

Software y Hardware para personas con discapacidad visual.

Software and Hardware for people with visual disabilities.

Autor: Gauna, Leandro José, Estudiante. Universidad Abierta Interamericana, Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática, CAETI. Argentina, Buenos aires. Email autor:leandro.gauna@gmail.com.

Coautora: Rol tutora: Mg. Susana Darin. Universidad Abierta Interamericana, Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática, CAETI. Argentina, Buenos aires. Email:Susana.darin@uai.edu.ar.

Resumen-El presente proyecto surge como respuesta a una necesidad real que poseen las personas con discapacidad visual en la Argentina de acceder a una herramienta que facilite el estudio de la escritura en Braille, indispensable para poder comunicarse, lograr una inserción laboral y su inclusión en la sociedad.

El sistema braille es un sistema de lecto escritura para personas invidentes o con importantes discapacidades visuales utilizado en todo el mundo inventado por el pedagogo francés Louis Braille en 1824. Su gran éxito radica, principalmente en su capacidad de adecuarse estructural y fisiológicamente a las características del sentido del tacto. Se trata de un método que se adapta perfectamente a las terminaciones nerviosas de la yema de los dedos y así los signos son transmitidos al cerebro, como una totalidad.

Actualmente el uso de la tecnología informática aplicada al sistema Braille abre un amplio abanico de posibilidades y nuevas funcionalidades transformándose en una herramienta para la inclusión educativa, social y cultural.

Palabras claves-Discapacidad visual, inclusión, tecnología informática, innovación, sistema braille.

Abstract-This project arises as a response to a real need for people with visual disabilities in Argentina to access a tool that facilitates the study of writing in Braille, essential to communicate, achieve a job placement and their inclusion in society.

The Braille system is a writing reading system for the blind and visually impaired used worldwide invented by the French pedagogue Louis Braille in 1824. Its great radical success, mainly in its ability to adapt structurally and physiologically to the characteristics of the sense of touch. It is a method that is perfectly adapted to the nerve end ing sof the finger tips and thus the signs are transmitted to the brain, as a complete one. Currently, the use of computer technology applied to the Braille system opens a wide range of possibilities and new functionalities, transforming it into a tool for educational inclusion, social and cultural.

Keywords-Visual disability, inclusion, computer technology, innovation, Braille system.

I. INTRODUCCION.

A. Problema.

A pesar de la evolución y avances en las leyes de discapacidad las cuales se enunciarán en el presente trabajo, el Estado argentino no logra dar respuestas efectivas a las demandas de las personas con discapacidad visual en el suministro de insumos de

apoyo. En particular, la entrega de la “Maquina Perkins”, máquina de escribir mecánica en sistema braille para personas ciegas.

B. Objetivos generales

Crear un software de escritura en Braille, para personas con discapacidad visual, que sea adaptable para ser utilizado en cualquier PC permitiendo agilizar la escritura y el proceso de aprendizaje, en particular, para las personas de bajos recursos y en situación de vulnerabilidad.

C. Objetivos específicos

- 1) Crear y diseñar una versión que incluya un hardware para ser transportada con facilidad.
- 2) Brindar una herramienta de apoyo accesible para las personas con discapacidad visual de bajos recursos.
- 3) Promover la inclusión efectiva de las personas con discapacidad visual.
- 4) Mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad visual.

D. Hipótesis

Los avances en tecnología informática posibilitan la creación de un software económicamente accesible para las personas con discapacidad visual facilitando su inclusión educativa, social y cultural.

E. Tipo de investigación

Se trata de una “investigación aplicada” con el objetivo de resolver el problema de las personas con discapacidad visual, enfocándose en la búsqueda de una solución óptima que mejore la calidad de vida y su inclusión en la sociedad.

La investigación se complementó con un análisis exploratorio para conocer el contexto del objeto de estudio. Además, se han realizado entrevistas en profundidad a persona con discapacidad visual y profesionales del campo científico de la salud.

II. ESTADO DEL ARTE

A. Discapacidad en Argentina

El paradigma actual, definido como “Modelo Social de la Discapacidad”, cambia el enfoque de la discapacidad, centralizada en la persona, pasando a definirla como una situación que surge de las interacciones de las personas que tengan deficiencias con las barreras, tanto actitudinales como del entorno que se les presentan. En efecto, plantea a la discapacidad como una construcción, siendo uno de sus presupuestos fundamentales, concebir que las causas que originan la discapacidad no son individuales, sino que son preponderantemente sociales. Dicho modelo se enfoca en la autonomía de la persona con discapacidad para decidir respecto de su propia vida, centrándose en la eliminación de cualquier tipo de barreras, a los fines de brindar una adecuada equiparación de oportunidades. De esta manera, se pone claramente de manifiesto que la limitación se encuentra en las barreras existentes en nuestra sociedad y no en la persona.

La Organización de Naciones Unidas realiza una recomendación a todos los Estados, que establece la creación de comisiones y/o consejos, en el máximo nivel gubernamental, para tratar la discapacidad como una política transversal del Estado.

En el año 1987, con dependencia directa de Presidencia de la Nación, se creó la Comisión Nacional Asesora para la Integración de Personas Discapacitadas (CONADIS), para llevar adelante políticas públicas de Estado sobre la problemática de la discapacidad; pero por sobre todas las cosas, en respuesta al reclamo de la sociedad civil como principal impulsor de esta lucha. A partir de este trabajo conjunto del Estado y la sociedad civil, con un gran éxito y en pos de salvaguardar los derechos de las personas con discapacidad, fue que se impulsó y formalizó la mayor parte de la legislación que aún hoy está vigente. Es importante, destacar y valorar categóricamente todo el trabajo realizado por las asociaciones de y para personas con discapacidad, como los actores fundamentales e impulsores de políticas sobre discapacidad. En el año 2006 en la Organización de Naciones Unidas se aprueba la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y su Protocolo Facultativo. El mencionado tratado reconoce la discapacidad como un asunto de derechos humanos y su espíritu es la transversalidad en las políticas públicas del Estado.

En el año 2008 Argentina lo aprueba mediante la Ley 26.378, siendo uno de los primeros países en hacerlo. En sintonía con el modelo social, la Convención enuncia que son personas con discapacidad “...aquellas que tengan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo que, al interactuar con diversas barreras, puedan impedir su participación plena y efectiva en la sociedad en igualdad de condiciones con las demás”.

“Artículo 9º - Accesibilidad

1.

A fin de que las personas con discapacidad puedan vivir en forma independiente y participar plenamente en todos los aspectos de la vida, los Estados Partes adoptarán medidas pertinentes para asegurar el acceso de las personas con discapacidad, en igualdad de condiciones con las demás, al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información y las comunicaciones, y a otros

servicios e instalaciones abiertos al público o de uso público, tanto en zonas urbanas como rurales. (...)” [1]

“Artículo 24 - Educación

1.

Los Estados Partes reconocen el derecho de las personas con discapacidad a la educación. Con miras a hacer efectivo este derecho sin discriminación y sobre la base de la igualdad de oportunidades, los Estados Partes asegurarán un sistema de educación inclusivo a todos los niveles, así como la enseñanza a lo largo de la vida (...)” [1]

En el año 2014, se le otorga rango constitucional al referido tratado de derechos humanos, llevando a la Convención a la máxima expresión legislativa contemplada en nuestra Constitución Nacional, a través de la Ley 27.044.

Esta normativa consolida los derechos de las personas con discapacidad, promueve la creación de leyes y normas que garanticen los mismos, fomenta la participación de la sociedad civil en las políticas de Estado, así como también la sensibilización y concientización de la sociedad para la plena inclusión de las personas con discapacidad en todos los ámbitos de la vida.

Finalmente debemos indicar que, con la sanción del nuevo Código Civil y Comercial de la Nación mediante Ley 26.994, se modifica radicalmente el régimen de la capacidad jurídica limitando los supuestos de restricción de capacidad de las personas, inclinándose decididamente por el modelo de apoyo en la toma de decisiones de las personas con discapacidad.

A partir de la Cumbre de Desarrollo Sostenible 2015 de la Organización de las Naciones Unidas, en la que participaron más de 150 jefes de Estado y de Gobierno, se aprobaron los 17 objetivos de aplicación universal que, desde el primero de enero de 2016, rigen los esfuerzos de los países para lograr un mundo sostenible para el año 2030. En pos de ello, diversos sectores trabajarán de manera articulada, sobre las necesidades sociales que tienen con el fin de garantizar derechos. La temática de discapacidad está incluida dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Esto significa que la problemática en torno a la discapacidad se encuentra en la agenda pública, y que se deben realizar acciones para mejorar la calidad de vida de las personas considerándola

una población vulnerable y excluida.



Fig. 1 Cuadro de los Objetivos de desarrollo sostenible.

Es necesario un esfuerzo conjunto para garantizar la inclusión de las personas con discapacidad en conformidad con el lema de la Agenda 2030 de que “nadie quede atrás”.

B. ¿Qué se entiende por Discapacidad Visual?

Según dice la Organización Mundial de la Salud (OMS) hay cuatro niveles de agudeza visual:

- 1) Visión normal.
- 2) Discapacidad visual moderada.
- 3) Discapacidad visual grave.
- 4) Ceguera.

La OMS también aclara que la principal causa de ceguera son las cataratas seguidas de errores de refracción, luego glaucoma y degeneración macular relacionada con la edad. Pero existen muchas enfermedades y problemas que pueden afectar a los dos ojos y hacer perder la visión. Esto puede ser una enfermedad o una degeneración en todo el organismo, una enfermedad hereditaria o congénita en los ojos, un accidente, etcétera.

Las personas con discapacidad visual pueden acceder a información mediante el uso de diversas técnicas o apoyos técnicos. Sea por medio de braille, textos en audio, magnificadores de texto, programas de reconocimiento de voz o lectores de pantalla. Es así como el braille es el sistema de lectoescritura más empleado por quienes lo aprenden en la etapa escolar a diferencia de las personas que se inician en la lectura y escritura usando lápiz y papel y pierden posteriormente la vista, total o parcialmente, no siempre se familiarizan con el sistema Braille.

El sistema braille consiste en una herramienta de lectoescritura válida y eficaz, pues comprende la representación en relieve de letras, signos de puntuación, números, grafía científica, símbolos fonéticos, matemáticos y musicales. Si bien el braille no es ni el primer ni el único método de lectoescritura ideado para las personas con discapacidad visual, es el universalmente más extendido y reconocido por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación (Unesco) como único medio idóneo para el acceso a la información escrita de las personas ciegas (Ruiz, 2000).

Las personas que dominan el este sistema valoran la posibilidad de manejar el ritmo y la entonación que mentalmente se otorga a los textos que se leen. El sistema permite el reconocimiento de la escritura correcta de palabras y nombres propios y se aplican las reglas ortográficas y la transcripción se realiza en forma literal.

En el sistema braille, el desarrollo de la escritura y la lectura involucran una orientación espacial, de derecha e izquierda, imitación de posiciones en figuras y objetos presentados en esquemas, apreciación de semejanzas y diferencias, clasificación por formas, uso coordinado de las manos, comprensión y uso de conceptos espaciales.

Una persona que maneja con habilidad el braille puede leer entre 100 y 150 palabras por minuto, mientras que una persona vidente lee entre 200 y 300 palabras por minuto. [2]

Es importante resaltar que el sistema braille, requiere de exactitud en la utilización de sus códigos, tanto para ser escrito como para ser leído, por lo que el espacio que ocupa y la lentitud de lectura y escritura se convierten en los problemas clásicos de la utilización de este método. Por lo tanto, la incorporación de la tecnología informática ha beneficiado a las personas con discapacidad visual en el acercamiento rápido, fácil y constante a la información y a todos los elementos de los que se puede disponer en la Web, además de su educación e inclusión en la sociedad.

Según el informe de La Organización Mundial de la Salud, elaborado en el año 2014, en el mundo hay aproximadamente 285 millones de personas con discapacidad visual, de los cuales 39 millones son Ciegos y 246 millones presentan baja visión. El 90 % de la carga mundial de discapacidad visual se concentra en los países de ingresos bajos.

En la presente investigación se han realizado entrevistas a personas con discapacidad visual que se encuentran cursando sus estudios universitarios en la Universidad Abierta Interamericana como así también graduados de la misma; Los mismos han informado las demoras significativas y deficitarias que presenta el Estado en dar respuestas a las demandas de insumos de apoyo, principalmente vinculadas a la entrega de la "Máquina Perkins".

"La "Máquina Perkins" es una máquina de escribir mecánica en sistema braille para personas ciegas. Constituye una herramienta fundamental para estudiantes con discapacidad visual de cualquier nivel. Con la "Máquina Perkins" se logran la facilidad y velocidad necesarias en la escritura braille permitiendo a los estudiantes llevar adelante la educación en instituciones convencionales de manera integrada. Actualmente en el mercado esta máquina tiene un valor de USD 1.860.

La Braille Perkins Standard es un elemento básico diseñado para el aprendizaje del sistema de escritura en Braille de niños y adultos ciegos o con baja visión. Es un equipo portátil que permite escribir 25 líneas con 42 celdas sobre diferentes tamaños de papel Braille. No requiere de una fuente eléctrica. El Standard Perkins Braille es el modelo clásico de las máquinas Perkins y funciona de manera completamente mecánica. Está hecho en su mayoría de metal y se caracteriza por su robustez y alta calidad. Los botones y las manillas son recubiertos de plástico para un uso más cómodo. El usuario podrá aprovechar de esta máquina durante muchos años.

C. Características técnicas

- Marca: Perkins School of the Blind
- Permite escribir en 25 líneas con 42 celdas correspondiente a una superficie de 18 cm x 19 cm.
- Cuenta con márgenes ajustables que permiten la utilización de papeles de tamaños angostos y papeles hasta una longitud máxima de 36 cm
- Está constituido por 8 teclas.
- Cuenta con grandes manillas ergonómicas para la alimentación de papel y un sistema de alimentación de papel de rodilla.
- Incluye instrucciones en español, inglés, francés y alemán.
- Incluye una cubierta de protección y un borrador de madera para corregir errores ortográficos.
- Garantía del fabricante: 1 año.
- Especificaciones:
- Modelo: S 22-0001-2.
- Dimensiones: 38xm x 23 cm x 15 cm.
- Peso: 4.7kg.
- Material: Hierro y caucho.

D. Discapacidad visual en Argentina

Casi **900.000 personas** tienen algún **grado de discapacidad visual en la Argentina**, estimó el Instituto Nacional de

Estadísticas y Censos (**Indec**), que precisó que el 96,4% de ellas manifestó tener “muchísima dificultad para ver” y el 3,6% restante indicó que “**no puede ver nada**”. [3]

Según el Estudio Nacional sobre el Perfil de las Personas con Discapacidad, implementado en localidades urbanas de 5.000 y más habitantes del país durante abril y mayo de 2018, un 10,2% de la población de seis años y más tiene alguna dificultad, sobre un **total de casi 44 millones de argentinos**. De ese 10,2% el 25% tiene dificultad visual”, lo que representa, en números absolutos, casi 900.000 personas.

La ONG “The International Agency for the Prevention of Blindness” (IAPB o Agencia Internacional para la Prevención de la Ceguera) de Latinoamérica detalló que hasta el **4% de la población de la región tiene esa dificultad**. Es una cifra importante, considerando que en su mayoría son países en desarrollo y **sufren un fuerte impacto en la economía** al dejar de contar con el trabajo del 2% al 8% de la población”, destacaron en un comunicado. Alrededor del 80% de los casos de ceguera se presenta en personas mayores de 50 años, mientras que la patología de mayor prevalencia en ciegos es la catarata, seguida de la retinopatía diabética y el glaucoma”, especificó la IAPB.

III. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

Tomando en consideración el lema de la Convención internacional de los derechos de las personas con discapacidad – 26378 - “**Nada Sobre Nosotros sin nosotros**”, es que en base a las entrevistas realizadas a los mismos protagonistas y futuros usuarios es que se decidió crear el siguiente producto el cual mejoraría considerablemente su forma de estudio y un nuevo sistema de accesibilidad tecnológica.

El proyecto tiene como objetivo crear un software para que pueda ser utilizado desde cualquier teclado de PC de escritorio o notebook con el objetivo de que las personas con discapacidad visual puedan reemplazarla por la “Máquina Perkins” (Escritura en Braille).

El ciclo de planificación del proyecto de desarrollo del software comienza con los requerimientos iniciales y consta de las siguientes etapas.

A. Negociación de compromiso

Se establecen sobre la base de los requerimientos del producto de software y objetivos del proyecto.

B. Descomposición de requerimientos

“El producto de software se divide en elementos claves denominados Estructuras de División del Trabajo (EDT o WBS). Una EDT es un organigrama jerárquico donde se establecen las distintas partes de un producto de software. Representa una jerarquía de componentes o bien de procesos. La jerarquía de componentes identifica cada uno de los componentes del software y la manera en que éstos se relacionan. La jerarquía de procesos representa las actividades de trabajo requeridas para desarrollar el software y sus interrelaciones. Si se usa este tipo de EDT se deben considerar las fases, actividades y tareas

estándares definidas por la organización y también las tareas especiales del proyecto (...). [4]

C. Estimación del tamaño de un producto de Software.

D. Estimación de recursos

El tamaño del producto de software sirve de base para estimar esfuerzo (Persona-Mes, Hombres-Hora), tiempo y costo de desarrollo. Los modelos empíricos de estimación de costos de software cumplen este propósito. La estimación de recursos puede hacerse en el ámbito de proyecto, de fases y de actividades y tareas.

E. Desarrollo de itinerario del proyecto

El itinerario del proyecto se confecciona distribuyendo el esfuerzo estimado dentro del marco de tiempo establecido. El itinerario debe considerar los hitos del proyecto.

F. Término de fase y/o actividades

El término de cada fase o actividades se establece formalmente y define un hito o un producto.

G. Generación y entrega de productos

En ciertas partes de itinerario es necesario que la actividad de generar el producto sea explícita. Generalmente en proyectos de SW el producto es un informe.

H. Puntos de control o hitos del proyecto

El itinerario y las estimaciones resultantes se comparan con las necesidades iniciales, si éstos se ajustan, los compromisos pueden ser hechos y el trabajo puede proceder. Generalmente los costos son muy altos y el itinerario demasiado largo, en este caso se requiere volver a la negociación de compromisos y replanificar, si es necesario. La existencia de una base de datos que registre información histórica de los proyectos de Desarrollo de Software de una organización permite contar con factores de ajuste para estimaciones futuras, mejorando progresivamente el proceso de planificación.

I. Creación de valor del producto (aspecto diferenciador.)

J. Segmento objetivo

El producto estará destinado a personas con discapacidad visual como también a quienes quieran aprender Braille, y agilizar su escritura, en Argentina. En particular personas de bajos recursos.

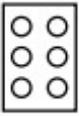
IV. DESCRIPCIÓN TÉCNICA.

Para poder entender la lecto escritura debemos comenzar como es el alfabeto en Braille.

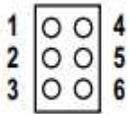
¿Qué es el Braille?

El Braille es un sistema de puntos en relieve que permite a las personas ciegas leer y escribir al tacto. Se utiliza en todo el

mundo y en distintos idiomas. Existe signografía Braille para las letras, números, signos de puntuación y también un sistema de abreviaciones llamado Estenografía. Se han incorporado signos específicos para la escritura de música, ciencias, operatoria matemática y geometría.



El sistema se basa en la distribución de seis puntos en una celdilla o cajetín Braille, cuya forma y tamaño son estables y universales. Louis Braille numeró las posiciones de los puntos dentro del cajetín: de arriba hacia abajo 1-2-3 al lado izquierdo y 4-5-6 al lado derecho.



La combinación de estos puntos, es decir, aquellos que aparecen en relieve en cada cajetín, formarán cada letra o signo específico. En cada cajetín se puede formar una sola letra. [5, p. 5]

Por esta razón investigando descubrimos que esas 6 posiciones que son los puntos dentro del cajetín que es para escribir una letra, se podría utilizar los números del teclado para realizar la simulación de la máquina Perkins.

Bajo este pensamiento es que se buscó la solución de crear un software y el hardware para que sea más económico a lo que está en el mercado otras herramientas de apoyo.

Alfabeto Braille.

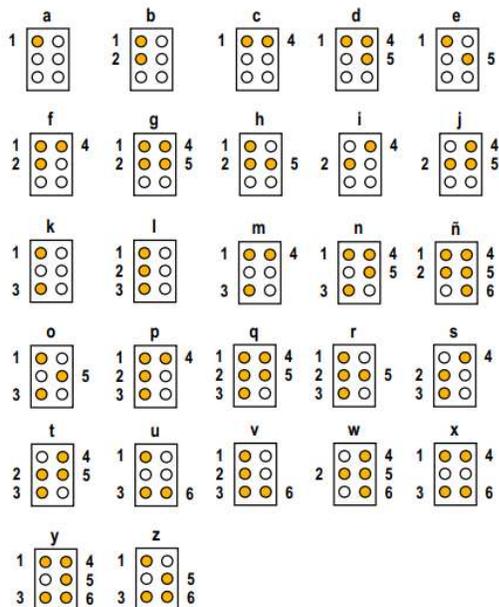


Imagen del alfabeto Braille. [5, p. 31]

El lenguaje que se utilizará para desarrollar el software es C Sharp, es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado y estandarizado por Microsoft como parte de su plataforma .NET, que después fue aprobado como un estándar por la ECMA e ISO. C# es uno de los lenguajes de programación diseñados para la infraestructura de lenguaje común.

Se utilizará Dictionary<TKey,TValue>.ContainsKey(TKey)Method.Para el desarrollo de la aplicación.

Se podrá adaptarse a una salida de audio para que puedan escuchar lo escrito.

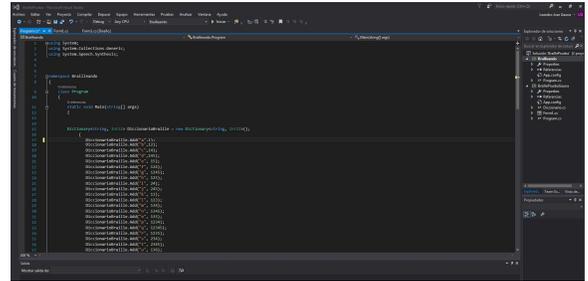


Fig. 2 Imagen del código el software Brailleando.

Al ingresar la numeración como se explica para utilizar la escritura a través de la máquina Perkins, el usuario ingresa la numeración y luego de ingresar Enter emitirá la escritura y el sonido de la letra.

El sonido es emitido por la librería de C# que utilizamos System.Speech.Synthesis.

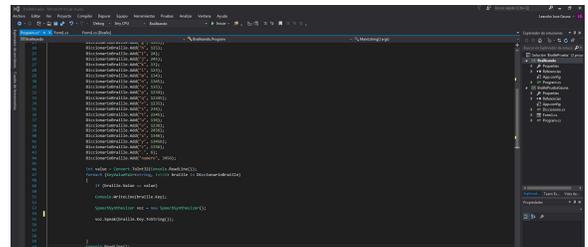


Fig 3 Imagen del código invocando la librería.

Mostramos el resultado en consola la numeración y se podrá escuchar la letra que se escribió de forma audible.

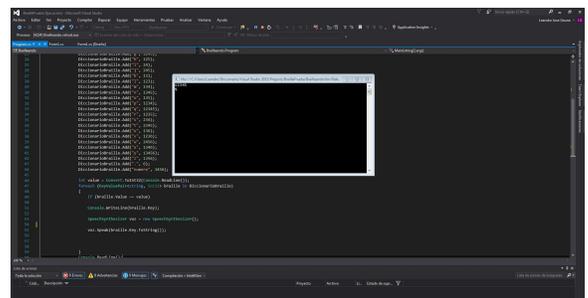


Fig 4 Imagen del software Brailleando ejecutándose

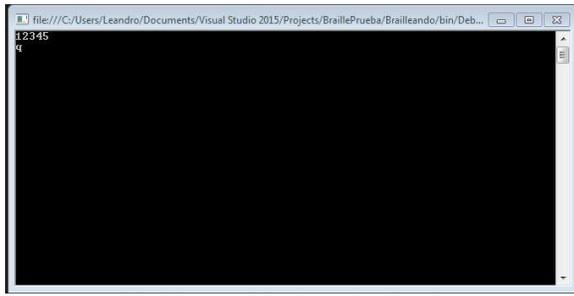


Fig 5 Imagen del software Brailleando.

Este software está en proceso de desarrollo, que se irá modificando a medida que se realicen pruebas concretas con usuarios finales para que sea una herramienta de apoyo efectiva. Pero queremos demostrar que es posible realizarlo a un bajo costo para que sea accesible a todas las personas.

Para utilizar el software se podrá instalar en cualquier PC y también en un Raspberry Pi para que pueda ser portable de manera cómoda para el usuario, que sería la versión que se ofrecerá finalmente que abarca software y hardware, agregaremos una referencia al proyecto llamado "Windows 10 IoT".

Se descargamos la imagen para nuestro Raspberry PI y procedemos a instalar en nuestra memoria SD.

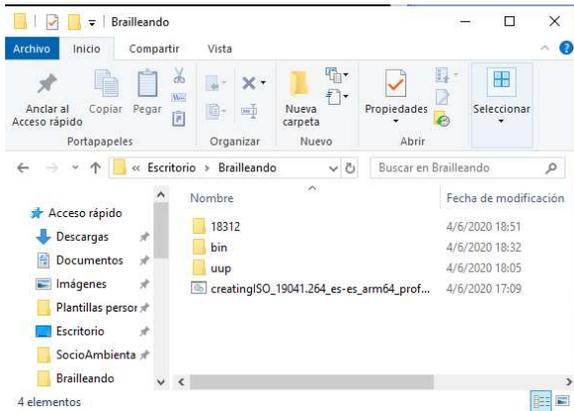


Fig 6 Proceso de instalación de Imagen Windows 10.

Una vez realizado la descarga de los package del sistema operativo nos aloja en la carpeta desde lo ejecutamos a la descarga la imagen .iso.

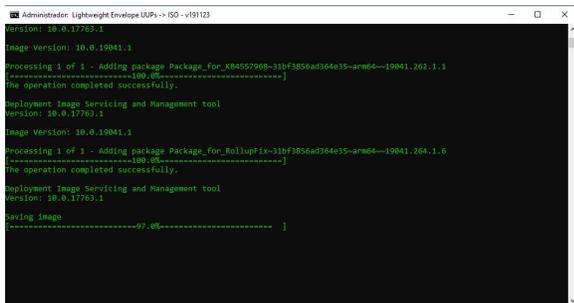


Fig 7 Descarga de imagen .iso.

Esto demora varios minutos e incluso puede demorar horas. Una vez que se obtiene la iso final se procede a realizar instalación a la memoria SD. Para ello debemos montar la iso en nuestra PC para poder realizar la exploración de las carpetas y los archivos.

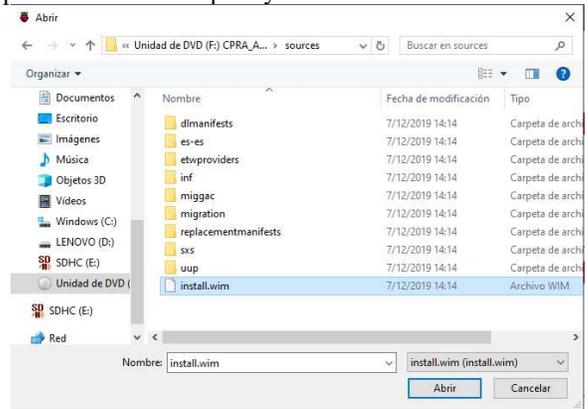


Fig 8 Imagen de la iso montada para ser explorada.

Esto nos va a permitir seleccionar el archivo install.win con el cual realizaremos la instalación en la memoria SD instalada. Formateamos nuestra memoria SD para poder realizar la instalación de la misma.

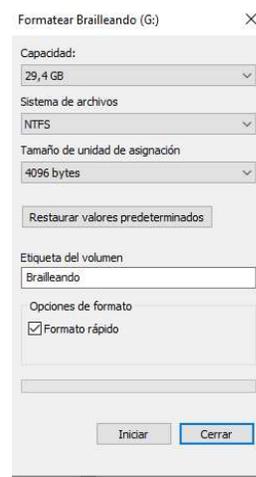


Fig 9 Formateo de SD.

Procedemos a la instalación de la imagen para luego poder utilizar nuestro Raspberry PI con el Sistema Operativo Windows 10 instalado.

Esto demora horas en terminar. En mi caso demoro unas 3 hs aproximadamente.

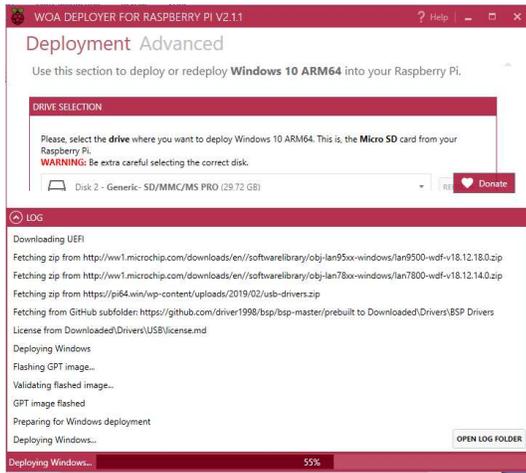


Fig 10 Instalación Windows 10 en progreso.

Una vez que se instala la memoria SD en el Raspberry uno realiza la configuración del sistema operativo de la misma forma que uno la realiza en cualquier PC.

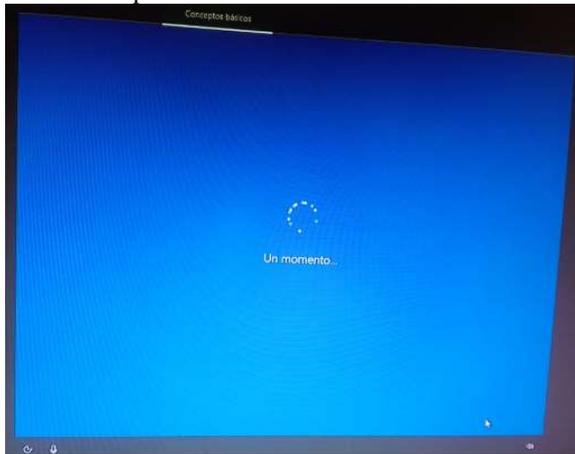


Fig 11 Imagen terminando de realizar la configuración

Una vez que el sistema operativo sea accesible se procede a instalar los software normalmente.

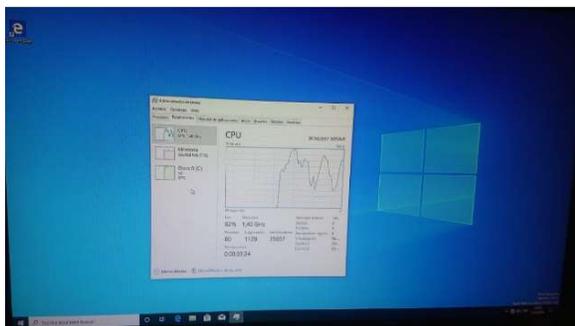


Fig 12 Imagen del rendimiento del equipo.

El producto va a ser portable por su peso y por el tamaño. El teclado abarcaría unos 20 centimetro aproximadamente que podra ser se la dimensión máxima para que abarque la parte

frontal de la herramienta de apoyo, lo mismo que la profundidad del mismo que con 5 cm a 10 cm para introducir todo el circuito.



Fig 13 Tamaño Raspberry.



Fig 14 Tamaño del teclado en desarrollo.

A. Diagrama de usuario.

Se demuestra en forma gráfica como el usuario interactua con la herramienta de apoyo.

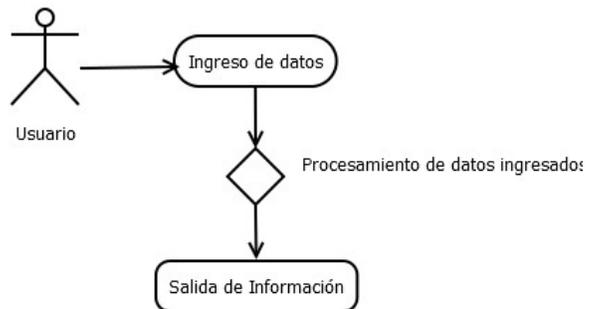


Fig 15 Caso de uso

B. Diagrama de bloques del hardware.

El prototipo esta formado por teclado, placa controlador y salida de audio y visualización.

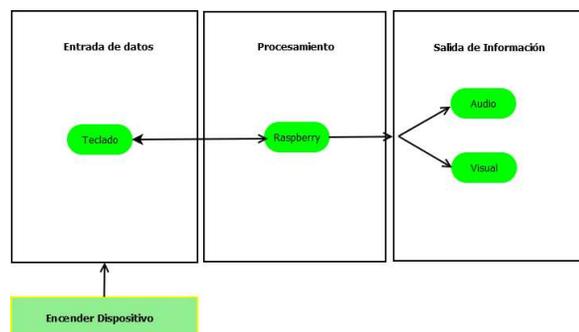


Fig. 16 Diagrama Sistema embebido.

C. Conclusión

La innovación tecnología informática aporta agilidad e inmediatez en el acceso a la información y a las comunicaciones, mientras que el sistema Braille aporta precisión y confianza en lo que se lee y se escribe mediante su uso. Por lo tanto, el sistema Braille será fortalecerlo y diversificarlo, aprovechando todas las ventajas que nos ofrece la tecnología informática.

El desarrollo tecnológico presentado beneficiará, en particular, a las personas con discapacidad visual de bajos recursos posibilitando su efectiva inclusión en la sociedad promoviendo además el acceso al empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

De acuerdo con la Unión Mundial de Ciegos (UMC) a pesar de los progresos en educación, rehabilitación, tecnología y actitud social, es muy probable que las personas ciegas y deficientes visuales carezcan de empleo en todo el mundo. En los países desarrollados, sólo un 25% de ellas trabajan y en los que están en vías de desarrollo, esta cifra es menor al 10%.

"Las personas ciegas y deficientes visuales quieren y pueden trabajar. Lo único que se los impide es la falta de oportunidades y la necesidad de tener acceso a una buena educación, a tecnología de apoyo y a alguien que les dé la oportunidad de demostrar lo que pueden hacer."

D. Líneas futuras de investigación

En el futuro se investigará y se realizará en base a la necesidad de poder utilizar una herramienta de apoyo para los distintos niveles de educación, en función de poder abarcar del nivel inicial hasta el universitario.

Se ofrecerá nuestra versión completa de hardware y software que incluye un ordenador configurado en un "Raspberry" y un teclado de 9 teclas imitando a la máquina "Perkins".

También se armará los teclados para darle mejor terminación al producto final, con tecnología Arduino o reciclado de teclados tradicionales para que se adapten al teclado de una máquina Perkins.

E. Acrónimos y abreviaturas.

APORA: ASOCIACIÓN DE PROFESIONALES DE LA ORIENTACIÓN DE LA REPÚBLICA ARGENTINA.

ANDIS: AGENCIA NACIONAL DE DISCAPACIDAD.

CUD: CERTIFICADO ÚNICO DE DISCAPACIDAD.

EDT: ESTRUCTURA DE DIVISIÓN DE TRABAJO.

IAPB: AGENCIA INTERNACIONAL PARA LA PREVENCIÓN DE CEGUERA.

ODS: OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE.

PC: COMPUTADORA PERSONAL.

SW: SOFTWARE.

UMC: UNIÓN MUNDIAL DE CIEGOS.

REFERENCIA

- [1] Ley 26378, El Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina reunidos en Congreso, 2008.
- [2] J. Reyes, Mejoramientos de la Calidad de la Lectura Comprensiva en Braille para Estudiantes con Discapacidad Visual, Santiago DUMCE, 2010.
- [3] INDEC, 1 Diciembre 2018. [En línea]. Available: https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/poblacion/estudio_discapacidad_12_18.pdf.
- [4] [En línea]. Available: http://cidecame.uaeh.edu.mx/lcc/mapa/PROYECTO/libro22/1311_etapas_de_la_planificacin.html.
- [5] A. B. JUNTO, «APRENDIENDO BRAILLE JUNTO,» [En línea]. Available: http://ciapat.org/biblioteca/pdf/861-Aprendiendo_braille_junto_a_cantaletas.pdf.