



#SALUD

Estudiantes crean un dispositivo que traduce señales y movimientos de las manos en palabras

El proyecto busca reducir las barreras de comunicación entre quienes pueden hablar y quienes no.

PROFESORA

Ardeth Rudon

COMUNIDAD/CIUDAD

Ladyville Villagel

ÁREAS STEM

Tecnología e Ingeniería

ESTUDIANTESAdaobi Thomas
Alyssa Escobar
Aiden Aguilar
Katherine Portillo
Christian Gibson**ESCUELA**

Ladyville Technical High School

OTRAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO

Idiomas

NOMBRE DEL PROYECTO

AODI (Assistance Oral Device Interface, o "Interfaz de Dispositivo Oral de Asistencia", en español)

¿Estuviste alguna vez con un ser querido con problemas de salud y quisiste crear una solución mágica? Cuando una docente y un grupo de estudiantes de [Belice](#) se juntaron a compartir sus experiencias con pacientes con ACV, no lograron hacer magia, pero encontraron una manera de facilitarles la vida. El proyecto "AODI" (acrónimo en inglés para "Interfaz de Dispositivo Oral de Asistencia") desarrolló un dispositivo que traduce señales y movimientos de las manos en palabras, mejorando la comunicación entre el paciente y sus cuidadores.

La innovación inclusiva utilizó [STEM](#) (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) para la accesibilidad y fue finalista en 2024 de [Solve for Tomorrow – región Centroamérica y Caribe](#), que reúne a 11 países: Barbados, Belice, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y Venezuela.

Participaron cinco estudiantes de entre 14 y 17 años, que cursan del 10º al 12º grado, los últimos tres años de la educación obligatoria. La [profesora mediadora](#) fue Ardeth Rudon, quien también es subdirectora de Asuntos Académicos y lleva 24 años en Ladyville Technical High School. Fue su primera participación en Solve for Tomorrow. El proyecto comenzó con el profesor Abraham Flowers, ganador de Solve for Tomorrow en 2023, con el proyecto "[SMARTZ](#)", pero fue transferido a otra escuela a mitad del curso escolar. También fue el fundador del Club de Robótica LT, donde

unos 20 estudiantes tienen la oportunidad de explorar sus intereses tecnológicos.

La Ladyville Technical High School, donde nació el proyecto, se encuentra en una zona rural, a las afueras de la ciudad principal del país (Ciudad de Belice). La escuela funciona como un centro comunitario y por lo tanto, busca ayudar a resolver [desafíos sociales](#) a través de la educación, especialmente en el Club de Robótica LT, donde se originó “AODI”. “Realizamos una [lluvia de ideas](#), discutiendo los problemas que enfrentan los miembros de la comunidad, y uno de ellos era la salud. Nos preguntamos: ¿cómo podemos abordarlo de otra manera?”, recuerda Rudon. Luego, una de las adolescentes, Adaobi Thomas, habló sobre su tía, quien sufrió un derrame cerebral y el esposo de Rudon también había sufrido uno. “Era un tema muy cercano a nosotros. Profundizamos en la perspectiva, decidimos hacer algo para ayudar y continuamos nuestra investigación”, narra la profesora.



A través del trabajo en equipo y la innovación inclusiva, los estudiantes y su docente de Belice crearon un dispositivo que da voz a los pacientes con accidente cerebrovascular, convirtiendo la empatía en impacto.

El grupo descubrió que el ACV (accidente cerebrovascular) [es una de las principales causas de muerte en Belice](#). Con los datos, la experiencia personal y la perspectiva más amplia que impacta a la comunidad y al país, decidieron enfocarse en este tema. Descubrieron que muchos pacientes desarrollan dificultades para hablar y la falta de comunicación les genera frustración. La información recopilada coincidió con la experiencia de sus familiares. “Cuando vives con alguien que sufrió un ACV, también te sientes frustrado e impotente por no poder comunicarte. Decidimos crear algo para ayudar”, dice la profesora.

Además, la educadora explica que cuando las personas sufren un ACV por primera vez, la lengua se les vuelve pesada y pueden presentar trastornos del habla, lo que puede provocar mutismo. Las primeras 72 horas después de un episodio de salud como ese son cruciales, ya que pueden

sufrir otro accidente y la falta de comunicación puede dificultar aún más la identificación de las señales y la prevención de nuevas lesiones. “¿Qué pasaría si tuviéramos un dispositivo que permitiera comunicarse con solo un clic?”, comenzó a preguntarse el equipo.

Hicieron una lista de los materiales necesarios: cables para conectar el sistema, sensores flexibles, botones reguladores, algo para estabilizar el invento y una placa Arduino, una placa de prototipos electrónicos de [código abierto](#).



¡Momento eureka!

Aunque el prototipo ya funcionaba, la [experiencia de usuario](#) no era óptima. Les parecía que había demasiados cables expuestos y que no parecía seguro ni atractivo para un posible paciente. Pero ¿cómo podían taparlo? La respuesta estaba justo en sus pies. Pensaron en cortar unos calcetines para ponérselos encima de los cables. “Cuando necesitas algo nuevo, puedes empezar a revisar tu casa y pensar en qué podría servir. Los calcetines se pueden cortar, se estiran y son fáciles de conseguir. Lo sugerí y los estudiantes se rieron al principio, pero lo probaron y funcionó”, describe Rudon.



“Realizar proyectos STEM como este enseña a los estudiantes a encontrar soluciones a las dificultades de sus vidas, para que no se queden estancados en el futuro. Si encontramos maneras de resolver los problemas, haremos del mundo un lugar mejor”,

declara la educadora.

Para usar el prototipo, el paciente se colocaba el guante en la mano y solo necesitaba mover los dedos para transmitir mensajes a través de sensores. Los algoritmos del proyecto traducirían las señales a palabras que se mostrarían en una pantalla LCD (una tecnología de visualización que utiliza cristales líquidos y polarizadores de luz para formar imágenes). Puede decodificar palabras y expresiones de hasta 14 caracteres, como “buenos días”, “sí”, “no” y “necesito mis medicamentos”. Para mayor comodidad, también se le añadió velcro y un regulador para que el paciente pueda adaptar el guante a su mano.

El equipo tuvo que entrenar la máquina con [programación](#) para definir algunos movimientos de

los dedos y sus respectivos significados. Pero lo que convierte a AODI en una innovación aún más inclusiva es la personalización, que se adapta a las necesidades individuales. El paciente podría no hablar en lo absoluto, mientras que otros podrían decir algunas palabras pero necesitar otras expresiones. Por ejemplo, el movimiento del pulgar que para una persona significa “Necesito medicación” podría reconfigurarse para que signifique “Quiero agua”.

Otra ventaja es que este [prototipo](#) puede resultar diez veces más barato que los que hay en el mercado: mientras que un dispositivo así puede costar hasta 500 dólares americanos, con personalización AODI puede llegar a costar hasta 50 dólares.



Impulsada por Arduino y sensores flexibles, esta innovación inclusiva traduce los movimientos de los dedos en palabras que se muestran en una pantalla LCD, dando vida a una tecnología de asistencia de bajo costo.

Superando desafíos para lograr una innovación inclusiva

Durante el proyecto, el grupo enfrentó múltiples desafíos. Algunos cables se quemaron por exceso de voltaje y tuvieron que reemplazarlos y aprender a regularlos correctamente. Además, días antes de viajar a la final de Solve for Tomorrow en Guatemala, casi todo el equipo se enfermó. “Los vi estudiando incluso en el hospital; no querían rendirse en el último momento”, recuerda Rudon. “Pasamos momentos difíciles, pero en lugar de frustrarnos, nos reímos, nos

tomamos un descanso, comimos algo y volvimos al trabajo”, agrega.

A pesar de las dificultades, hicieron todo lo posible. Para probar el AODI, una de las estudiantes incluso lo intentó con su tía, quien sufrió un derrame cerebral. Estaba entusiasmada por aprender algo nuevo que podría mejorar su comunicación con su familia. Hicieron testeos entre ellos y con algunos profesores, pero no tuvieron tiempo de probarlo con más pacientes, algo que les gustaría hacer en el futuro.

Rudon también ve muchas otras posibilidades para mejorar el AODI, como ampliar la cantidad de frases y palabras, personalizar el dispositivo con diferentes colores y materiales y hacerlo resistente al agua. El grupo quiere agregar funciones Bluetooth y una versión de audio de los mensajes que ya aparecen en la pantalla LCD en formato de texto.

La educadora reconoce que la comunidad también jugó un papel importante. Recuerda que cuando los padres supieron que la escuela representaba a todo el país en Solve for Tomorrow, se emocionaron y se involucraron en el proceso. “Vinieron a apoyarnos y se ofrecieron con el transporte. Se aseguraron de que los estudiantes participaran incluso cuando había inundaciones. Siempre encontraron la manera de llevarlos allí”, agrega.

Gracias al éxito de AODI, el Ministerio de Educación de Belice se complace en invertir en la idea y ya ha contribuido económicamente para que el grupo pueda crear 10 prototipos más que se replicarán en otras comunidades. “Esto también es muy importante para la escuela. Nos posiciona en la mira para proyectos futuros. Nos sitúa en el mapa”, concluye.



¡Consejos para educadores!

Repasando toda la trayectoria, Rudon ofrece un consejo para los educadores que deseen emprender un proyecto como este: escuchar a los estudiantes. “Siempre pueden aportar información sobre lo que sucede en sus familias y comunidades, y este es el mejor punto de partida para generar ideas. Al escuchar, se aprende. Y al hacerlo, se puede hacer la diferencia”, cree.



¡Enfócate en la práctica!

Consulta la guía de la profesora sobre cómo desarrollar un dispositivo de comunicación para pacientes con ACV que traduce las señales y los movimientos de las manos a palabras.



Empatía

✦ El proyecto AODI comenzó con historias personales compartidas por estudiantes y educadores de Ladyville Technical High School, una escuela rural localizada a las afueras de la Ciudad de Belice. Durante una lluvia de ideas en el club de robótica, el grupo discutió los problemas sociales que afectan a la comunidad, y un tema se destacó: los problemas de salud relacionados con los accidentes cerebrovasculares. Una estudiante compartió la experiencia de su tía, quien sufrió un derrame cerebral, y la profesora Ardeth Rudon acrecentó que su esposo había pasado por lo mismo. Estas historias revelaron una frustración común: la incapacidad de comunicarse eficazmente después de un ACV.



Definición

~~~~~ A medida que el equipo profundizó en su investigación, descubrieron que el ACV es una de las principales causas de muerte en Belice, lo que refuerza la importancia de abordar este problema que afecta profundamente tanto a las familias como a la comunidad en general. Además, descubrieron que, en las horas críticas posteriores a un ACV, la comunicación puede ser vital para detectar las primeras señales de otro episodio. Sin embargo, muchos pacientes pierden la capacidad de hablar, lo que genera confusión y angustia tanto para ellos como para sus familias.



## Ideación

~~~~~ Con una comprensión más clara del problema, el equipo definió el objetivo de su proyecto: crear un dispositivo que ayudara a los pacientes de ACV a comunicarse más fácilmente con sus cuidadores. El objetivo era diseñar una herramienta sencilla, económica y adaptable que pudiera traducir los movimientos de las manos en palabras, dando voz a quienes pierden temporal o permanentemente la capacidad del habla.



Prototipo

~~~~~ Durante la fase de prototipado, el equipo se enfrentó a obstáculos técnicos. Algunos cables se quemaron debido a un voltaje incorrecto, lo que les obligó a aprender a ajustar y gestionar las entradas eléctricas. Programaron el dispositivo para que reconociera movimientos específicos de los dedos y mostrara frases correspondientes (de hasta 14 caracteres), como “buenos días”, “sí”, “no” y “necesito mis medicamentos”. Le pusieron un guante para mejorar la experiencia del usuario e incluyeron velcro y una correa para que los usuarios pudieran ajustarlo cómodamente a la mano.



## Testeo



Los testeos iniciales se realizaron entre estudiantes, profesores y la tía de uno de ellos, quien había sufrido un derrame cerebral y estaba entusiasmada con la posibilidad de mejorar su comunicación. Aunque el equipo no tuvo tiempo para realizar testeos con un grupo más amplio de pacientes, identificaron oportunidades futuras para ampliar los ensayos y recopilar más comentarios. Posteriormente, el Ministerio de Educación de Belice apoyó la iniciativa financiando diez prototipos adicionales para su uso en otras comunidades.