

# La patente Madeps, una creación innovadora del trabajo conjunto entre estudiantes y profesores

En la Universidad de Medellín se creó un material llamado Madera Verde Madeps. Esta madera es un aglomerado que utiliza desechos agroindustriales, entre ellos el poliestireno expandido reciclado, comúnmente conocido como icopor, para crear paneles prensados de madera con un olor cítrico que opera como repelente para alejar plagas.



Las aulas de clase y los laboratorios son lugares propicios para la experimentación. Por ello, los estudiantes y profesores de las universidades les han apostado a los procesos de invención para convertirlos en patentes. La Universidad de Medellín le apuesta a la innovación y a la investigación. De ahí que los estudiantes y profesores sean ahora reconocidos como los principales inventores. Este es el caso del proyecto Madera Verde Madeps, una patente que nace de la idea de Alejandro Sepúlveda Vallejo, quien llegó con una idea innovadora en su primer semestre del programa de Ingeniería de Materiales en la Universidad de Medellín. La investigadora Elizabeth Flórez Yepes nos cuenta cómo fue el inicio del proyecto. Al equipo investigador le llamó mucho la atención que el estudiante recién egresado del colegio tuviera una idea tan innovadora. El joven Alejandro Sepúlveda Vallejo se acercó y les manifestó a los investigadores lo que tenía en mente: hacer tableros de aglomerado. Desde el colegio venía con esta idea, por lo que realizaba pruebas de forma artesanal utilizando la licuadora de su casa, entre otros elementos de uso cotidiano. Sin embargo, los investigadores tuvieron claro en ese momento que no solo la idea era importante, sino la disciplina y la aplicación del método para lograr consolidar las ideas. De ahí la importancia que la Universidad escuche de manera permanente y atenta las ideas de los estudiantes y genere vínculos para consolidar los procesos. Con esta intención se diseñó la convocatoria de casos de innovación

en la Universidad de Medellín, la cual ofrece oportunidades para este tipo de proyectos. Para la convocatoria del año 2016, el grupo de investigadores en conjunto con el estudiante y el director César Zambrano del Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial de la Universidad de Medellín analizaron la idea de presentar la propuesta. El equipo era consciente de que debían trabajar muy fuerte, ya que en un tiempo de seis meses debían tener listas las pruebas. Se dieron entonces a la tarea de la creación de la madera.

## La creación de tableros de madera

El proyecto consistió en la creación de tableros de madera producidos con aglomerante manufacturado a partir de desechos agroindustriales y el poliestireno expandido reciclado, material conocido como icopor. En la fabricación de estos paneles se usan solventes orgánicos de extracción natural y se dejan de lado los solventes convencionales que son perjudiciales para la salud. La composición de la madera creada tiene un olor característico cítrico, un olor que es agradable y al mismo tiempo funciona como repelente.

Alejandro Sepúlveda Vallejo inició este proyecto con el objetivo de utilizar los residuos del poliestireno expandido, ya que es un material contaminante por su difícil degradación, alta producción, volumen y composición química.

La propuesta del estudiante consistió en disolver el icopor para usarlo como resina. El propósito principal era generar un producto amigable con el

medio ambiente. Por ello se pensó en usar un solvente extraído de las cáscaras de frutas cítricas. En el proceso también se clasificaron y se analizaron las características de las maderas y se tuvo en cuenta la sistematización de las variables para que el proceso metodológico estuviera controlado en el laboratorio.

## La madera aglomerada

El investigador Esteban Alberto Correa Bedoya explica cómo casi todo el mobiliario utilizado en la actualidad está fabricado con madera aglomerada. Algunos de estos materiales son resistentes a la humedad según su composición química. Sin embargo, se utilizan compuestos químicos cancerígenos para la fabricación de algunos aglomerados como, por ejemplo, la urea-formaldehído. En Europa y Estados Unidos este tema está legislado y se prohíbe el uso de este tipo de sustancias químicas. No obstante, en Colombia no existe ninguna legislación que los limite o prohíba.

## ¿Cómo se hace un tablero normal?

En las plantaciones, los árboles son talados y aserrados, luego se llevan a las plantas de producción donde son triturados para obtener astillas de madera. Estas astillas son impregnadas con una resina para luego ser dispuestas en capas. Finalmente, las capas de astillas y resina son prensadas y calentadas simultáneamente para obtener el tablero de madera aglomerada.

## ¿Qué resinas se usan para hacer los tableros?

Para la elaboración de la madera prensada o aglomerados se necesita aserrín y un aglomerante. El aglomerante, en el caso de Madera Verde, es una resina fabricada a partir del icopor y un solvente hecho de cítricos. Por esta razón, la madera Madeps cuenta con olor cítrico característico que actúa como repelente y hace que esta madera sea resistente a plagas. El proceso de manufactura de Madera Verde es similar al descrito anteriormente: las astillas de madera son impregnadas con la nueva resina. El material amalgamado se dispone en capas, es prensado y calentado simultáneamente. La madera obtenida en términos generales es fácil de maquinar, permite operaciones de corte, operaciones con taladro y es posible utilizar una chapa para mejorar su acabado superficial y decorativo.

### El problema

El compuesto químico formaldehído que generalmente se utiliza en los aglomerados es reemplazado totalmente en Madera Verde. De esta manera se genera una opción o solución para no seguir usando este químico cancerígeno que está prohibido por los marcos normativos en Estados Unidos, la Unión Europea, Japón y China. Estos marcos poseen estándares de medición específicos con el fin de limitar la emisión de este compuesto en la fabricación de paneles prensados de madera. Desde este punto de vista y teniendo en cuenta que cada vez existen más productores

con conciencia sobre la salud de sus operarios y sobre la importancia de la disminución de impactos de tipo ambiental, se está migrando hacia el uso de los bio-adhesivos y aglomerantes naturales. Por tal razón, esta patente de la Universidad de Medellín, además de hallar formulaciones menos tóxicas, tiene el reto de que los investigadores encuentren una mezcla con las condiciones de reacción que permitan obtener componentes que satisfagan estándares en cuanto a propiedades técnicas, tales como la estabilidad de forma, la resistencia a la flexión e hinchamiento transversal.

Por otra parte, los tableros deben resistir amenazas biológicas de insectos y microorganismos. El formaldehído es un compuesto orgánico volátil (COV) emitido normalmente durante la producción de paneles. Las emisiones se reducen comúnmente usando secuestrantes o disminuyendo el formaldehído libre en el adhesivo y el número de grupos de formaldehído emitidos durante y después del curado. Entre los secuestrantes más usados se encuentran la urea, el amoníaco y las sales de amonio, los cuales se agregan directamente en la resina. Actualmente hay alternativas a las resinas sintéticas como los bio-adhesivos. Sin embargo, estos tienen un costo muy alto y no son factibles económicamente para incorporarse en la producción de paneles.

El poliestireno expandido, popularmente conocido como icopor, es uno de los principales derivados plásticos que se utilizan en la fabricación de envases y en el sector de la construcción. Este producto hace parte del grupo de derivados plás-

ticos que alcanzó una producción mundial de 265 millones de toneladas en 2010. Lo anterior representa una problemática ambiental porque el poliestireno expandido, una vez usado, se desecha en grandes cantidades que llegan a los rellenos sanitarios o se acumulan a cielo abierto. Por otro lado, el tiempo de degradación de este material es de 150 años.

La producción mensual de poliestireno expandido en Medellín puede llegar a 2.000 m<sup>3</sup> y en un solo lugar se pueden acumular unos 5.000 m<sup>3</sup> en pocos meses. Lo anterior nos da una idea del impacto ambiental negativo que se está generando por acumulación de poliestireno expandido y nos alerta sobre la necesidad urgente de plantear alternativas que permitan aportar alguna solución frente a este tema.

### La solución

Se diseñó, entonces, Madera Verde Madeps para un mercado responsable de madera que se preocupa porque los insumos y servicios de la industria minimicen el impacto ambiental, el impacto sobre la salud de los operarios y los consumidores de sus productos a través de la conservación de los bosques naturales, la valorización de residuos, la diversificación de la matriz de materiales y la reducción del uso de solventes tóxicos. De esta manera, se pueden obtener bonos, sellos verdes o certificados de economía circular que permitan orientar el producto hacia un público con mayor conciencia. En la producción tradicional se generan volátiles en el curado que deben ser recuperados con campanas

extractoras. Para esta nueva madera el compuesto que se evapora no es tóxico y se reduce la inversión en los equipos de control de gases.

Durante el desarrollo de la investigación se utilizaron los laboratorios de la Universidad de Medellín, ya que se podían conocer los rangos de presiones y las revoluciones. Todo ello se hizo en los laboratorios usados por el programa de Ingeniería Civil.

Los investigadores recomiendan a las universidades escuchar a los estudiantes ya que ellos están dis-

puestos a crear. En muchas ocasiones hay ideas que parecen absurdas, pero se pueden convertir en grandes inventos. Los estudiantes no tienen vergüenza de equivocarse, cuentan con la fortaleza y energía para intentar una y otra vez y llegar así hasta sus metas. Es fundamental creer en las ideas de los estudiantes independientemente del semestre que cursen, puesto que el elemento fundamental para la creación, la investigación y el desarrollo es la inversión en el talento humano. ○

**Código interno:** Inn-116

**Caso de innovación:** Madera Verde Madeps

**Innovadores:** Elizabeth Flórez Yepes, Esteban Alberto Correa Bedoya y Alejandro Sepúlveda Vallejo (estudiante)

**Entidades participantes:** Universidad de Medellín

**Estado del proyecto:** Terminado

**Reseña escrita por:** Alejandro Alzate Giraldo

Foto: Jesús David Restrepo Villa

