

Dispositivo didáctico para enseñanza de traducción al lenguaje braille

Didactic device for teaching translation to the braille language

Lidia Guadalupe Morales Cruz¹

Alexandra Guadalupe Ramírez Velázquez²

Héctor Daniel Vázquez Delgado³

Reynol Roque Farrera⁴

Instituto Tecnológico Superior de Cintalapa, México

Resumen

El sistema braille o lenguaje para ciegos es el que utilizan las personas con discapacidad visual o ceguera para poder escribir y leer textos, libros y documentos. Se trata de un sistema de lectura y escritura táctil.

En este caso la necesidad que cubrirá el traductor braille es que será una herramienta sencilla para convertir letras del abecedario, números y signos en escritura braille, puesto que es para todas las personas que requieren aprender el lenguaje de los niños que no pueden ver ya que con su ayuda escribirán podrá escribir un texto y las personas con el traductor podrán descifrarlo. A menudo, en las escuelas públicas y privadas, los maestros no están capacitados para enseñar a los estudiantes con discapacidad visual cómo aprender a leer o escribir de manera adecuada. Es por ello que otra aproximación a los arquetipos se orienta hacia la docencia, para profesores de educación primaria, secundaria, preparatoria o terciaria; Pertenecen a instituciones que, por diversas razones, no cuentan con profesores familiarizados con el sistema de lectura braille. De esta manera, estos profesores pueden desarrollar sus habilidades de lectura en braille a través del prototipo.

¹ Estudiante, informatica_18887020@cintalapa.tecnm.mx

² Estudiante, informatica_18887017@cintalapa.tecnm.mx

³ Doctorado en Desarrollo Tecnológico, <https://orcid.org/0000-0002-1260-4210/>
hvazquez@cintalapa.tecnm.mx

⁴ Maestría en Telecomunicaciones, reynol_roque@cintalapa.tecnm.mx

Palabras clave: braille, traductor, didáctico, innovación, aplicación, sistema.

Abstract

Braille or language for the blind is the system used by people with visual impairments or blindness to write and read texts, books and documents. It is a tactile reading and writing system. In this case the need that the Braille translator will cover is that it will be a simple tool to convert the letters of the alphabet, numbers and signs in Braille writing, as it is for all people who need to learn the language of children who cannot see because with the help of their vision they will know when they write a text and people with the translator will be able to decipher it. Often in public and private schools, teachers are not trained to teach visually impaired students how to learn to read or write properly. That is why another approach to the archetypes is oriented towards teaching, for teachers of primary, secondary, preparatory or tertiary education; They belong to institutions that, for various reasons, do not have teachers familiar with the Braille reading system. In this way, these teachers can develop their Braille reading skills through the prototype.

Keywords: Braille, translator, didactic, innovation, application, system.

1. Introducción

El sistema braille (American Foundation for the Blind, 2020), propuesto por Louis Braille en el medio del siglo XIX, es un sistema universal de escritura y lectura. Cada representación de carácter utiliza una celda rectangular de puntos palpables, dispuestos en forma de 3 x 2.

La visión del aprendizaje de la lectoescritura basada en el lenguaje completo, basada en la teoría psicolingüística de Smith (Smith, 1973) y Goodman (Goodman, 1973), ha cambiado drásticamente la forma en que muchos profesores ven el proceso de lectura y cómo los niños aprenden a leer. Según este punto de vista, la adquisición de la alfabetización es un proceso natural, una extensión del aprendizaje del lenguaje oral para todos los niños. Es decir, los niños aprenden a leer y escribir de la misma manera que aprenden a hablar y escuchar.

Aunque el proceso es natural, no es innato. Por lo tanto, los niños aprenden mejor cuando los maestros conocen las condiciones en las que

los niños aprenden a hablar y promueven activamente estas condiciones en el aula.

El braille es una forma de lectura que depende del tacto activo: para leer braille, el lector mueve activamente uno o más dedos a través de la matriz impresa de puntos en relieve. Durante la lectura en braille, las variaciones en la estimulación de la piel surgen de la interacción entre los puntos impresos y los movimientos del lector (Millar, 2003, 2004, 2013; Wormsley, 2004; Lorimer, 2002; Davidson, Appelle & Haber, 1992; Olson & Mangold, 1981). Por esta razón, la lectura en braille puede entenderse como un ejemplo de tacto activo o háptica (Katz, 1989; Gibson, 1962, 1966; Carello & Turvey, 2017; Heller & Schif, 1991; Klatzky & Lederman, 2003, Hatwell *et al.*, 2003, Mountcastle, 2005, Kandel *et al.*, 2012, Prescott *et al.*, 2016). El movimiento activo también se utiliza en la lectura visual de un texto ordinario, ya que la mirada se desplaza por la página. Sin embargo, la lectura visual se diferencia de la lectura en braille de una manera importante. La lectura visual comprende la alternancia en la mirada entre el cambio y las fijaciones. La aprehensión de palabras ocurre solo durante las fijaciones (Rayner *et al.*, 2012). Por el contrario, en la lectura en braille no hay fijaciones: la aprehensión de letras y palabras ocurre solo durante el escaneo, es decir, mientras los dedos están en movimiento (Millar, 2003, 2004, 2013). La mayor parte del braille se imprime en filas horizontales, por lo que la lectura en braille suele consistir en la traducción lateral de uno o más dedos a lo largo de cada línea.

2. Metodología

La metodología utilizada desde el uso de la aplicación hasta la representación en braille para el desarrollo del proyecto se presenta en la Figura 1.

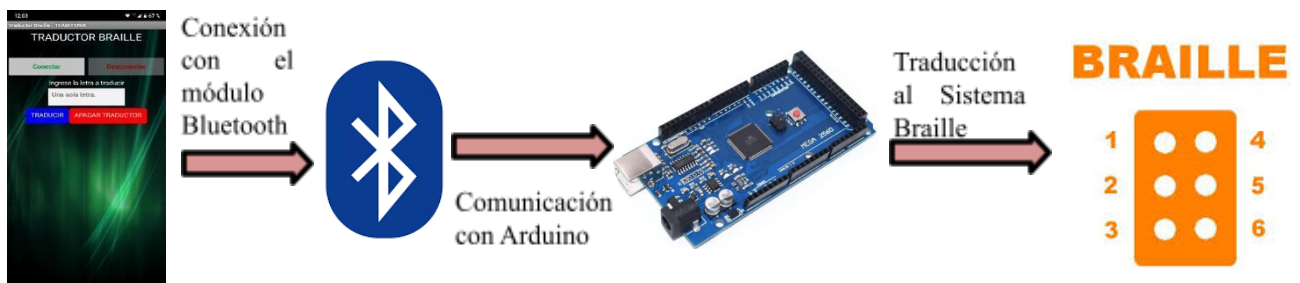


Figura 1. Diagrama a bloques de la metodología.

Como primer paso, desde la aplicación se realiza la conexión con el modulo bluetooth. Una vez que se establecio la conexión, se ingresa el dígito que se decea traducir y se selecciona el boton Traducir, en ese momento se establece comunicación con la placa arduino, que es la que procesa la petición y el resultado de la traducción se representa en los leds, por supuesto en el sistema braille.

2.1 Hardware

Para crear el traductor braille se emplearon materiales electrónicos como son la placa de arduino MEGA, modulo bluetooth HC-05, protobord, leds, resistencias y cables. La idea del diseño que se plantea a continuación, se debe a que se pretende incluir las letras del abecedario y los números básicos, es por ello que en el diseño se utilizan 12 led, como se muestra en la Figura 2.

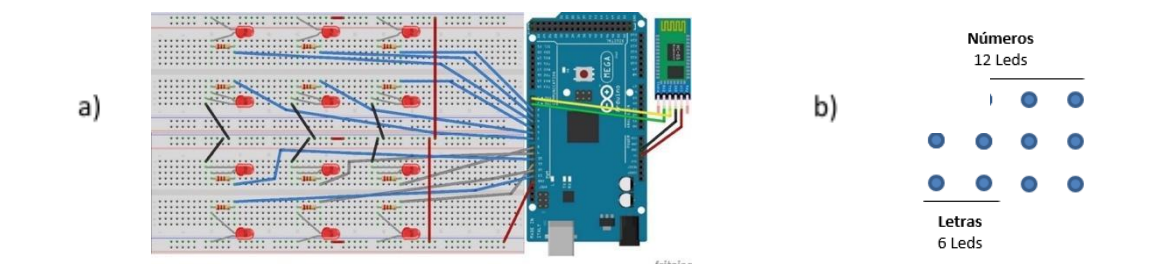


Figura 2. Diseño en fritzing del traductor braille.

Estos a su vez serán manipulados desde una app, la cual permitirá conectarse por medio del modulo bluetooth y desde ella se irán traduciendo las letras y números. El resultado se debe apreciar en el traductor.

2.2 Software

Nuestro proyecto es un entorno para dispositivos móviles Android, el cual cuenta con un entorno amigable para el usuario, este cuenta con 4 botones, 2 *textview* y 1 *textbox*, además de que cuenta con la capacidad de conectar dicho producto con el producto anterior mediante bluetooth, y así realizar la traducción mediante el *textbox*, este producto tiene como propósito conectarse y enviar datos al hardware, el diseño de este se muestra en la Figura 3.

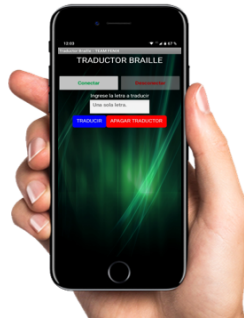


Figura 3. Diseño de la aplicación en App Inventor.

3. Discusión y resultados

3.1 Código para el hardware

Para que nuestro hardware funcione, se codificó en Arduino IDE donde en el bloque 1 se colocó el encabezado del código, posteriormente en el bloque 2 se definieron las variables de los 12 leds que se usaron, en el bloque 3 la configuración donde los 12 leds se le colocó de salida y finalmente en el bloque 4 se le ingresó todos los case para todas las letras y números, como se muestra en la Figura 4.

```

bluetooth_proyect
//Bloque 01 Encabezado
/**TRANSCODIFICADOR BRAILLE*/
//Bloque 02 Definición de variables
char val;
int led1 =2;
int led2 =3;
int led3 =4;
int led4 =5;
int led5 =6;
int led6 =7;
int led7 =8;
int led8 =9;
int led9 =10;
int led10 =11;
int led11 =12;
int led12 =13;

//Bloque 03 Configuración
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600);
  pinMode(led1,OUTPUT);
  pinMode(led2,OUTPUT);
  pinMode(led3,OUTPUT);
  pinMode(led4,OUTPUT);
  pinMode(led5,OUTPUT);
  pinMode(led6,OUTPUT);
  pinMode(led7,OUTPUT);
  pinMode(led8,OUTPUT);
  pinMode(led9,OUTPUT);
}

```

Figura 4. Fragmento del código del traductor braille en el entorno de Arduino IDE.

3.2 Código para el software

Esta aplicación móvil o app fue diseñada mediante el software de APP Inventor mediante bloques donde se le fue agregando los 4 botones, 2 textview y 1 textbox, como se muestra en la Figura 5, para ser ejecutada en teléfonos inteligentes operadas por el sistema operativo móvil Android.

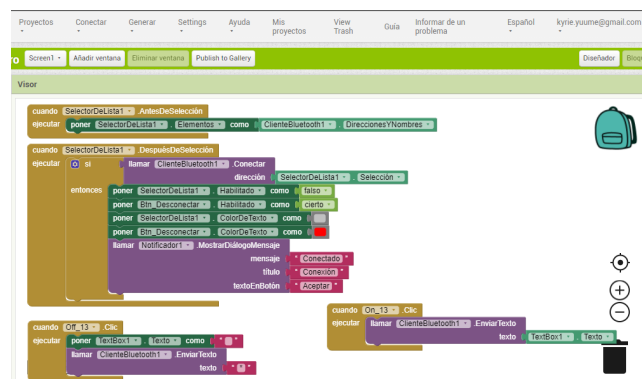
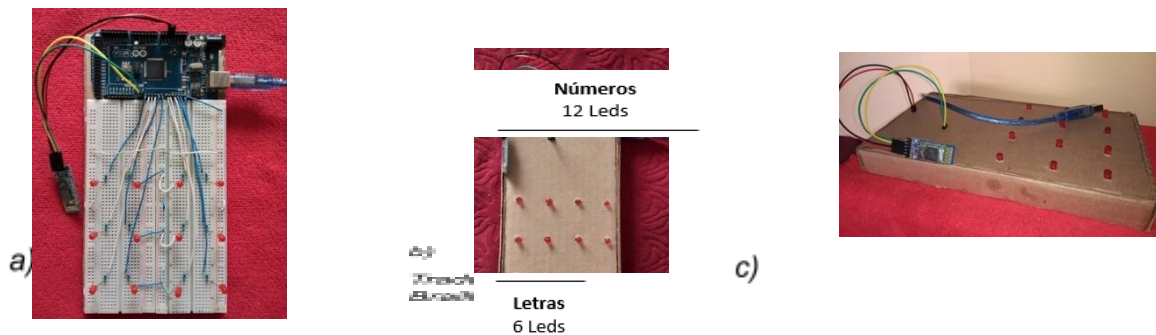


Figura 5. Fragmento del código de la aplicación en el entorno de App Inventor.

En la Figura 6 se muestra el traductor braille tanto el entorno interior de los circuitos y el diseño exterior, los resultados que se obtuvo fueron favorables ya que funciona muy bien tanto para todas las letras y todos los números. Se logra traducir absolutamente todas las letras del abecedario en un minuto y los números en 16 segundos.



a) Diseño del exterior del traductor braille; b) Leds correspondientes a las letras y números en el traductor braille; c) Diseño superficial del traductor braille.

Figura 6. Traductor braille.



Figura 7. Sistema de lecto-escritura braille español.

(Link del vídeo del funcionamiento:
<https://drive.google.com/file/d/1WjhvtCIfhmxPGITFwzME4PCjY8K0dgOE/view?usp=drivesdk>)

4. Conclusiones

Para concluir con este documento del proyecto de investigación de traductor braille, se dice que el sistema braille es una forma más de comunicarse con personas que presentan problemas con discapacidad visual, con nuestro proyecto se pretende mejorar la calidad de vida de las personas discapacitadas, así como a sus familiares a través del traductor, como ya se había mencionado anteriormente, se implementarán letras, números y signos, así como también un módulo bluetooth para la manipulación desde una aplicación externa, para que así al momento de seleccionar alguna letra en dicha aplicación, se encenderán unos leds, mismos que dependerán de la letra que se seleccione.

Este traductor braille está dirigido principalmente a los padres o familiares que tengan hijos con discapacidad visual, para aprender el sistema braille y poder apoyarlos en su formación académica, otro enfoque del proyecto va hacia la docencia, para que se adapte como un material didáctico para generar conocimientos del sistema braille, y entre más personas estén interesados en aprender el sistema se puede llevar a cabo la inclusión educativa de las personas con discapacidad visual, es por eso que se desea realizar dicho traductor braille.

Con el paso del tiempo, se pretende llevar a cabo algunas mejoras a nuestro proyecto, remplazando la fuente de energía a una renovable que no dañe el medio ambiente para que los usuarios estén más cómodos haciendo uso de nuestro traductor braille, todo esto para ofrecer y brindar un mejor producto.

Referencias

- American Foundation for the Blind (2020). *What Is Braille?*
<https://www.afb.org/blindness-and-low-vision/braille/what-braille>
- Carello, C. & Turvey, M. T. (2017). Useful dimensions of haptic perception: 50 years after the senses considered as perceptual systems. *Ecological Psychology*, 29, 95–121.

- Davidson, P. W., Appelle, S. & Haber, R. N. (1992). Haptic scanning of braille cells by low- and high-proficiency blind readers. *Research in Developmental Disabilities, 13*, 99–111.
- Goodman, K. (1973). *The psycholinguistic nature of the reading process*. Detroit: Wayne State University Press.
- Gibson, J. J. (1966). *The Senses Considered as Perceptual Systems*. London: George Allen.
- Gibson, J. J. (1962). Observations on active touch. *Psychological Review, 69*(6), 477–491.
- Hatwell, Y. et al. (eds.). (2003). *Touching for Knowing: Cognitive Psychology of Haptic Manual Perception*. New Jersey: John Benjamins Publishing Company.
- Heller, M. A. & Schiff, W. (eds.). (1991). *The Psychology of Touch*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kandel, E. R. et al. (eds.). (2012). *Principles of Neuroscience*. New York: McGraw Hill.
- Katz, D. (1989). *The World of Touch*. L. E. Krueger (ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Klatzky, R. L. & Lederman, S. J. (2003). *Touch*. In *Handbook of Psychology*. A. F. Healy & R. W. Proctor (eds.). (pp. 147–176). London: Wiley.
- Lorimer, P. (2002). Hand techniques in reading braille: synthesis of spatial and verbal elements of reading. *The British Journal of Visual Impairment, 20*, 76–79.
- Millar, S. (2013). Literacy and spatial knowledge in the absence of sight. In B. F. Darras, & D.) Valente, *Handicap & Communication*. 143–153 (L'Harmattan,
- Millar, S. (2003). *Reading by Touch*. New York: Routledge.
- Millar, S. (2004). Reading by touch in blind children and adults. In T. Nunes & P. Bryant (eds.). *Handbook of Children's Literacy* (pp.437–457). New York: Springer.
- Mountcastle, V. B. (2005). *The Sensory Hand: Neural Mechanisms of Somatic Sensation*. Cambridge: Harvard University Press.
- Olson, M. R. & Mangold, S. S. (1981). *Guidelines and Games for Teaching Efficient Braille Reading*. Louisville: American Foundation for the Blind.
- Prescott, T. J. et al. (eds.). (2016). *Scholarpedia of Touch*. New York: Springer.

- Rayner, K., Pollatsek, A., Ashby, J. & Clifton, C. (2012). *Psychology of Reading*. London: Psychology Press.
- Smith, F. (1973). *Psycholinguistics and reading*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Wormsley, D. P. (2004). *Braille Literacy: A Functional Approach*. New York: AFB Press.