

PRÁCTICAS INSPIRADORAS |  FINALISTA 2023 |  PERU

#SOCIEDADJUSTA

## Con paseos a pie, mecanismo creado en una escuela genera electricidad

El aprendizaje en electrónica permitió a estudiantes crear un prototipo que convierte la fuerza de la pisada en energía, para llevar luz a comunidades.

### PROFESOR

Carlos G. Moya Egoavil

### COMUNIDAD

Chontabamba/Oxapampa

### ÁREAS STEM

Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas

### ESTUDIANTES

Daniela Villar  
Marcela Verd  
Mileidy Roman

### ESCUELA

Institución Educativa Emblemática  
Divina Pastora

### OTRAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO

Sociología

### NOMBRE DEL PROYECTO

Chonta-Tec

¿Y si el movimiento que hacemos al caminar pudiera generar electricidad para nuestros hogares? Esta pregunta llevó a un grupo de tres estudiantes a crear el “Chonta-Tec”, proyecto finalista de la 10ª edición de Solve for Tomorrow Perú. Guiado por el profesor Carlos Moya, el mecanismo desarrollado consiste en implementar una carcasa con sensores piezoeléctricos y una batería montados en los calzados de los pobladores para que a cada pisada pueda generar corriente eléctrica.

La idea nació desde la observación de las alumnas de tener un servicio de electricidad más asequible, ya que, según ellas, un gran número de familias en la localidad de Chontabamba no cuentan con los recursos suficientes para esto.. Chontabamba es un distrito del Perú y está ubicado en la provincia de Oxapampa, dónde también está la Institución Educativa Emblemática “Divina Pastora”, una escuela cristiana que se enfoca en la innovación.



Jóvenes de 15 años, orientadas por el profesor Carlos Moya, pusieron en práctica sus conocimientos tecnológicos para crear energías renovables

De acuerdo con el [profesor mediador](#), parte de las personas en Chontabamba son de comunidades nativas. “Es un lugar muy especial porque tiene una diversidad de flora y fauna silvestres”, contextualiza el maestro. Está en una región llamada Ceja de Selva, compuesta por bosques lluviosos de montaña y se sitúa en el flanco oriental de los Andes peruanos entre la Selva alta amazónica y la Sierra del Perú. “Pero esas comunidades tienen que adaptarse a los factores climatológicos de la zona, como las lluvias torrenciales, y están alejadas del centro urbano, lo que dificulta acceder a electricidad, por ejemplo”, explica el educador, que enseña Ciencias y Tecnología en la escuela.

Esos obstáculos impactan en varios aspectos, incluso en el aprendizaje de jóvenes, porque van a la escuela por la mañana, por la tarde ayudan a sus familias en la agricultura y muchas veces se quedan por la noche para estudiar pero no tienen luz. Así que necesitaban crear una alternativa. “Para ser una [solución del problema](#) de las comunidades, teníamos en cuenta que el proyecto debía ser autosostenible. Así es la pisada. No necesita de sol, de aire u otros factores climatológicos, sino solamente con la fuerza del peso del cuerpo”, describe Moya.

## Una idea, muchos aliados

Las alumnas tenían alrededor de 15 años, estaban en el 4º año del secundario (el penúltimo año de escolarización obligatoria) y tienen familiares que son de comunidades nativas. En verdad, los primeros pasos del proyecto fueron en 2022, en la clase. “Seguimos trabajando y en 2023 nos inscribimos en Solve for Tomorrow”, resalta el profesor. “Si comparamos con colegios de la capital, nuestro laboratorio queda un poco disminuido, porque no contamos con todos los recursos necesarios, pero lo que tenemos demás son ideas”, cree Moya.

Este año, para desarrollar la maqueta del dispositivo, el equipo tuvo el apoyo de técnicos en Electrónica y Mecatrónica de la Universidad Nacional de Trujillo. “Para mí, las alianzas son fundamentales. Lo que falta a un docente es tratar de abrir su laboratorio, debemos ir a centros que son especialistas y que nos puedan dar una mano”, subraya.

Una de las ventajas del proyecto es su economía. Con menos de 5 soles (alrededor de 1,3 dólar americano) ya se pueden obtener los sensores piezoeléctricos necesarios para la maqueta. “Por supuesto, es un proyecto que puede crecer y ayudar a las comunidades sin un gran costo”, dice el profesor.

Fue necesario utilizar aproximadamente nueve sensores en la carcasa que tenía el formato del pie de una de las estudiantes como ejemplo. Con cada pisada fuerte, podría generar hasta 20 voltios, pero esta descarga debe integrarse en un circuito con dispositivos llamados diodos que dirijan la corriente a la batería, de modo que esta pueda “almacenar” la fuerza para su uso posterior.



### Momento Eureka!

Cuando el [prototipo](#) ya estaba listo - o casi - quedó atascado en las pruebas. “Llevábamos dos o tres semanas trabajando, testeando, y nada: la luz LED que debía encenderse para indicar que llegaba energía no se encendía”, dice el profesor. Investigaron para intentar entender el problema y por acaso descubrieron que era más simple de lo que imaginaban: apenas necesitaban de mayor fuerza física. “Tuvimos cerca de cinco pruebas y no dio los resultados esperados. Cuando ya estaban desmotivadas, una de las alumnas hizo una pisada más fuerte y ahí sí, funcionó”, recuerda el educador.



**“El rol del docente es tener mucha empatía con los estudiantes y fortalecer sus habilidades de resiliencia. Debemos de inyectar también la parte emocional para que puedan buscar una posible solución cuando tiene algún problema en el desarrollo del proyecto”**

afirma el profesor Moya.

## **Un futuro más tecnológico para las estudiantes y la comunidad**

“Chonta-tec” abrió puertas para el grupo y quizás para la localidad. El prototipo fue donado a una familia del distrito que lo utiliza para encender bombillas. “Ahora, con Chonta-tec, los estudiantes pueden estudiar por la noche”, cuenta el profesor, que ya prospecta con la dirección del colegio y otros maestros para fortalecer el proyecto y obtener inversión para poder hacer un dispositivo con mayor capacidad de generación de energía y llevarlo para la comunidad cercana.



Prototipo tiene el objetivo de generar energía para la comunidad de Ceja de Selva

# SAMSUNG

Además del invento en sí, el profesor afirma que la experiencia en Solve for Tomorrow le aportó a él y a sus alumnas muchos conocimientos. “Los talleres que tuvimos fueron muy enriquecedores. Tuvimos reuniones con especialistas en energía renovable que nos dieron propuestas importantes”.

Las jóvenes, cree el educador, desarrollaron la autogestión; porque fueron las encargadas de organizar los roles y responsabilidades, así que tuvieron la oportunidad de conocer mejor sus propias habilidades. Adicionalmente, el profesor observa que tienen más confianza en sí mismas. “En este año, estarán cursando el quinto grado de secundaria y ya están pensando en su desarrollo vocacional para postularse en áreas como la ingeniería, la programación, la robótica, la electrónica y la mecánica en diferentes universidades del Perú”, revela con orgullo.



## ¡Explicando!

La participación equitativa entre niñas y niños en la Ciencia y Tecnología es un punto de atención en la Institución Educativa Emblemática Divina Pastora. “Como docentes, debemos dar oportunidad para acortar las barreras de género en estos campos, ya que permite aprovechar el talento y las habilidades de toda la comunidad educativa y población en general”, cree el profesor Carlos Moya. Él añade que después de Solve for Tomorrow, el interés de las chicas por formar parte de proyectos STEAM ha venido creciendo en la escuela.



## ¡Enfócate en la práctica!

Vea la guía del profesor sobre cómo desarrollar un proyecto de generación de energía a partir de pisadas:



### Empatía

 En el laboratorio de Ciencias y Tecnología de la escuela, se incentiva el [aprendizaje basado en proyectos](#). Así que los estudiantes deben pensar en las [problemáticas](#) que afectan a su comunidad y luego pensar en posibles soluciones. Un equipo de tres alumnas se preocupaba por la falta de energía en el distrito de Chontabamba, ubicado en la selva y dónde las personas no siempre pueden costear ese servicio.



### Definición

 El grupo hizo búsquedas y lluvia de ideas, una técnica para generar ideas nuevas, espontáneas y creativas. Hasta que pensaron que la fuerza de las pisadas podría ser un camino para generar una energía de bajo costo y renovable. Para poner la idea en práctica, tuvieron apoyo de otros profesionales para entender el mecanismo por detrás de la generación de energía.



### Ideación

 Entre los materiales necesarios, lo más importante fue obtener sensores piezoeléctricos. Utilizaron un tipo con baja potencia porque es más asequible (cada uno cuesta aproximadamente 10 centavos de dólar americano). Además, el proyecto utilizó un condensador (componente para almacenar la carga eléctrica) y diodos (dispositivos que dirigen la corriente), en un circuito en serie, o sea, que conecta los componentes en una dirección, una secuencia - la otra opción sería en paralelo, que permite varios “caminos” para que la energía siga.



## Prototipo

El prototipo básicamente consiste en una carcasa con sensores piezoeléctricos y una batería que pueden ser montados en los calzados de los pobladores para que a cada pisada pueda generar corriente eléctrica. Graficaron la silueta para la pisada y utilizaron programas de análisis electrónico para plantear un esquema de representación del circuito.



## Testeo

Mediante pruebas, descubrieron que para este prototipo es necesario utilizar pisadas fuertes para generar energía eléctrica. A pesar de sus limitaciones, el dispositivo ya es utilizado por una familia para encender la luz en casa. Con inversiones y adaptaciones, Chonta-tec puede expandir su alcance y perfeccionar su tecnología para mejor satisfacer la demanda de la comunidad.