



*Legislatura de la Provincia  
de Río Negro*

**FUNDAMENTOS**

El Gabinete de Tecnología Médica (GTM) de la Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, ha dado a conocer el desarrollo de una Tecnología de Rehabilitación de Personas con Discapacidad Visual.

El proyecto permitió mejorar la realidad de personas no videntes o con problemas agudos de visión. Los mecanismos fabricados es un Display táctil con motores vibradores, que facilita la orientación de personas con discapacidad visual severa en disciplinas artísticas y deportivas, un sistema Braille digital y un Dispositivo de Visión Estereoscópica.

A través de un transmisor, un asistente puede enviarle información por medio de ondas de radiofrecuencia a la persona ciega que lleva un receptor colocado en el cuerpo.

La información es utilizada para activar cuatro actuadores ubicados en la cintura y el torso. Este dispositivo se experimentó originariamente con una joven patinadora, debido a su necesidad de movilidad, atención a la música y a las órdenes de su entrenador. El GTM utilizó estimulación mecánica vibratoria. Los motores vibradores son potentes actuadores que brindan estímulos claros durante el desenvolvimiento en la coreografía.

Desde el GTM se tratan casos generales de centros de salud, escuelas y centros de rehabilitación, además de casos particulares como éste, y espera ser extendido su sistema a todo el país.

El Sistema Braille digital es un display táctil, en el que la información es percibida por el contacto con la piel, y va conectado a una PC para que el usuario pueda leer textos digitales.

Estos dispositivos presentan información a la persona estimulando los nervios perceptivos de la piel. Logran que cualquier texto en formato digital pueda ser cargado en una PC y posteriormente leído en la cinta Braille.

Esta cinta es una plataforma de electrodos que simulan por electro estimulación caracteres mediante el sistema Braille. Las sensaciones para percibir los caracteres se generan por la estimulación eléctrica de los receptores de las yemas de los dedos y reemplaza al papel, produciendo sensaciones de presión similares a los relieves de los textos en Braille tradicionales.



## *Legislatura de la Provincia de Río Negro*

El GTM realizó una experimentación con personas no videntes y los resultados fueron alentadores. El dispositivo contribuye, de esta manera, a que estas personas puedan mejorar su inserción en actividades laborales y educativas.

Otro instrumento del GTM es el Dispositivo de Visión Estereoscópica, basado en la obtención de información del entorno, utilizando visión artificial. Tiene dos cámaras de video que adquieren imágenes estereó y éstas se transportan a un procesador digital de señales en el que se genera información de distancias. La información se transmite a través de un sistema de 27 actuadores vibratorios ubicados en una faja que la persona lleva en el abdomen. Los estímulos que provoca el dispositivo le indican si tiene objetos delante, una aproximación de la distancia y el tamaño de esos objetos.

El mercado está creando dispositivos móviles cada vez más pequeños y funcionales. Esta reducción de tamaño provoca una optimización del espacio de interfaz de los dispositivos. La pantalla pasa a tomar una función activa además de mostrar información. Las pantallas táctiles están dominando los interfaces de los nuevos teléfonos móviles, PDAs y UMPCs.

El uso de una pantalla táctil resulta más cómodo e intuitivo para los usuarios pero crea un problema de accesibilidad bastante importante para los usuarios con discapacidades visuales o motrices.

Los discapacitados motrices pueden utilizar un bastoncillo o personalizar la velocidad o tiempo necesario de presión sobre la pantalla para la activación de los items del entorno gráfico del dispositivo pero los usuarios ciegos necesitan saber dónde están pulsando

Las esquinas de la pantalla funcionan como si fueran 4 botones. Mediante combinaciones de un click, doble click o una pulsación larga estos 4 botones se convierten en 12. El lector de pantallas reconoce estas 12 posibilidades para realizar las diversas funciones de lectura utilizando una síntesis de voz para comunicarse con el usuario ciego.

Este método obliga al usuario a memorizar diversas combinaciones y funcionalidades que pueden resultar complejas para usuarios ciegos y ancianos.

Otra posibilidad es la que se muestra en el siguiente video de Youtube donde se muestra a un usuario



*Legislatura de la Provincia  
de Río Negro*

utilizando un teléfono móvil de pantalla táctil como puede ser un HTC o un Iphone.

El método consiste en mover el dedo sobre la pantalla en vertical u horizontal provocando movimientos del cursor sobre listas de opciones, listas de canciones o sobre un teclado virtual para seleccionar números o letras. Mediante una pantalla multitouch, sin levantar el dedo que selecciona un elemento, pulsamos con el dedo pulgar sobre la pantalla indicando al teléfono que ese elemento seleccionado es el que queremos abrir.

Este método es sencillo y rápido para el usuario ya que usa el teléfono como si de un usuario vidente se tratase. El problema es que no todos los dispositivos incorporan pantallas multitouch ni síntesis de voz.

Otro problema común para estas dos soluciones es que el uso del dispositivo por parte de un ciego es distinto al uso que se haría por parte de un usuario no ciego ya que el usuario no ciego sólo tiene que poner el dedo sobre el elemento que quiere activar.

Un método más a tener en cuenta sobre el uso de pantallas táctiles por parte de ciegos sería la posibilidad de verbalizar cualquier elemento que el usuario focalice con el dedo. De esta forma el usuario ciego sólo tiene que arrastrar el dedo por la pantalla buscando el elemento a seleccionar y levantando el dedo para activarlo. Si no desea activar nada una solución puede ser el arrastrar el dedo hasta un borde de la pantalla sacando el dedo de foco. De esta forma un usuario ciego puede utilizar el dispositivo como lo haría un usuario no ciego.

El problema de este método es localizar todos los elementos interactivos de la pantalla de forma rápida.

Por ello:

**Autores:** Martha Ramidan.

**Acompañantes:** Beatriz Manso, Fabián Gatti.



*Legislatura de la Provincia  
de Río Negro*

## **LA LEGISLATURA DE LA PROVINCIA DE RIO NEGRO D E C L A R A**

**Artículo 1°.-** De interés científico el desarrollo de una Tecnología de Rehabilitación de Personas con discapacidad visual Display Táctil con motores vibradores, que facilita la orientación de personas con discapacidad visual severa en disciplinas artísticas y deportivas, un sistema Braille digital y un Dispositivo de Visión Estereoscópica, confeccionado por el Gabinete de Tecnología Médica (GTM) de la Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan.

**Artículo 2°.-** De forma.