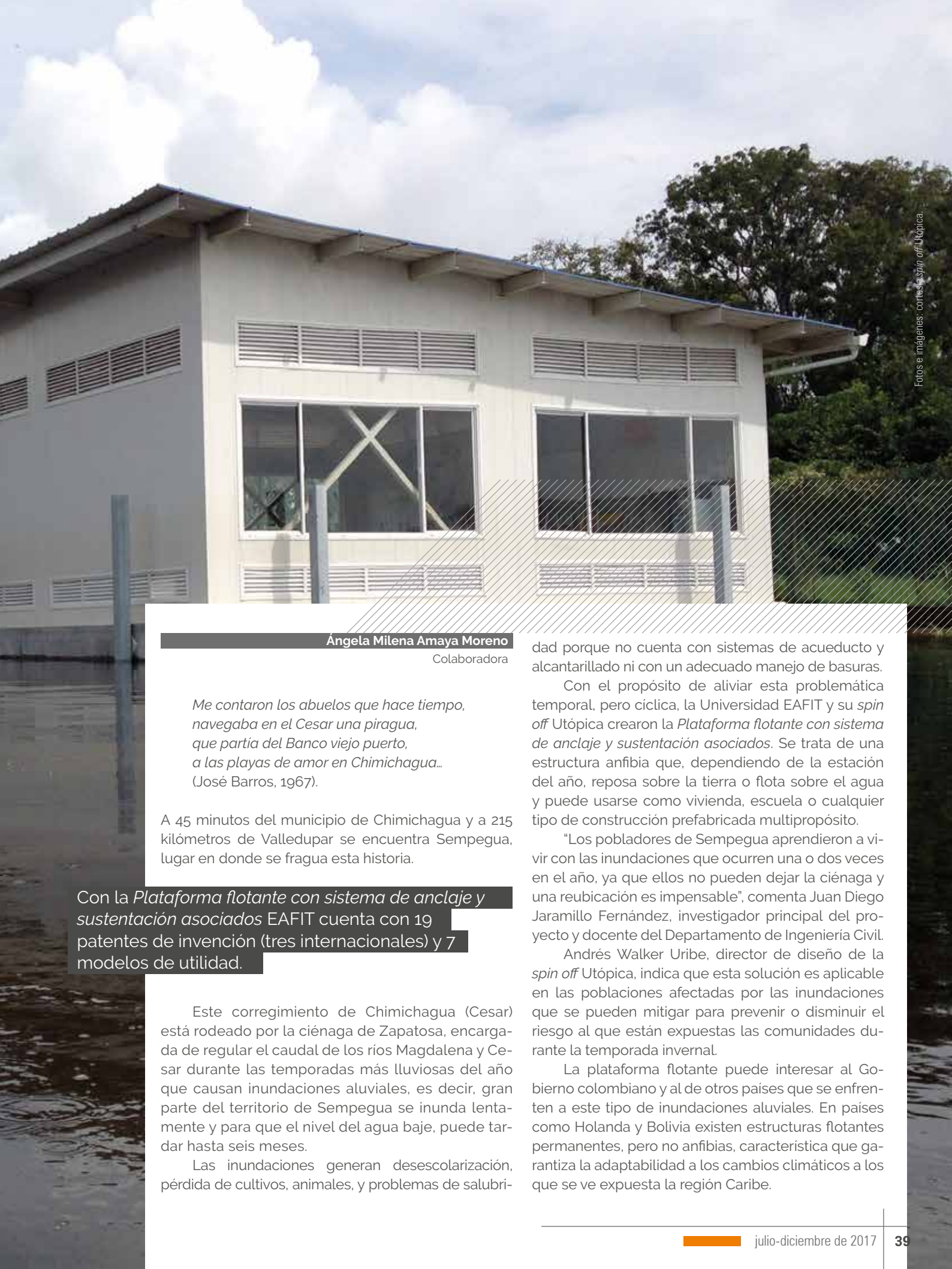




La piragua se quedó en Sempegua

Mediante resolución 84134 del 5 de diciembre de 2016, la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) otorgó patente de invención a la Universidad EAFIT por la *Plataforma flotante con sistema de anclaje y sustentación asociados*. Esta solución se adapta a las condiciones meteorológicas de la región Caribe que causan inundaciones durante las temporadas más lluviosas del año.

Las plataformas flotantes funcionan por el principio de Arquímedes, el mismo por el que flotan los barcos, que dice que todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical y hacia arriba igual al peso de fluido desalojado.



Fotos e imágenes: cortesía spin off Utopía

Ángela Milena Amaya Moreno

Colaboradora

*Me contaron los abuelos que hace tiempo,
navegaba en el Cesar una piragua,
que partía del Banco viejo puerto,
a las playas de amor en Chimichagua...
(José Barros, 1967).*

A 45 minutos del municipio de Chimichagua y a 215 kilómetros de Valledupar se encuentra Sempegua, lugar en donde se fragua esta historia.

Con la *Plataforma flotante con sistema de anclaje y sustentación asociados* EAFIT cuenta con 19 patentes de invención (tres internacionales) y 7 modelos de utilidad.

Este corregimiento de Chimichagua (Cesar) está rodeado por la ciénaga de Zapatosa, encargada de regular el caudal de los ríos Magdalena y Cesar durante las temporadas más lluviosas del año que causan inundaciones aluviales, es decir, gran parte del territorio de Sempegua se inunda lentamente y para que el nivel del agua baje, puede tardar hasta seis meses.

Las inundaciones generan desescolarización, pérdida de cultivos, animales, y problemas de salubri-

dad porque no cuenta con sistemas de acueducto y alcantarillado ni con un adecuado manejo de basuras.

Con el propósito de aliviar esta problemática temporal, pero cíclica, la Universidad EAFIT y su *spin off* Utopía crearon la *Plataforma flotante con sistema de anclaje y sustentación asociados*. Se trata de una estructura anfibia que, dependiendo de la estación del año, reposa sobre la tierra o flota sobre el agua y puede usarse como vivienda, escuela o cualquier tipo de construcción prefabricada multipropósito.

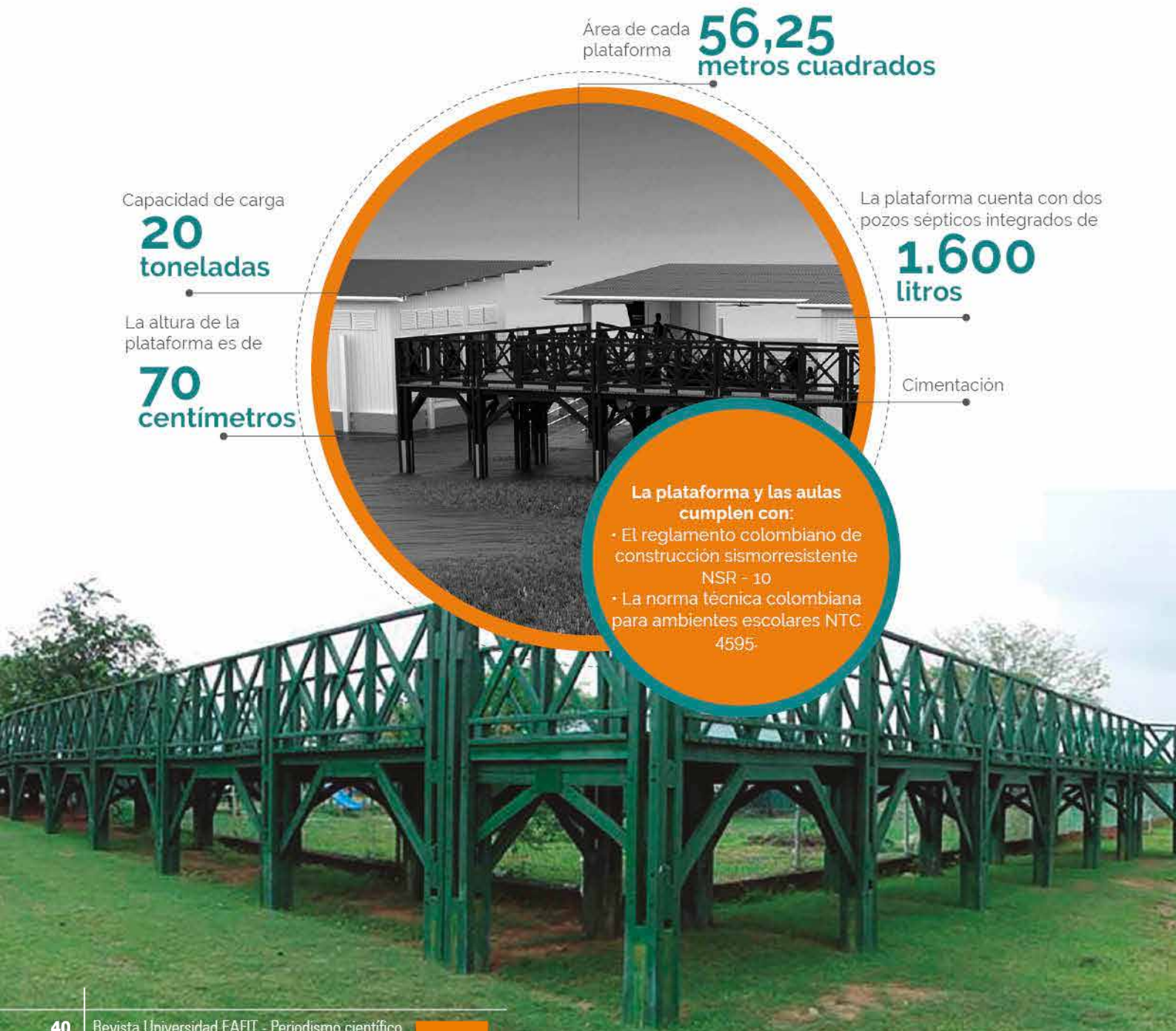
"Los pobladores de Sempegua aprendieron a vivir con las inundaciones que ocurren una o dos veces en el año, ya que ellos no pueden dejar la ciénaga y una reubicación es impensable", comenta Juan Diego Jaramillo Fernández, investigador principal del proyecto y docente del Departamento de Ingeniería Civil.

Andrés Walker Uribe, director de diseño de la *spin off* Utopía, indica que esta solución es aplicable en las poblaciones afectadas por las inundaciones que se pueden mitigar para prevenir o disminuir el riesgo al que están expuestas las comunidades durante la temporada invernal.

La plataforma flotante puede interesar al Gobierno colombiano y al de otros países que se enfrenten a este tipo de inundaciones aluviales. En países como Holanda y Bolivia existen estructuras flotantes permanentes, pero no anfibia, característica que garantiza la adaptabilidad a los cambios climáticos a los que se ve expuesta la región Caribe.

Plataformas anfibias son una solución permanente frente a los cambios climáticos

La ingeniería, el diseño y una causa social generaron una solución que propone la construcción de viviendas, escuelas y centros de salud anfibios para mejorar el entorno de las comunidades expuestas a inundaciones aluviales.



Área de cada plataforma **56,25 metros cuadrados**

Capacidad de carga **20 toneladas**

La altura de la plataforma es de **70 centímetros**

La plataforma cuenta con dos pozos sépticos integrados de **1.600 litros**

Cimentación

La plataforma y las aulas cumplen con:

- El reglamento colombiano de construcción sismorresistente NSR - 10
- La norma técnica colombiana para ambientes escolares NTC 4595.





El proyecto fue reconocido por la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional (APC) Colombia y la organización Procasur como una de las tres buenas prácticas en el país por su adaptación al cambio climático.

Modelos tecnológicos como este tienen como objetivo principal proponer al Gobierno la construcción de poblados flotantes para que las comunidades vulnerables tengan una vida digna durante todas las estaciones del año.

Manos a los remos

El proyecto inició en junio de 2013 y duró siete meses. Durante este periodo, los ingenieros de diseño eafitenses y fundadores de Utópica, Lina Marcela Cataño Bedoya y Andrés Walker, y un equipo de trabajo de la Institución se trasladaron a Sempegua para identificar en qué lugar y qué tipo de construcción se haría.

Las aulas están pensadas desde la bioclimática con ventilación cruzada: corrientes de aire naturales para que los salones sean iluminados y frescos.

Lina Cataño, directora de I+D+i de Utópica, manifiesta que uno de los problemas que encontraron es que "en la temporada invernal el Centro Educativo Nuestra Señora del Carmen, del corregimiento de Sempegua, donde estudian 200 niños de primaria, se veía obligado a suspender las clases y en ocasiones a trasladar su sede a un espacio improvisado".

Esto los motivó a crear tres plataformas flotantes sobre las cuales se ensamblaron dos aulas de clase para 60 niños y un salón multipropósito que compraron a una empresa especializada en construcción de casas prefabricadas.

El desarrollo tecnológico está construido con materiales pétreos como cemento, arena y malla, usados en la fabricación de casas tradicionales y que se consiguen con facilidad en Colombia. "Los materiales fueron seleccionados de manera cuidadosa, teniendo en cuenta que el desarrollo estará expuesto al aire libre y en ocasiones estará sumergido, su durabilidad es muy importante y su mantenimiento es mínimo", acota el docente Juan Diego Jaramillo.

Esta solución innovadora cuenta con un sistema de anclaje llamado postes, que permite el desplazamiento vertical y evita el traslado horizontal de las plataformas mientras flotan. Justo debajo de los postes se construyó la cimentación de la plataforma, una estructura en concreto para garantizar que, cuando el nivel del agua disminuya, la plataforma regrese a su punto de partida y quede horizontal y estable.

Como las inundaciones llevan sedimentación y deposición de escombros, la cimentación de apoyo cuenta con su propio sistema de drenaje con carriles por donde el agua circula y la corriente los limpia. Sin embargo, "periódicamente se debe realizar la inspección de cómo se encuentra la plataforma de cimentación y para eso los habitantes fueron capacitados", asegura el ingeniero Juan Diego.

En la actualidad, las nuevas aulas del Centro Educativo Nuestra Señora del Carmen reposan sobre una plataforma flotante de 70 centímetros de alto y están conectadas por un puente palafítico, es decir, está apoyado sobre estacas de madera reciclada de 2,15 metros de alto, por 65 metros de largo, que se ajusta a la altura de las aulas en las temporadas de verano e invierno.

+

La piragua flotó

El proyecto terminó su construcción en diciembre de 2013, las clases se reanudaron en febrero de 2014 y, oficialmente, los dos salones y el aula multipropósito del Centro Educativo se inauguraron en mayo del mismo año. La primera inundación ocurrió el 27 de diciembre de 2016, aproximadamente dos años y medio después, con un nivel que alcanzó 1,10 metros de altura.

Los habitantes de Sempegua celebraron, pues, que la *Plataforma flotante con sistema de anclaje y sustentación asociados* cumplió su propósito y en esta ocasión los libros y los pupitres de los estudiantes estaban a salvo, puntualiza el ingeniero Walker Uribe.

El proyecto contó con el apoyo de Colciencias, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UGNRD) y la Unión Europea.

Por esta plataforma flotante, que propone una solución a una problemática con la que conviven las comunidades en el Caribe, la Superintendencia de Industria y Comercio le concedió la patente de invención a la Universidad EAFIT. "La innovación está en la manera como se construyó la plataforma, fue un uso ingenioso de la forma como se dispusieron los elementos que ya conocemos y que tenemos para resolver una necesidad", asegura el docente Juan Diego.

Progreso social

Sempegua es un corregimiento con cerca de 1.400 habitantes. En sus fiestas no falta el tambor, instrumento típico del folclor caribeño, y sus tradiciones y costumbres han pasado de generación en generación.

La pesca es su principal actividad económica y, para buscar su sustento, los pescadores se adentran en la ciénaga, comenta la ingeniera Lina Cataño. Durante los siete meses que estuvieron los investigadores trabajando en esta región, para la comunidad se convirtieron en unos "chimilas más", pues los sempegüeros son descendientes de los indígenas chimilas.

Como las instalaciones anteriores continúan habilitadas para los 140 estudiantes restantes, cada año realizan una rifa para definir cuáles grados estudiarán en las aulas flotantes durante el siguiente año escolar. En la actualidad están los niños de tercer y cuarto

grado de primaria, cuenta Nereida Palomino Serpa, profesora del Centro Educativo Nuestra Señora del Carmen de Sempegua.

Esta tecnología va en coherencia con la filosofía de la Universidad EAFIT, al contribuir con el progreso social del país, puesto que el proyecto dignifica a la comunidad y, en especial, a los niños que asisten a la escuela. Se trata de un espacio en el que van a aprender, socializar, desarrollar habilidades cognitivas y competencias esenciales para su existencia. Es así como *La piragua* que inmortalizó el maestro José Barros flotó y cambió la vida de los pobladores de Sempegua.

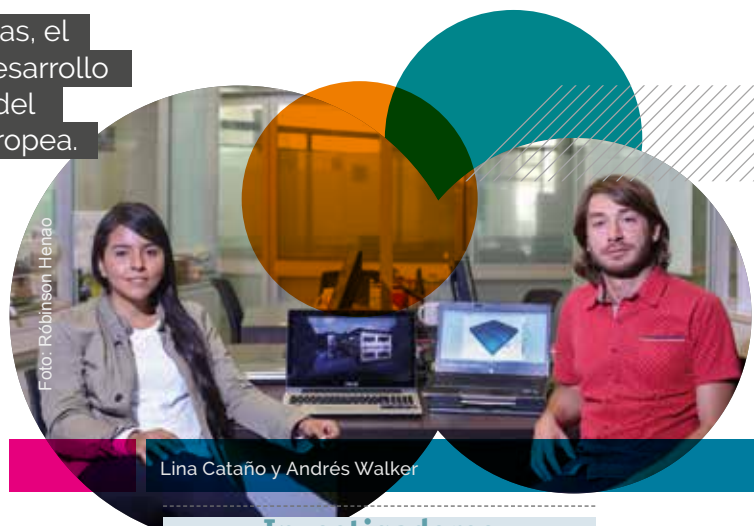


Foto: Robinson Henao
Lina Cataño y Andrés Walker

Investigadores

Juan Diego Jaramillo Fernández

Ingeniero civil, Universidad de Medellín; magíster en Ingeniería (Estructuras) y PhD en Ingeniería (Estructuras), Universidad Nacional Autónoma de México. Docente del Departamento de Ingeniería Civil e integrante del grupo de investigación Mecánica Aplicada de la Universidad EAFIT.

Lina Marcela Cataño Bedoya

Ingeniera de diseño de producto, Universidad EAFIT. Directora de I+D+i de la *spin off* Utópica.

Andrés Walker Uribe

Ingeniero de Diseño, Universidad EAFIT. Director de diseño de la *spin off* Utópica.