



## #SOCIEDADJUSTA

## Proyecto de estudiantes garantiza más productividad y seguridad en el lavado de café

Saliendo de las cuatro paredes de la escuela hacia las comunidades agricultoras cercanas el equipo desarrolló una máquina para el lavado de café.

**PROFESOR**

James Padilla Guevara

**COMUNIDAD/CIUDAD**

Nuevo Chirimoto

**ÁREAS STEM**

Ciencias, Ingeniería y Matemáticas

**ESTUDIANTES**Angeli Tatiana R. Oyarce  
Carlos Leonel Pérez Arbildo  
Katty Estefany Vela Trigos  
Merly Regalado Vázquez**ESCUELA**

Colegio de Alto Rendimiento de Amazonas

**OTRAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO**

Sociología

**NOMBRE DEL PROYECTO**

Mecanización del lavado del café

En la comunidad de Nuevo Chirimoto, en Perú, la actividad económica principal es la producción y venta del café, hecho principalmente por familias, de forma manual, con mucho trabajo y sin mucha intervención tecnológica. Para facilitar el proceso, aumentar la producción y garantizar una mayor seguridad, un equipo de estudiantes locales creó una forma de mecanizar el trabajo, con una máquina que haga el despulpado del café, lo zarandee, lo limpie a profundidad con agua pura y lo saque listo para el secado. La [innovación](#) fue finalista de la 10ª edición de Solve for Tomorrow en el país.

Los estudiantes tenían 15 años y cursaban el 3er año, que es el del ingreso a los Colegios de Alto Rendimiento (COAR). Cuando el profesor James Padilla, que es el [mediador](#) de este proyecto, ingresó en las clases para invitar a todos a participar en Solve for Tomorrow, la alumna Angeli Tatiana decidió formar su grupo con colegas. “Muchos tienen familiares agricultores que trabajan con café y el abuelo de dos alumnas sufría de artrosis. Entonces, quisieron encontrar la manera de evitar que se enferme y permitirle que siga trabajando, que es lo que desea”, recuerda el educador.

Las nietas de este potencial “cliente” son Tatiana y Katty, quienes lograron la participación de un importante aliado: su tío, también agricultor y además, ingeniero industrial. La familia estima

# SAMSUNG

que el abuelo sufre estos dolores debido a décadas de trabajo en el campo, con malas posturas y gran esfuerzo físico. “Pero no solamente vimos la necesidad en la familia, sino que en toda la localidad. Concluimos que una máquina que mecanizara el lavado de café podría ser beneficiosa para toda la comunidad, pues podrían compartirla tal vez alquilarla a otros agricultores que no tienen la posibilidad de comprar una propia”, vislumbra Padilla.

Según el educador, las estadísticas que manejan en el proyecto muestran unas 500 familias productoras en la región, de las cuales entrevistaron 30, en razón de las limitaciones de tiempo e internet. “Vimos que los ancianos se quedan en la localidad, con la agricultura, mientras los más jóvenes a veces emigran a ciudades más grandes para estudiar o trabajar. Cuando regresan a la comunidad, no se dedican más a este ramo. Entonces, nuestro propósito fue ayudar a estos abuelos”, declara.



Estudiantes se dedicaron a ayudar a la comunidad rural, especialmente a los ancianos

## Design thinking ayudó a estructurar el proyecto

James Padilla es profesor de Tecnología en el colegio. Con una formación de Ingeniería de Sistemas de Producción, empezó a enseñar en 2017. Hoy imparte clases de robótica, aplicaciones móviles, diseño gráfico y Arduino, entre otros. El profesor destaca que en la escuela ya estudian las metodologías de STEM y especialmente en tercer año, se indican las cinco fases de la [ruta de proyectos](#): Empatía, Definición, Ideación, Prototipo y Testeo. “Ellos querían directamente hacer la máquina y yo les dije que ese era sólo el cuarto paso. Entonces, avanzamos por cada etapa a su momento”, recuerda. Para él, seguir este camino fue importante para dedicarle el tiempo necesario a la búsqueda y para que pudieran centrarse no sólo en el resultado, sino que desarrollar el pensamiento crítico y otras habilidades mientras llevaban a cabo la investigación.



## ¡Momento Eureka!

La idea inicial era que los agricultores pudieran ver el interior de la máquina mientras funcionaba, cómo estaban acostumbrados a hacer manualmente. Pero en el desarrollo del proyecto hicieron cambios para garantizar más seguridad, eficiencia y comodidad. “Al principio la máquina abierta funcionaba bien, pero después veíamos que cuando se ubicaba más cantidad, el café saltaba y salía del equipamiento”, refirió el profesor. Decidieron cerrar y se puede abrir solamente cuando el productor necesite mirar la máquina por dentro. “Fue una medida de seguridad. Algún niño más curioso podría ingresar su mano y salir herido”, dice.



**“Creo que la vivencia nos ha enseñado la importancia de la experiencia del usuario, más allá de seguir al pie de la letra un diseño inicial. No podemos pensar en la máquina de forma aislada, sino en el día a día de quienes la van a utilizar”**, acredita Padilla.

El tío aliado ya había hecho una máquina similar anteriormente pero era muy grande, industrial y ellos cambiaron esto también. “Con esta referencia en mente y la ayuda del tío, los estudiantes mejoraron el prototipo e hicieron uno más pequeño para que se pueda trasladar en una camioneta normal”, explica. El aliado fue importante también para informar especificaciones de los materiales necesarios para la construcción.

## Con la mecanización, el lavado es mucho más rápido

Los agricultores pueden verter el café en una parte del prototipo en forma de embudo. Con un motor acoplado, la máquina hace girar el café, moviendo los polos y las hélices en su interior. El movimiento, junto con el impacto del agua que sale a chorro, garantiza un lavado eficaz de la fruta. Vea en el vídeo abajo más detalles de este funcionamiento:



# SAMSUNG

Finalmente, testeando la capacidad de la máquina, pudieron estimar que puede lavar mil kilos por hora. Manualmente, este proceso lleva aproximadamente cuatro veces más tiempo. “Con la máquina también se tiene mucho más control, porque manualmente se lava en una malla donde se pierden granos de café inevitablemente”, añade el educador.

El prototipo fue entregado a la familia de las estudiantes, que apoyaron el desarrollo desde el inicio e incluso compraron todos los materiales necesarios. “Es una solución que no es muy costosa, en comparación con las opciones disponibles en el mercado. Todo lo gastado fueron 3.200 soles, o sea, 845 dólares”, informa. El profesor explica que en otros países, una máquina como ésta cuesta alrededor de 6.000 soles (o 1.600 dólares) y en Perú es muy difícil encontrar el equipamiento a la venta. La inversión inicial resulta ventajosa con el tiempo: la vida útil estimada es de 20 años y también se puede alquilar a otros productores, ya que el lavado de café normalmente no es una actividad diaria. La familia de las alumnas ya está alquilando el equipamiento a otros agricultores cercanos.

El profesor añade que fue importante tener conocimientos en Economía: “Pensamos que hay un potencial de venta de estas máquinas, ya que hay un boom en el mercado de café. Hicimos prospecciones y vimos que lograríamos vender al mes cerca de 100 máquinas”.

Al equipo de estudiantes aún le queda dos años de colegio hasta el fin de la escolarización obligatoria y ellos siguen con el objetivo de perfeccionar este proyecto. “Lo que queríamos ahora es extender las entrevistas a más personas y el alcalde nos ha dicho que va a ubicar una antena cerca para que los estudiantes tengan internet y puedan hacer las encuestas con más agilidad y online”, señala. Además, de acuerdo con él, la máquina puede ser cambiada para atender a diferentes necesidades, de tamaño y capacidad, por ejemplo, y puede ser utilizada en otros países, como Brasil y Colombia, que también son destacados en esa producción.

Según el profesor, llegar a finalistas de Solve for Tomorrow sirve de inspiración para la comunidad escolar. “Muchos están entusiasmados en poder postular este año con más proyectos. El programa nos da más de lo que a veces imaginamos, especialmente los adolescentes”, declara.

## ¡Explicando!

Hay un método más tradicional de extraer el grano de café, donde primero se seca el fruto y después se extrae el grano. Generalmente, la finalidad del lavado del café es eliminar las impurezas y separar, por densidad, los llamados cafés flotantes de las cerezas y los cafés verdes. Los frutos germinados, malformados, pasificados y secos tienen una densidad menor y, por lo tanto, “flotan” en el agua. El resto (cerezas y cafés verdes bien maduros) tienen un peso más elevado (mayor contenido de humedad) y quedan retenidos en el fondo.



## ¡Enfócate en la práctica!

Mira la guía del profesor sobre cómo crear una máquina para mecanizar el lavado de café:



### Empatía

 Por no haber internet en la zona rural de la ciudad, los estudiantes fueron hasta las comunidades con encuestas en papel para hablar con los agricultores y comprender mejor los desafíos locales. Descubrieron que una etapa que llevaba mucho tiempo y cansaba a los trabajadores era lavar el café. Hacerlo a mano podía suponer cargar con pesos, tener que adoptar posturas incómodas y perder mucho tiempo.



### Definición

 Por no haber internet en la zona rural de la ciudad, los estudiantes fueron hasta las comunidades con encuestas en papel para hablar con los agricultores y comprender mejor los desafíos locales. Descubrieron que una etapa que llevaba mucho tiempo y cansaba a los trabajadores era lavar el café. Hacerlo a mano podía suponer cargar con pesos, tener que adoptar posturas incómodas y perder mucho tiempo.



### Ideación

 A partir de los conocimientos compartidos por un aliado del equipo (tío de dos alumnas, que también es agricultor e ingeniero industrial), el equipo adecuó las informaciones de acuerdo a los procesos de STEM y de Design Thinking, aprendidos en el colegio, como la elaboración de un Canvas.



## Prototipo

Para construir la máquina, primero hicieron un boceto. Después, realizaron la compra de materiales, como hierro para la base del prototipo. Posteriormente, ese metal fue cortado y se unió a otras piezas con soldadura, siguiendo el modelo. A la hora de planificar, introdujeron cambios en la idea inicial; sobre todo en el tamaño y haciendo la parte del lavado más cerrada de lo que se había pensado. Estas mejoras hicieron que la máquina fuera más segura y fácil de transportar.



## Testeo

Se realizaron varias pruebas con la máquina vacía para descartar errores en la construcción, antes de hacer la pintura. Cuando la creación estaba lista, el equipo hizo más testeos con café. Al final del proyecto, el profesor cambió la organización de los roles para que todos estén capacitados para responder por cualquier aspecto del proyecto, en preparación para el pitch de Solve for Tomorrow.