SAMSUNG

PRÁCTICAS INSPIRADORAS | FINALISTA 2024 | PERÚ

#SOCIEDADJUSTA

Estudiantes crean un bastón inteligente para personas con discapacidad visual

A partir de un ejercicio de robótica, el proyecto estudiantil ayuda a evitar obstáculos y facilita la movilidad, promoviendo la inclusión de personas con discapacidad.

PROFESOR
Kervin Calle

ESTUDIANTES
Ayala Muchotrigo Axel
Tello Rapray M. Melania
Ramirez Salinas Anghely

COMUNIDAD/CIUDAD
Callao

ESCUELA
I.E. N° 5143, Escuela de Talentos

NOMBRE DEL PROYECTO
Pusaqkuna

ÁREAS STEM
Tecnología e Ingeniería

OTRAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO
Arte y Ciencias Sociales o Sociología

Frente a los retos diarios con los que lidian las personas con discapacidad visual, estudiantes peruanos decidieron poner su creatividad y conocimientos al servicio de la inclusión de este grupo de nuestra sociedad. El equipo creó “Pusaqkuna”, un bastón inteligente que cuenta con sensores, vibraciones y GPS que ofrece mayor autonomía y seguridad en la movilidad urbana. La iniciativa, fue finalista de Solve for Tomorrow en Perú, en 2024.

El proyecto fue desarrollado por tres estudiantes de 16 años de edad, del quinto año de la educación secundaria, el último de la escolarización obligatoria. La idea surgió en una actividad del curso de robótica. Pensaban en los retos de su alrededor y estando la escuela al lado de dos hospitales, veían diariamente personas con discapacidad visual yendo a sus citas y las dificultades para transitar solos. “Aquí en Perú en general el urbanismo no es amigable con las personas con discapacidad, ya sea visual, de movilidad o auditiva, entre otras. Entonces, los chicos se dieron cuenta de esto y pensaron cómo la robótica podría traer una solución”, recuerda Kervin Calle, profesor de Artes y mediador del grupo.

Entre los obstáculos que los estudiantes percibieron estaban la falta de señalización, el ruido ambiental y la escasa sensibilidad social. Con una lluvia de ideas, decidieron crear un dispositivo para ayudar a trazar un camino seguro. El nombre “Pusaqkuna” fue elegido porque significa “el

SAMSUNG

guía bueno" en quechua, una lengua que se hablaba en los Andes centrales antes de la formación del Imperio Inca y que aún hoy es la lengua nativa más hablada de Sudamérica.

Antes de Solve for Tomorrow, el equipo ya había participado en un concurso nacional, en el cual tuvieron una buena performance y eso los motivó a seguir adelante. "Después de esta primera experiencia, las principales mejoras se aplicaron tanto a la ergonomía del prototipo como al peso. Era muy incómodo", explica el educador. En aquel momento, "Pusaqkuna" era un bastón hecho con un metal más pesado y señalaba los obstáculos con alertas sonoros.

¡Momento eureka!

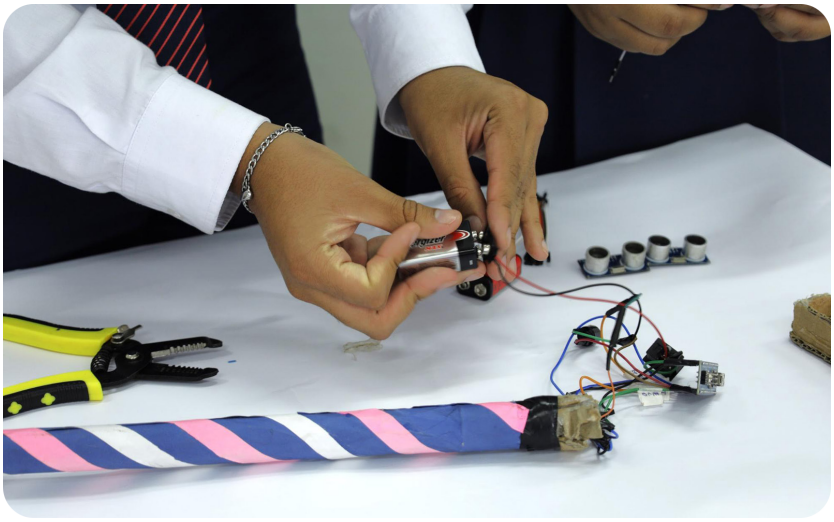
Pero un cambio realizado a "Pusaqkuna" en Solve for Tomorrow fue incorporar sensores además de los alertas sonoros. Eso porque descubrieron que hay una parcela de personas con discapacidad visual que también tienen ligeras dificultades auditivas. "El primer prototipo emitía diferentes sonidos mediante un buzzer para indicar obstáculos a la izquierda o a la derecha, pero para aquellos que tienen pérdida auditiva era complicado", justifica el maestro. No sabían cómo resolver esa cuestión y mejorar la experiencia del usuario. Hasta que uno de los adolescentes jugaba en su videogame y observó el sistema de vibración de los controles y pensó que podría ser una buena manera de alertar a las personas en el dispositivo.

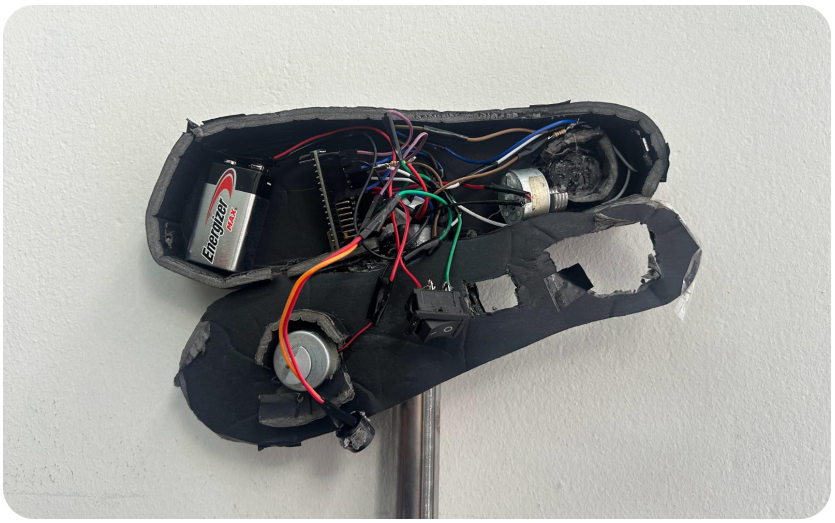
"Me quedé maravillado con la robótica y con cómo los chicos empiezan a ensamblar diferentes piezas y a programar para traer soluciones para la sociedad", afirma Calle.

Aunque Calle no sea específicamente tutor de Robótica o Mecatrónica, los jóvenes tenían conocimientos en esas áreas y otros profesores ayudaron durante cada paso. Así, lograron perfeccionar la versión final del prototipo. Ahora, cuando hay un obstáculo, el sensor emite una vibración en la parte respectiva del prototipo. Por ejemplo, si hay un obstáculo al frente, es la parte frontal del dispositivo que va a vibrar.

El equipo además añadió sistema de luces LED para que las personas puedan ser vistas de noche por los demás transeúntes o vehículos y brindar más seguridad al usuario. Ya un buzzer proporciona una segunda capa de alerta sonora y el objetivo es implementar un módulo GPS, que permitirá en el futuro reportar obstáculos peligrosos, como en aplicaciones de navegación. Los materiales fueron en parte costeados por la escuela y otra parte por los propios integrantes del equipo. El costo final del prototipo con la impresión 3D es de 120 soles (32 dólares americanos).

SAMSUNG





Manos a la obra: los estudiantes estuvieron a cargo del proyecto, desde el diseño hasta el montaje del sistema interno y las pruebas del prototipo.

Together for Tomorrow!
Enabling People
Education for Future Generations

Solve
for Tomorrow
Latam

SAMSUNG

Trabajando juntos para la inclusión de personas con discapacidad

Para construir la carcasa, la creatividad fue fundamental. Reciclaron un tubo de aluminio para colgar cortinas de baño, pero lo cortaron para que fuera menos pesado. Luego, en la base primeramente usaron cartón y cinta adhesiva y en la versión final, imprimieron en 3D un modelo nuevo, donde se integró una placa de prototipo electrónica de código abierto, Arduíno Nano, que es compacto e ideal para proyectos portátiles.

El profesor cree que el mayor reto no fue la parte técnica, sino convencer a los jóvenes que tienen el poder de solucionar desafíos reales. Al principio no tenían la confianza, pero mientras concluían cada etapa, más motivados y contentos se iban sintiendo. “Son muy inteligentes y astutos, pero no eran los estudiantes que ocupaban los primeros puestos en la escuela. Esa experiencia mostró que sí, son capaces de hacer la diferencia y eso mejoró su autoestima”, señala Calle.

La dedicación fue visible: “Sin exagerar, yo veía a los estudiantes en el taller armando y desarmando el cableado unas 15 veces. Estaban muy dedicados y fue un proceso de aprendizaje rico y bastante divertido”, complementa.

Ofreciendo una solución al mundo

Después de testear en el taller, llegó la hora de hacer las pruebas con personas con discapacidad. El principal choque positivo fue que ese prototipo no les hacía doler la muñeca, diferente de los que generalmente están disponibles en el mercado.

Desde la comprensión técnica de sensores hasta el diseño ergonómico del bastón, cada paso del desarrollo requirió ensayo, error y mucha dedicación. Hicieron dos experiencias de retroalimentación, en un hospital cercano y en la Unión Nacional de Ciegos del Perú. “Algunos miembros de esta organización probaron el prototipo y les gustó mucho; incluso nos preguntaron dónde podían adquirirlo. Se quedaron sorprendidos con lo poco que pesaba y como era de confortable”, dice Calle.

También surgieron preocupaciones sobre la duración de la batería y la portabilidad del dispositivo. A partir de la mentoría del concurso Solve For Tomorrow, el equipo visualizó futuras mejoras: incluir carga inalámbrica, conexión con dispositivos móviles y convertir el bastón en un instrumento plegable y aún más ligero.

El equipo ahora busca alianzas con ONGs y entidades públicas para escalar el proyecto, hacerlo accesible a más personas y garantizar su sostenibilidad. Además, trabajan en nuevas versiones del bastón, integrando más funcionalidades sin perder de vista lo esencial: facilitar la inclusión de personas con discapacidad y autonomía. Conoce más sobre el proyecto aquí.

SAMSUNG

¡Explicando!

Kervin Calle es profesor de Arte y Cultura, pero siempre tuvo interés en la tecnología. “Creo que el arte es una ciencia más. Me interesa mucho hacer esta interconexión. Cuando vemos temas como color, escultura y pintura vemos mediante procesos químicos o físicos. Esa es la forma en la que yo enseño”, declara. ¡Su ejemplo demuestra que hay espacio para promover proyectos en STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) en cualquier asignatura!

¡Enfócate en la práctica!

Mira la guía del profesor sobre cómo unir robótica e inclusión social con un proyecto STEM.

1 Empatía

El proyecto “Pusaqkuna” nació a partir de la observación directa de un problema cotidiano en el entorno escolar de un grupo de estudiantes peruanos. Al estar ubicados cerca de dos hospitales, los jóvenes notaban con frecuencia personas con discapacidad visual enfrentando dificultades para desplazarse de forma segura por la ciudad. Estas observaciones, sumadas a una actividad del curso de robótica, motivaron al equipo a enfocarse en los desafíos de accesibilidad urbana. A través de la interacción constante con su entorno, identificaron barreras físicas, falta de señalización adecuada, ruido ambiental y escasa sensibilización de la población como factores que limitaban la autonomía de este grupo de personas.

SAMSUNG

2 Definición

Con base en esta comprensión inicial, los estudiantes delimitaron el problema: mejorar la movilidad urbana de personas con discapacidad visual mediante el uso de la tecnología. El objetivo fue desarrollar un dispositivo que ofreciera mayor independencia al usuario, adaptándose a las condiciones del entorno y contemplando diferentes niveles de discapacidad. Para ello, plantearon como requisitos principales la ergonomía, la ligereza del dispositivo y la eficacia en la detección de obstáculos. El nombre del proyecto, “Pusaqkuna”, que en el idioma quechua significa “el que guía bueno”, fue elegido para reflejar el propósito central del bastón y para integrar elementos culturales locales en la solución.

3 Ideación

Durante la fase de ideación, el equipo realizó sesiones de lluvia de ideas y evaluó distintas alternativas tecnológicas para resolver las limitaciones detectadas. En un principio, diseñaron un bastón con alertas sonoras que emitían diferentes tonos dependiendo de la ubicación de los obstáculos. Sin embargo, al interactuar con usuarios reales, identificaron que algunas personas con discapacidad visual también presentaban dificultades auditivas. Este hallazgo impulsó la incorporación de vibraciones como medio de alerta, inspirado en los controles de videojuegos. Se tomó la decisión de agregar sensores que activaran vibraciones en distintas partes del bastón según la dirección del obstáculo, y de complementar el sistema con luces LED para mejorar la visibilidad nocturna.

SAMSUNG

4 Prototipo

Para materializar la idea, los estudiantes trabajaron con recursos disponibles, como tubos de aluminio reciclados y materiales caseros para los primeros modelos. Posteriormente, implementaron una carcasa fabricada con impresión 3D, lo que permitió optimizar el diseño y reducir el peso del dispositivo. Integraron una placa Arduino Nano, sensores ultrasónicos, vibradores, un buzzer y luces LED. La evolución técnica del prototipo implicó múltiples ajustes en el cableado, la distribución de componentes y configuración del software. La participación de docentes de diversas áreas, ya que el mediador principal no era especialista en robótica, fue clave para lograr avances técnicos significativos en el modelo final.

5 Testeo

El equipo realizó pruebas con usuarios en un hospital cercano y en la Unión Nacional de Ciegos del Perú. Estas sesiones permitieron validar la comodidad, funcionalidad y ligereza del bastón. Los comentarios recogidos destacaron la ergonomía del diseño y la utilidad de las alertas vibratorias.
A partir de esta retroalimentación, se consideraron futuras mejoras como la implementación de carga inalámbrica, integración con dispositivos móviles y un diseño plegable para facilitar el transporte. Además, se plantearon alianzas con organizaciones sociales y entidades públicas para escalar el proyecto y garantizar su acceso a más personas. El bastón “Pusaqkuna” se consolidó así como una herramienta para promover la inclusión y autonomía en contextos urbanos.