

El venezolano Esteban Reales crea una máquina que aprovecha todas las propiedades de la yuca amarga incluyendo su líquido contaminante

El Ciudadano · 18 de marzo de 2022

Reales se inspiró al ver las dificultades en que trabajan los productores artesanales de casabe, un alimento ancestral latinoamericano.



Esteban Reales, un ingeniero que durante años trabajó para la industria petrolera venezolana, ha creado una máquina multifuncional que aprovecha todas las propiedades y desechos contaminantes de la yuca amarga, tubérculo venenoso que solo puede ser consumido tras un minucioso tratamiento que elimina la carga de cianuro que contiene, y que es utilizado en Latinoamérica para la elaboración de harina para casabe, un alimento ancestral de origen prehispánico.

La máquina de este tecnólogo nacido en Valledupar, Colombia, en 1949 y nacionalizado venezolano, logra darle **un uso positivo al 'yare', el líquido venenoso y contaminante que genera la yuca amarga** durante el proceso de prensado para producir la harina.

En entrevista con **RT**, Reales cuenta que su invento arrancó como una planta exclusiva para producir harina de yuca para casabe, tras observar **las difíciles condiciones en las que elaboran el alimento los**

productores artesanales en sus fábricas.



Indígenas sanemá realizan el rallado de yuca para la elaboración tradicional del casabe [Wikipedia / Luisovalles / CC BY-SA 3.0](#)

«Me preocupé porque hacían el casabe de forma muy precaria y antihigiénica. Lavaban las raíces de yuca en tobos llenos de agua con tierra, a veces se cortaban con los machetes, se secaban el sudor con las manos sucias. En los hornos, las personas se enfrentaban durante horas a más de 90 grados y **a muchos se les paralizaba la cara de tanto calor que recibían**. Por eso me puse a diseñar, para hacerles el trabajo más humano, saludable y sin riesgos», explica.

Reales —quien tiene su galpón de trabajo en la ciudad Guacara, estado Carabobo, en la zona central de Venezuela— comenzó a pensar cómo podría solucionar estas dificultades, desde la ingeniería, y para el año 2005 diseñó una maqueta de la planta con la que **ganó el Premio Nacional a la Inventiva Popular** «Luis Zambrano», que entrega el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Venezuela.

Ese fue apenas **el comienzo de un largo camino**. En años siguientes, con el financiamiento del Estado venezolano, logró corregir varios prototipos con las sugerencias que le hacían los productores y con «muchísima investigación» sobre el procesamiento de alimentos, que le sirvieron para las obras de reingeniería.

¿Cómo funciona la planta?

La planta, que **puede llegar a producir 750 kilos de harina para casabe cada ocho horas** o un turno de trabajo, funciona con un mínimo de 12 trabajadores instalados en varias etapas. En la primera, dos personas introducen el tubérculo a la máquina para que sea lavado, pelado y pasado por rayos ultravioletas que eliminan las bacterias al alimento.

Al cumplir este proceso, la yuca sale por una banda especial que la transporta a otra sección donde **los trozos son rallados y llevados hasta una tolva que comprime el producto**. Esta parte es fundamental, dice Reales, porque separa la harina del yare, líquido que se almacena en una área anexa para elaborar otros productos.

«Cuando la harina sale de la tolva queda como un pedazo de queso duro», comenta. Ese extracto de yuca prensada vuelve a rallarse y cae en una zaranda vibratoria que separa los gramos más pequeños hacia una bandeja, mientras que el resto regresa al rallado hasta que se obtiene todo el insumo.

La planta cuenta con varios monitores y controles de seguridad para verificar todos sus procesos Esteban Reales

Pasadas estas etapas, que son vigiladas a través de monitores digitales por uno o dos supervisores, la harina que cae en las bandejas y es distribuida hacia las cuatro unidades de cocción que tiene la planta.

«En cada unidad trabajan dos personas, es decir, **son ocho cocineros que se encargan del proceso de horneado**», explica Reales. En esta fase, la harina llega a unos budares cuadrados de 50 por 50 centímetros, creados con una aleación especial de acero llamado 304, certificado para la producción de alimentos.

«Decidimos que serían cuadrados y no redondos, como los tradicionales, porque se perdía mucho producto terminado. Luego **una indígena kariña nos advirtió que los budares debían ser de acero** porque otro tipo de metal, como el aluminio, por ejemplo, es muy dañino para la salud, y conseguimos la aleación en la zona industrial de Barquisimeto, en el estado Lara».

El «mágico» detalle logrado por Reales

Cuando la harina del casabe se introduce en los hornos a gas —aunque la planta puede adaptarse a otros tipos de energía—, explica Reales, los cocineros tienen la posibilidad de **controlar la cocción a través de unos dispositivos digitales** que miden la temperatura y velocidad para el tostado del alimento.

«En los hornos es donde está el proceso mágico de la planta. Los cocineros ya no se van a enfrentar a los 90 grados de calor que genera la cocción del casabe, pues **cada unidad tiene aislantes que reducen la temperatura que percibe el casabero**. Esta es una de las grandes ventajas que en términos de salud laboral tiene la planta», comenta.



Tortas de casabe elaboradas de forma tradicional y puestas a secar al sol, en San José de Buja, Monagas, Venezuela Wikipedia / Jaimeluisgg

Reales dice que aunque este proceso industrializa y da un cambio a la manera artesanal y tradicional para fabricar el casabe, las ventajas para sus productores son múltiples. «**Van a mejorar sus condiciones laborales, a reducir el desgaste físico, disminuir los accidentes** y lesiones, garantizarán la higiene y aumentarán exponencialmente su producción».

«Además tendrán la posibilidad de **aprovechar todos los recursos de la yuca amarga**, incluyendo las partes que ahora no son tomadas en cuenta, como el tallo del árbol y el yare, que cuando se bota contamina y envenena la tierra dejándola infértil».

¿Qué más se puede producir?

A Reales, quien ha sido varias veces jurado de los Premios Nacionales de Ciencia y Tecnología en [Venezuela](#), también le preocupó que durante la producción de la harina **apenas se aprovechara el 33% del tubérculo por cada kilo procesado**.

«De cada kilo de yuca amarga, solo el 33% se puede convertir en harina para casabe, un 4% es cáscara y el **63% se convierte en yare**», comenta. Para la harina, se utiliza ese tubérculo, ya que la yuca dulce tiene menos almidón, es más costosa y se cosecha en menor cantidad por cada metro cuadrado sembrado.

«Estudiando la yuca amarga me di cuenta de que se puede utilizar el 100% de lo que genera. Por ejemplo, **del yare se pueden producir almidones agrios y dulces para las industrias farmacéutica y de alimentos**. También se puede convertir en licor, a través de procesos de fermentación. Incluso, ya hay personas que han demostrado que con el yare, que es una especie de leche, se puede generar un combustible como el [etanol](#)».



La planta casabera inventada por reales puede producir más de 750 kilos por turno de trabajo Esteban Reales

Reales resalta que las experiencias productivas con el yare son diversas, una de ellas viene del **pueblo indígena kariña que produce licores a partir de la yuca fermentada**. De hecho, agrega, en Colombia y Bolivia exportan el líquido a Centroamérica, mientras que en Venezuela se desecha.

«También podemos aprovechar la parte de la cáscara y mezclarla con la parte superior del tallo del árbol de la yuca para producir alimentos para animales, agregándoles otros insumos. Así, los productores tendrían más ingresos con recursos que ahora se están perdiendo».

Reales espera por la comercialización

Reales sostiene que tras casi dos décadas de trabajo, ya **está listo para iniciar la etapa de comercialización**, mientras espera algunos documentos que tramitó ante el Servicio Autónomo de la Propiedad Intelectual (SAPI).

«Los tecnólogos hacemos tres etapas de innovación en Venezuela: la presentación de los proyectos, el desarrollo y la comercialización. Pero las dos primeras etapas se llevan 98 % de los financiamientos del Estado, entonces, cuando viene la comercialización, se debería procurar **que nuestras creaciones sean vendidas a las instituciones que lo necesitan** para que no tengan que ir a buscar en otros países».

Reales explica que **la casabera tiene un valor de 84.500 dólares** y necesita una extensión de 560 metros cuadrados para su instalación, que llevaría un aproximado de tres meses. Sin embargo, si el productor decidiera añadir las otras dos procesadoras, se extendería a unos seis meses más.



Esteban Reales

Aunque **las secciones secundarias de la planta** están ideadas para complementar la casabera, también funcionan por sí solas. En el caso de la planta para procesar el yare, con un valor de 31.500 dólares, necesita 210 metros cuadrados de extensión; mientras que la de alimentos para animales, que está valuada en 15.750 dólares, requiere 150 metros cuadrados para su instalación.

Si un empresario quisiera adquirir **el sistema completo** y aprovechar toda la capacidad de producción, tendría que invertir 131.750 dólares —recuperables en tres años— más seis meses de la instalación, que no incluye obras civiles, y contar con un espacio de al menos un kilómetro cuadrado para operar.

El «Realestatic»

Otro de los inventos de este venezolano es el «Realestatic», **un dispositivo que elimina la corriente estática para la industria petrolera**, que posee un sistema de autodiagnóstico que logra detectar fallas en el proceso de llenado de combustible a las cisternas en las refinerías.

«El equipo lleva **una tarjeta electrónica que evita accidentes**, pues además de eliminar la carga estática, paraliza automáticamente el proceso de llenado cuando se presenta una falla e indica inmediatamente lo que hay que reparar, disminuyendo así la pérdida de horas de trabajo», explica.



El «Realestatic» es un eliminador de corriente estática que posee un sistema de autodiagnóstico Esteban Reales

Reales lo ideó luego de observar un accidente en una planta de llenado cuando laboraba en la industria petrolera. Esa vez, una gandola entró con estática y ocasionó un incendio que terminó con la explosión de varias cisternas y la paralización de la refinería.

Con este invento, comenta, **la industria petrolera no tendría que importar** equipos para eliminar la estática, pues el Realestatic puede producirse 100 % en Venezuela.

«Es soberanía industrial. De hecho, cuando estaba buscando el material para hacer las cajas a prueba de explosión, me di cuenta que una empresa extranjera las mandaban a hacer aquí en Venezuela, en Barquisimeto, y se las llevaban, **les ponían su marca 'Made in USA' y después nos las querían vender**».

Estos dispositivos tienen un valor de 5.000 dólares y ha logrado colocarlos en ciertos lugares de Venezuela y Colombia. Además, dice, son fáciles de fabricar y tiene varios listos para la venta.

Te puede interesar...

Argentina: El proyecto que potabiliza agua de mar sin impacto ambiental y podría solucionar la escasez

Venezuela: La muerte de una joven tras un aborto clandestino reaviva el debate sobre su legalización

Argentina: el juicio contra una mujer que se defendió de una violación grupal lesbofóbica

Fuente: El Ciudadano