UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Ciencia más tecnología

La arquitectura adaptada al entorno nacional

El clima, las características del medio ambiente y hasta los volcanes provocan condiciones adversas para cualquier infraestructura en Costa Rica. ¿Cómo enfrentar esto?

7 SEPT 2021 Ciencia y Tecnología

La M.Sc. Viviana Paniagua dijo que el proyecto de análisis de maderas en entornos volcánicos suma al conocimiento general sobre las propiedades de los materiales constructivos comerciales. Foto: cortesía de Viviana Paniagua.

Las **condiciones climáticas y geológicas** que imperan en nuestro país ponen a prueba, todos los días, cualquier tipo de **infraestructura en las áreas urbanas y rurales**. Sean escuelas, colegios, edificios o viviendas, los materiales con los que fueron construidos resienten con el paso del tiempo el impacto de la humedad, la acidez y los cambios de temperatura, entre otros factores.

Como consecuencia, se presentan las condiciones ideales para que el diseño y construcción de cualquier obra, que no tome en cuenta esos factores y utilice materiales no resistentes, presente fallas o desgastes importantes. A la vez que se convierte en un espacio poco idóneo para la convivencia de las personas.

LEA: Medio siglo de aportar al desarrollo arquitectónico y urbano de Costa Rica

Ante esta realidad, la Escuela de Arquitectura (EA) de la Universidad de Costa Rica (UCR) ha impulsado de manera especial el área de **investigación** durante la última década. El objetivo es elaborar **propuestas** que aporten **soluciones para mejorar los diseños, el uso de los materiales y la calidad de vida de las personas.**

"Los docentes y las docentes de esta unidad académica han mostrado gran interés en la especialización y en la búsqueda de consolidar aquellos proyectos académicos asociados a la investigación", afirma la Dra. Emily Vargas Soto, coordinadora del **Laboratorio de Arquitectura Tropical** (LAT) de la EA.

Madera resistente a la acidez

Dentro de estos esfuerzos, se pueden rescatar dos proyectos de investigación. El primero, *Efecto de la intemperie en madera comercial en etapas tempranas de exposición a atmósferas ácidas, provocadas por la actividad volcánica en Costa Rica*, es dirigido por la M.Sc. Viviana Paniagua Hernández.

Este trabajo está vinculado a su proceso de obtención del doctorado en Ingeniería de la UCR y lo desarrolla junto a dos investigadoras de la Escuela de Ingeniería Química: la Dra. Cindy Torres Quirós y la Ing. Natalia Hernández Montero.

La idea es **vincular la arquitectura y la ingeniería química** para poder identificar el comportamiento de las propiedades mecánicas y químicas de la madera comercial en entornos hostiles, como los ambientes ácidos cercanos a las zonas de actividad volcánica.

Los resultados de los primeros seis meses de estudio fueron presentados en el Congreso Mundial de Ingeniería en Madera, que se llevó a cabo del 9 al 12 de agosto del presente año. Allí se describió la metodología y el alcance de los análisis que se han realizado en el campo y en los laboratorios.

Al respecto, Paniagua explicó que escogieron dos tipos de maderas comerciales provenientes de plantaciones nacionales, **la teca y el ciprés.** Estas son denominadas especies relevantes según la Oficina Nacional Forestal.

A las muestras no se les aplica ningún tipo de preservante o acabado, pues el fin es **documentar su durabilidad natural y su exposición a los agentes degradantes** presentes en las atmósferas ácidas producto de la actividad volcánica.

La investigación que abarcó a algunos de los centros educativos públicos del país busca mejorar la calidad de vida de las personas y aumentar la productividad en esos espacios. En la imagen observamos el Liceo Rural de Cabagra, una comunidad indígena en Buenos Aires de Puntarenas. Foto: Anel Kenjekeeva.

"Hemos caracterizado la atmósfera ácida, que es la concentración de los principales contaminantes como los gases y la lluvia ácida, y documentamos una disminución en el módulo de elasticidad dinámico y estático en ambas especies de madera", afirmó la investigadora.

Asimismo, otro de los hallazgos mencionados es que se observó una **mayor disminución en la concentración de los ácidos en el ciprés que en la teca**. "La meteorización (fenómeno producido por agentes químicos o radiación) implicó severos cambios de color en la madera, un parámetro que debe ser considerado para fines de diseño arquitectónico", describió Paniagua.

Por su parte, Vargas mencionó la existencia de otras investigaciones que demuestran que **la madera tiene baja degradación en ambientes corrosivos, en comparación con los metales**, y puede perdurar en lugares donde el acero y el concreto armado sufren un mayor deterioro.

"El resultado de este proyecto daría respuestas claras sobre el lugar que ocupa la madera para ser usada en estructuras externas, cuando agentes atmosféricos, como el dióxido de azufre, estén presentes", comentó la coordinadora del LAT.

El **establecimiento de una metodología** para analizar la degradación de la madera en atmósferas ácidas le da a la iniciativa un carácter innovador. Esto aportaría datos

fundamentales para la toma de decisiones sobre la construcción de estructuras ubicadas en entornos volcánicos.

Ambiente escolar idóneo

El segundo proyecto de investigación en el LAT inició como un trabajo para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en el 2017. Se centra en el análisis del **comportamiento ambiental que presentan las escuelas públicas de Costa Rica.**

Para ello se estableció un vínculo entre dicho Laboratorio y la Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo (DIEE), del Ministerio de Educación Pública (MEP), desde donde se decidió ampliar el contenido de la investigación para identificar algunas variables específicas.

Este estudio, denominado *Niveles de confort e índices de consumo energético en los principales espacios de centros educativos a nivel nacional,* se gestó del 2018 al 2020. Fue coordinado por la Arq. Eugenia Solís Umaña, junto a un equipo interdisciplinario compuesto por profesionales de las escuelas de Arquitectura e Ingeniería Eléctrica, específicamente del Laboratorio de Investigación en Potencia y Energía (EPER-Lab), dirigido por el Dr. Jairo Quirós Tortós.

El objetivo primordial era cubrir las necesidades que tenía el MEP para **diagnosticar el desempeño energético y ambiental** de las construcciones educativas, así como identificar oportunidades para **optimizar el diseño** de estas estructuras **y elevar el confort y el ahorro de energía.**

En total, se analizaron **63 centros educativos** del país ubicados en el Valle Central, Alajuela, Guanacaste y Puntarenas.

"Este trabajo incluyó diversas metodologías, como el **análisis de factores ambientales** locales; **monitoreo de condiciones climáticas externas y de confort** dentro de los centros educativos; encuestas sobre la **percepción de la calidad ambiental** por parte de los usuarios; y **análisis de luminancia, acústica, y consumo de agua y energía**", indicó Vargas.

Finalmente, el LAT capacitó a los profesionales en arquitectura e ingeniería de la DIEE, para reforzar la búsqueda de mejoras en el diseño de las infraestructuras que desarrolla el MEP.

Otto Salas Murillo
Periodista, Oficina de Divulgación e Información
Área de cobertura: ingenierías
otto.salasmurillo@ucr.ac.cr

Etiquetas: arquitectura, investigacion, aniversario, escuela de arquitectura, escuelas, madera, acidez, clima.