



#SOCIEDADJUSTA

Con tecnología asistida, estudiantes crean smartwatch para la inclusión social

Jóvenes testean en la práctica sobre programación y tecnología después de empatizar con los retos que viven personas con discapacidad visual

PROFESOR

Juan Fernando Juaniquina
Laime

COMUNIDAD/CIUDAD

Santa Cruz de la Sierra

ÁREAS STEM

Tecnología, Ingeniería y
Matemáticas

ESTUDIANTES

María Belen Aguilera
Arebalo Angy Fabiana Rueda
Panozo Taynara Nohe Valle
Nadia Carolina Dorado Paz
Luis Andrés Flores Reyes.

ESCUELA

Unidade Educativa Fe y Alegría La
Merced I

**OTRAS ÁREAS DE
CONOCIMIENTO**

Sociología y Mecánica

NOMBRE DEL PROYECTO

Focus - GP Eyes

Mucho más que realizar exámenes para pasar de grado, la escuela puede ser un centro de creación a favor de la sociedad. Una de las formas de fomentarlo es estimulando el desarrollo de proyectos [STEM](#) (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) orientados a la [inclusión social](#). Esto es lo que hizo el equipo del proyecto “Focus”, que creó una tecnología asistida, cuyo objetivo es promover una mejor calidad de vida para las personas con discapacidad. La innovación es una especie de smartwatch para ayudar a las personas con baja o nula visión a desplazarse con mayor seguridad y facilidad.

El dispositivo ayuda al usuario a encontrar una ubicación específica y a evitar obstáculos mediante comandos de voz. El proyecto ganó la votación popular en [Solve for Tomorrow Bolivia 2024](#) y se implementó en Santa Cruz de la Sierra, la ciudad más poblada del país. Formaron parte del equipo cinco estudiantes del cuarto año de secundaria, el antepenúltimo de la escolarización obligatoria. El mediador fue Juan Juaniquina, profesor de Matemáticas y quien ya fuera profesor de ellos en años anteriores - por eso los jóvenes lo buscaron a la hora de prepararse para Solve for Tomorrow.

La Unidad Educativa a la que pertenecen, de la Unión Fe y Alegría, está dedicada a instruir a los estudiantes con conocimientos científicos aliados a los valores humanos, con el objetivo de

formar personas capaces de entender e interpretar la sociedad actual. Acostumbrados con este tipo de temáticas, cuando decidieron hacer un proyecto para Solve for Tomorrow, el equipo pensó en diseñar un dispositivo enfocado en las personas con deficiencia visual.

En el primer paso, en la etapa de [Empatía](#) de la [ruta de proyectos](#), analizaron los pros y los contras de la idea de tecnología asistida. “Todos nosotros ya tuvimos contacto con personas con deficiencia visual en nuestra vida; sean familiares, amigos o tal vez vecinos. Entonces, contábamos experiencias que teníamos y a mí mismo me ha tocado vivir con una persona ciega, así que observé las limitaciones que tenía en el día a día”, relata el profesor.

Pero sólo sus miradas desde afuera no eran suficiente. Así que acudieron a una institución en la ciudad que trabaja con este público para profundizar sus conocimientos. En la conversación, reflexionaron sobre las diferentes formas en las que una persona queda en esta condición, sea hereditaria o por algún tipo de accidente, y también acerca de la variedad de niveles de pérdida que existen. “Creo que lo que más nos ha impactado fueron las experiencias súbitas de pérdidas de visión, ellos contaron cómo sentían que iban perdiendo sus libertades y que no querrían ser una carga para sus familias”, recuerda el maestro.

Incluso descubrieron que existen dispositivos de tecnología asistida que ayudan a tener más independencia al movilizarse, pero que en Bolivia no eran accesibles y al mismo tiempo en la realidad local, el planeamiento urbano no siempre era pensado para la inclusión social, con calles desniveladas y poca señalización de piso táctil, por ejemplo.



¡Momento Eureka!

La idea inicial era hacer un dispositivo manejable y que fuera difícil de perder. Pues, pensaron en construir un collar, pero para tener las funcionalidades necesarias quedaría muy grande. Empezaron a mirar los objetos que tenían en el cuerpo para ver más posibilidades, hasta que observaron los Smartwatches, o relojes inteligentes. Ese aparato se lleva en la muñeca y además de la hora, realiza llamadas, envía mensajes y son conectados a un smartphone. “Pero el Smartwatch está basado principalmente en la pantalla visual y tendríamos que hacerlo más táctil”, destacó el educador, dando inicio a las próximas etapas del proyecto.



“La conversación con las personas con discapacidad visual fue esencial. Poco a poco pensábamos juntos en las opciones que podrían funcionar o no”,

complementa Juaniquina.

Retos en la creación de la tecnología asistida

Al final, el [prototipo](#) fue diseñado para garantizar una buena [experiencia del usuario](#). Un reloj es más práctico y se fija al cuerpo, es seguro de no perderse o ser robado. Tiene cuatro botones analógicos: dos para regular el volumen, uno para activar el comando de voz y uno más para compartir la ubicación con otras personas por una cuestión de seguridad. Los botones contienen inscripciones en Braille, para que el usuario pueda tocar y comprender mejor los comandos.

Una profesora de Braille de la institución aliada brindó apoyo con las inscripciones y trajo sugerencias que hicieron la diferencia: como cambiar las letras por los símbolos ya conocidos de micrófono. La mentoría de Samsung, a su vez, enseñó más sobre Ingeniería y prestó auxilio para elegir los materiales necesarios para el proyecto. El equipo incluso buscó información con expertos de programación para perfeccionar la parte técnica. Pero para el prototipo, no lograron encontrar los componentes electrónicos en su localidad y el dispositivo quedó sólo con la propuesta analógica.

La parte del sistema, por otro lado, fue hecha y testeada en el software, el programa que ejecuta las funciones de “Focus”. Hicieron una aplicación gratuita llamada App Inventor, intuitiva y sencilla de manejar. Una próxima fase para hacer el prototipo completo sería conectar placas de prototipado [Arduino](#), sensores y el módulo GPS en el reloj para conectar al software creado.



El equipo desarrolló una tecnología asistida en forma de smartwatch accesible, optimizada para mejorar la movilidad y la autonomía de personas con discapacidad visual.

Presentando el proyecto al mundo

Los estudiantes utilizaron las redes sociales activamente en el curso del proyecto. Primeramente para compartir informaciones útiles y de concientización sobre la [inclusión de personas con discapacidad](#) visual. Después, hicieron una campaña de movilización virtual y presencialmente, con la cual lograron ganar el voto popular de Solve for Tomorrow en el país. El grupo comentó con todos los que conocían sobre la votación, fueron de clase a clase en el colegio solicitando el apoyo y tuvieron ayuda de la institución asociada

Toda la experiencia despertó las [habilidades blandas](#) de los estudiantes, como la comunicación en público y la organización administrativa del equipo. “Ninguno se esperaba estar algún día en un programa como este, tratando de programar. El colegio no nos da programación; fue algo nuevo. Fuimos descubriendo juntos y percibiendo que para funcionar bien necesitamos de mucha paciencia y atención a cada paso”, añade Juaniquina.



¡Explicando!

Un informe de 2022 de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) revela que [más de 2.500 millones de personas necesitan uno o más productos de asistencia](#), como sillas de ruedas, audífonos o aplicaciones de apoyo a la comunicación y la cognición. Sin embargo, casi mil millones no tienen acceso a estas tecnologías asistidas, especialmente en los países de ingresos bajos y medios, donde la posibilidad es muy baja: solo llega al 3% de las personas que necesitan estos productos para vivir.



¡Enfócate en la práctica!

Mira la guía del profesor sobre cómo desarrollar un smartwatch adaptado con los alumnos para fomentar la inclusión y la creatividad en la escuela.



Empatía

✧ El equipo del proyecto “Focus”, formado por cinco estudiantes de cuarto año de secundaria en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, inició su trabajo identificando las dificultades que enfrentan las personas con discapacidad visual. Basándose en experiencias personales y relatos cercanos, los estudiantes comprendieron algunas de las limitaciones de movilidad y autonomía de este público. Para profundizar su conocimiento, visitaron una institución local especializada en atención a personas con discapacidad visual. Allí, escucharon testimonios sobre la pérdida progresiva o súbita de la visión y sus consecuencias emocionales, sociales y de movilidad, así como sobre las carencias de accesibilidad urbana en su ciudad.



Definición

〰 Con la información recopilada, el equipo delimitó el problema: la necesidad de un dispositivo accesible que mejorara la autonomía y seguridad de personas con discapacidad visual, especialmente en contextos urbanos poco adaptados. Establecieron como objetivo crear una tecnología asistiva práctica y adecuada a la realidad local. A partir de su análisis, decidieron priorizar un dispositivo que pudiera acompañar al usuario de forma constante, que fuera difícil de extraviar y ofreciera funcionalidades esenciales sin depender de interfaces visuales.



Ideación

〰 Durante las sesiones de ideación, el equipo consideró inicialmente, desarrollar un collar inteligente, pero descartaron la idea por las limitaciones de tamaño y comodidad. Evaluaron objetos de uso cotidiano hasta identificar el reloj de pulsera como el soporte ideal. Inspirándose en los smartwatches, decidieron adaptar esta tecnología para un público que dependiera de estímulos táctiles y auditivos, prescindiendo de pantallas visuales. Las propuestas surgieron también a partir de diálogos continuos con usuarios potenciales, quienes colaboraron sugiriendo mejoras para la usabilidad y accesibilidad del dispositivo.



Prototipo

 El prototipo de “Focus” consistió en un reloj adaptado, incorporando cuatro botones analógicos: dos para controlar el volumen, uno para activar un comando de voz y otro para compartir ubicación. Cada botón incluía inscripciones en sistema Braille para facilitar su uso. Contaron con la asesoría de una profesora de Braille para mejorar la identificación táctil de los comandos y con el apoyo de mentores de Samsung para la selección de materiales y orientación técnica. Debido a limitaciones de acceso a componentes electrónicos, el equipo creó un prototipo funcional en diseño físico y desarrolló paralelamente el software de control utilizando App Inventor, una plataforma sencilla para programación de aplicaciones móviles.



Testeo

 Aunque el prototipo físico no alcanzó su versión electrónica final, el equipo logró validar la viabilidad de la propuesta en el software. Posteriormente, el proyecto fue presentado en el programa Solve for Tomorrow Bolivia 2024, donde ganó la votación popular. La participación fortaleció las habilidades técnicas y de gestión de los estudiantes, quienes destacaron la importancia de la comunicación, el trabajo en equipo y la perseverancia en la ejecución de proyectos STEM.