

Sistema Basado en un Recurso Educativo Abierto Inteligente para la Lectura en Braille (Sistema BRAILLE)

Antonio Silva Sprock^a, Julio Cesar Ponce Gallegos^b

^a*Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Escuela de Computación
Av. Los Ilustres, Los Chaguaramos, Caracas, 1043, Venezuela
antonio.m.silva@ucv.ve*

^b*Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes
Av. Universidad No. 940, Col. Universidad, Aguascalientes (Aguascalientes), México
jponce@correo.uaa.mx*

Resumen. El trabajo muestra el desarrollo de un sistema basado en un Recurso Educativo Abierto inteligente para la lectura en braille, que pueda ser utilizado por docentes sin discapacidad visual para aprender el Sistema de lectoescritura braille. El Sistema de lectoescritura braille se basa en una matriz de seis puntos dispuestos en dos columnas paralelas de tres puntos cada una, que combinados entre sí forman letras del alfabeto, los signos de puntuación y los números. Las personas con discapacidad visual deslizan las yemas de los dedos sobre las matrices, logrando determinar los símbolos, sin embargo, las personas sin discapacidad deben poder observar las matrices, determinar cada símbolo y así formar las palabras. El Sistema permite enseñar el braille a los docentes universitarios, de manera de facilitarle la comunicación con sus discentes ciegos. Adicionalmente el Sistema posee comportamiento inteligente para guiar el aprendizaje del usuario de manera más eficiente. EL Sistema fue desarrollado adaptando una metodología tecnopedagógica y utilizando herramientas libres, y licenciado bajo Creative Commons Venezuela.

Palabras Claves: Sistema braille, Lectoescritura, Recurso Educativo Abierto, Guía Inteligente de Aprendizaje.
PACS: 01.40.J-, 01.50.-I.

Abstract. The work shows the development of an intelligent-based Open Educational Resource for reading in Braille, which can be used by teachers without visual disabilities to learn the literacy Braille System. The literacy Braille System is based on an array of six dots arranged in two parallel columns of three dots each, which combined together form letters of the alphabet, punctuation and numbers. People with visual disabilities slide the fingertips on matrices, achieving determine the symbols, however, people without disabilities should be able to observe the matrices, determine each symbol and form words. The system teach Braille to university teaching, in order to facilitate communication with their blind learners. Additionally the system for guiding possess intelligent user learning behavior more efficiently. In addition the system has to guide learning intelligent user behavior more efficiently. The system was developed by adapting a tecnopedagógica methodology and tools using free and licensed under Creative Commons Venezuela.

Keywords: Braille System, literacy, Open Educational Resource, Intelligent Learning Guide.
PACS: 01.40.J-, 01.50.-I.

INTRODUCCIÓN

La Organización de Naciones Unidas (ONU) durante la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, en diciembre de 2006 [1], reconoció las discapacidades desde una concepción de derechos humanos basada en el modelo social, y no el biológico o el rehabilitador.

Particularmente en Venezuela, todo un marco jurídico reconoce explícitamente los derechos de personas con discapacidad, constitucionalmente reconocido [2] y a través de la Ley para Personas con Discapacidad [3]. Este marco jurídico reconoce los derechos de igualdad de oportunidades, promueven la inclusión, el derecho a la educación, así como también la no discriminación para las personas con algún tipo de discapacidad.

Específicamente, relacionado al derecho a la educación, el Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria (MPPEU), en el año 2007 dictó la Resolución 2.417, en la que se fijaron los “Lineamientos sobre el pleno ejercicio del derecho de las personas con discapacidad a una Educación Superior de calidad”. En dicha

Resolución, se recogen una serie de artículos que reglamentan la inclusión, integración y acceso de estudiantes con discapacidad a la educación universitaria [4].

Según cifras del Instituto Nacional de Estadísticas de Venezuela, del Censo de Población y Vivienda del 2011 [5] se obtuvo que en el país existen 454.997 personas con discapacidad visual, representando el 1,68% de la población.

La Universidad Central de Venezuela (UCV), desde el año 1997 ha promovido los aspectos del ingreso, accesibilidad, integración y participación en las carreras universitarias, a personas con discapacidad, y desde 2009, cumpliendo el marco jurídico venezolano y ofreciendo servicios de cara a las necesidades del país, aprobó la Resolución 3.745 “Medidas de acción afirmativas para el ingreso de las personas con discapacidad a la educación universitaria”, donde establece como política de ingreso, el reservar una cuota mínima equivalente al 1% del total de las plazas en cada Carrera a estudiantes con discapacidades, además de promover la equiparación de oportunidades que conlleven a la participación plena del estudiante, tanto en el ámbito académico como en el social, dentro de la Universidad, para lo cual es necesario destacar la importancia de los servicios de soporte o apoyo que hacen posible esa integración y desarrollo integral de los estudiantes con discapacidad [6].

La UCV reconoce que es importante ofrecer a los estudiantes apoyo individualizado, eficaz y pertinente en todas las instancias y servicios que conduzcan al pleno desarrollo de sus capacidades, con el objetivo de lograr un mejor desempeño y funcionamiento en los diferentes espacios de la vida del estudiante.

Específicamente, la UCV tiene matriculados a 120 estudiantes con alguna discapacidad, y en particular, a 26 con discapacidad visual total.

EL PROBLEMA

Los estudiantes universitarios cursan en promedio 35 asignaturas durante sus estudios universitarios y en mucho de los casos reciben la formación de manos de igual número de docentes.

La totalidad de los estudiantes ciegos que estudian en la UCV conocen y utilizan el Sistema braille como método de lectura y escritura, sin embargo, casi la totalidad de sus docentes universitarios, lo desconoce. Particularmente, en la Escuela de Computación, ningún docente domina el Sistema braille, dificultando así la lectura de las asignaciones, tareas, apuntes y pruebas escritas de sus discentes.

En los últimos años las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) complementan al Sistema braille, y permiten que las personas ciegas puedan ser usuarias, como todos los ciudadanos, de los más avanzados sistemas digitales de comunicación: Internet, correo electrónico, sistemas ofimáticos, telefonía móvil, etc., estrechando así la brecha digital que hace pocos años parecía insalvable. Hoy existen Sistemas hablados, traductores a lenguajes escritos e impresoras de braille, entre otros. Sin embargo, la UCV no cuenta con estas tecnologías, y se presenta la necesidad de formar a los docentes en el Sistema braille, de manera de facilitar la comunicación con sus discentes ciegos.

EL SISTEMA BRAILLE

El braille es el Sistema de lectoescritura principalmente empleado por las personas ciegas y por las personas con discapacidad visual grave [7]. Fue inventado por Louis Braille, nacido en 1809 en Francia. Braille, en un accidente doméstico, perdió la vista a los 3 años y a los 18 años ideó todo el Sistema braille.

El Sistema braille está compuesto de un alfabeto a base de puntos en relieve, dispuestos en una matriz o celdilla de seis puntos dispuestos en dos columnas paralelas de tres puntos cada una (llamada generador), los cuales, combinados entre sí, forman todas las letras del alfabeto, los signos de puntuación y los números, así como el espacio en blanco para separar palabras (matriz sin puntos) y que además son fáciles de abarcar al deslizar por los mismos las yemas de los dedos [8]. La FIGURA 1 muestra el Generador Braille.

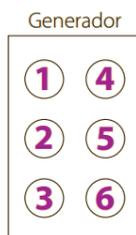


FIGURA 1. Generador Braille.

La combinación de los seis puntos permite obtener 64 combinaciones diferentes, incluyendo la que no tiene ningún punto, que se utiliza como espacio en blanco para separar palabras, números, etc. La presencia o ausencia de puntos determina de qué letra se trata. La FIGURA 2 muestra el Alfabeto braille con los símbolos latinos minúsculos y los signos ortográficos.

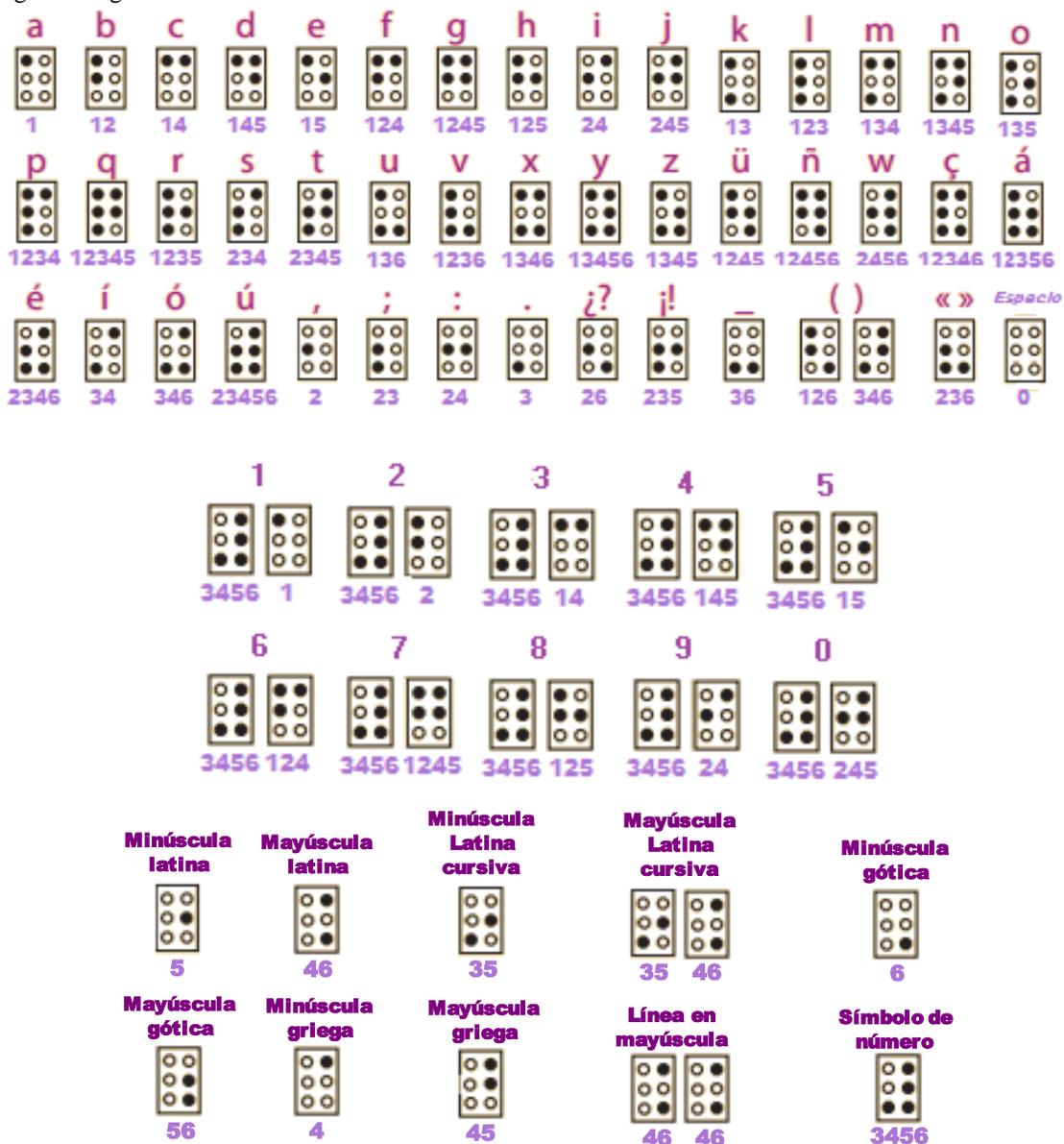


FIGURA 2. Alfabeto braille. Adaptada de Once (2009).

RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS

Los Recursos Educativos Abiertos (REA) son recursos destinados para la enseñanza y el aprendizaje que se encuentran disponibles públicamente y licenciados bajo esquemas que protegen la propiedad intelectual y permite su uso de forma pública, gratuita o permite la generación de obras derivadas por otros. Los REA pueden ser cursos completos, materiales de cursos, módulos, libros, video, exámenes, software y cualquier otra herramienta, materiales o técnicas empleadas para dar soporte al acceso de conocimiento [9].

Un REA inteligente responde a necesidades del usuario cambiando su estado, contenido o presentación. Pueden ser adaptables, interactivos o ambos [10].

LA PROPUESTA

Se desarrolló un Sistema basado en un REA inteligente que puede ir adaptando las actividades instruccionales y los contenidos de acuerdo al ritmo de aprendizaje de los usuarios, La metodología utilizada fue una adaptación de la Metodología Tecnopedagógica de desarrollo de Objetos de Aprendizaje Abiertos [11]. La FIGURA 3 muestra la adaptación de la Metodología.

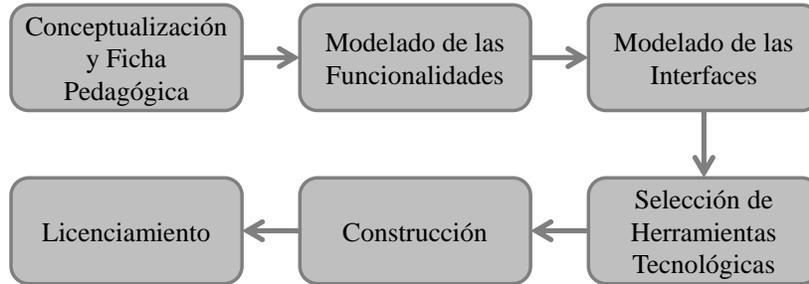


FIGURA 3. Metodología utilizada. (Adaptación de [11]).

El paso 2 de la metodología, es el Modelado de las Funcionalidades, en este trabajo estas funcionalidades fueron catalogadas en tres niveles (básico, intermedio y avanzado), y este Sistema toma decisiones de acuerdo al grado de aprendizaje del usuario, utilizando una combinación de marcos para representar el conocimiento asociado al aprendizaje del usuario y unas reglas de producción del tipo:

```

    Si usuario.pregunta.lograda = verdadero, entonces
        usuario.contenido.proximo_nivel = verdadero,
    else
        usuario.contenido.mismo_nivel = verdadero;
  
```

La FIGURA 4 muestra un recorrido de aprendizaje sobre el que el Sistema decidirá la ruta de aprendizaje, mostrando la ruta Básica, Intermedia y Avanzada.

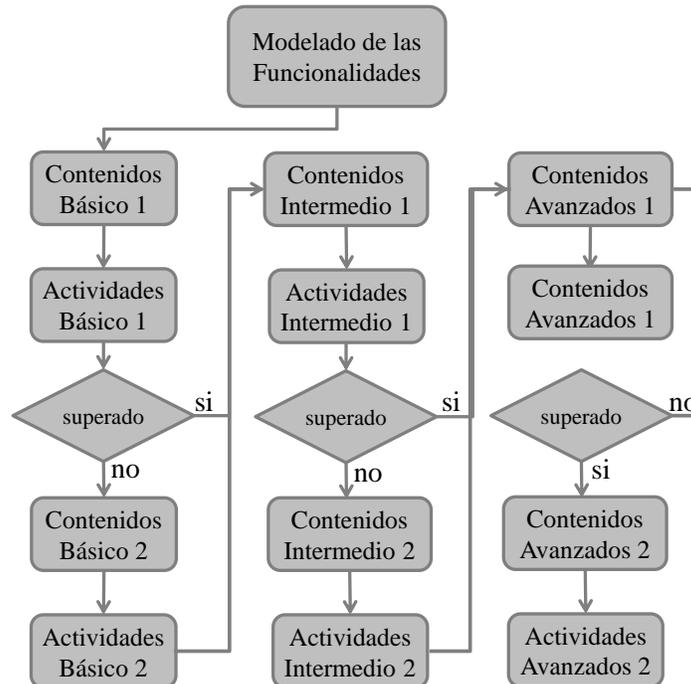


FIGURA 4. Recorrido de aprendizaje en el Sistema BRAILLE.

El conocimiento y actividades Básicas están referidos a: generador de símbolos y la generación de símbolos del alfabeto braille, el conocimiento intermedias referido a la simbología de números, y estilos, y el conocimiento avanzado a simbología matemática.

Las herramientas utilizadas fueron: Software ExeLearning para la creación de contenidos, generados en HTML, se incorporaron CCS para el manejo de estilos, Javascript para la generación de reglas de producción, junto a PHP, y MySQL para gestionar preguntas y los marcos con el conocimiento involucrado. El servidor web utilizado para gestionar PHP fue APACHE. APACHE, MySQL y PHP estaban incorporados al servidor XAMPP.

El Sistema desarrollado tiene la posibilidad de ejecutarse desde dispositivos móviles y computadores sin dependen de software propietario instalado para su funcionamiento, únicamente es necesario poseer un navegador Web para visualizar la herramienta.

La FIGURA 5 muestra las herramientas utilizadas y la arquitectura del Sistema BRAILLE.

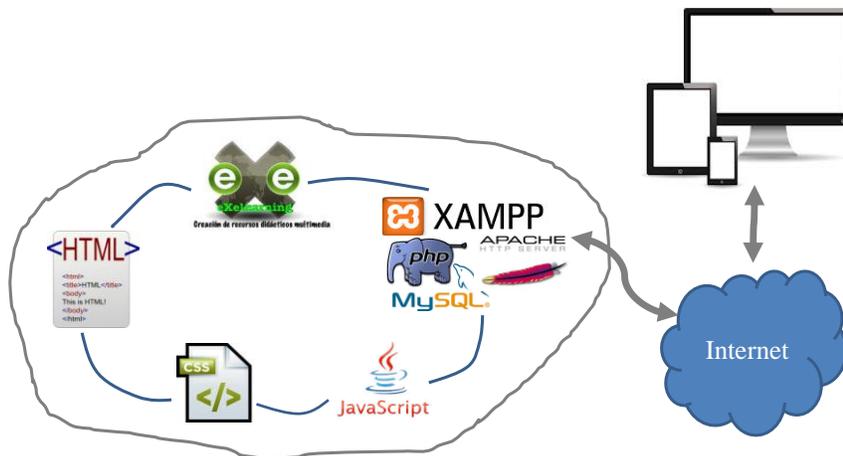


FIGURA 5. Herramientas utilizadas y arquitectura del Sistema BRAILLE.

RESULTADOS

Se desarrolló el Sistema Basado en un Recurso Educativo Abierto Inteligente para la Lectura en braille, licenciado bajo Creative Commons Venezuela [12], específicamente la licencia CC:BY-NC-SA, que permite a otros, modificar y ampliar el recurso para fines no comerciales, siempre y cuando se otorgue crédito a su autor y la licencia de las nuevas obras creadas a partir de la original posean iguales términos y condiciones a la licencia original.

La FIGURA 6 muestra la interfaz inicial del Sistema. A la izquierda se muestra el menú del Sistema, donde se observa las secciones de Objetivos, Contenidos y Actividades.



FIGURA 6. Interfaz inicial del Sistema BRAILLE.

Los objetivos del Sistema, se muestran a través de la interfaz, donde se explica brevemente que pretende el Sistema y el Recurso incluido en este. Específicamente,

Objetivo General: Enseñar el Sistema de lectoescritura braille a docentes y personas en general, sin discapacidad visual.

Objetivos Específicos:

- 1.- Explicar el generador de símbolos, basado en la matriz o celdilla de 6 puntos.
- 2.- Explicar la generación de símbolos del alfabeto braille.
- 3.- Explicar la simbología de números.
- 4.- Explicar la simbología de estilos (mayúsculas, minúsculas, latinas, cursivas, góticas).
- 5.- Explicar la simbología matemática.
- 6.- Presentar actividades y prácticas.

La FIGURA 7 muestra los objetivos general y específicos de Sistema BRAILLE.

Inicio

Objetivos

Contenidos

Actividades

Objetivos

Braille es el Sistema de lectoescritura principalmente empleado por las personas ciegas y por las personas con discapacidad visual grave (Simón, Ochaíta y Huertas, 1995).

El sistema braille se adecua estructural y fisiológicamente a las características del sentido del tacto. Se adapta perfectamente a las terminaciones nerviosas de la yema de los dedos, y así los signos son transmitidos al cerebro, como una totalidad.

Este sistema está diseñado para ser utilizado a través del tacto, por medio de puntos en relieve.

Este Recurso Educativo pretende:

Enseñar el Sistema de lectoescritura Braille a docentes y personas en general, sin discapacidad visual

Específicamente:

- 1.- Explicar el generador de símbolos, basado en la matriz o celdilla de 6 puntos.
- 2.- Explicar la generación de símbolos del alfabeto braille.
- 3.- Explicar la simbología de números.
- 4.- Explicar la simbología de estilos (mayúsculas, minúsculas, latinas, cursivas, góticas).
- 5.- Explicar la simbología matemática.
- 6.- Presentar actividades y prácticas.

« Anterior Siguiente »

FIGURA 7. Objetivos general y Específicos de Sistema BRAILLE.

Una vez que se ingresa al Sistema, se puede navegar a la sección de Contenidos, donde se encuentran los recorridos de aprendizaje indicados previamente. En cada uno de ellos tendremos 3 niveles de dificultad o profundidad del conocimiento. La FIGURA 8 muestra el primer contenido introductorio.

Inicio
Objetivos
Contenidos
Louis Braille
El generador de símbolos
Alfabeto
Números
Estilos
Simbología Matemática
Actividades

Louis Braille

I O U I S
b r a i l l e

 Louis Braille nació el 4 de enero de 1809, en un pequeño pueblo francés llamado Coupvray, a 30 km de París.

Louis vivía junto a su padres Monique y Simón, sus dos hermanas mayores, llamadas Marie y Monique Catherine y su hermano mayor Louis Simon.

El padre de Louis mantenía una empresa de cueros y riendas en el pueblo.

A la edad de 3 años, Louis perdió la vista totalmente, debido a una enfermedad llamada una oftalmopatía simpática, provocada por un accidente con un cuchillo en el ojo derecho, infectándose e infectando el ojo izquierdo y acabando con la pérdida total de la visión.

En 1819, Louis obtuvo una beca de estudios y se trasladó a París, donde ingresó al Instituto Nacional para Jóvenes Ciegos, institución donde posteriormente ejerció como profesor. En el Instituto, conoció Charles Barbier, quién había inventado un sistema de lectura para ciegos Inspirado por la criptografía militar, que posteriormente Louis Braille reformó y completó hasta convertirlo en el que iba a ser el Sistema de lectoescritura principalmente empleado por las personas ciegas y por las personas con discapacidad visual grave (Simón, Ocháita y Huertas, 1995).

Enfermo de tuberculosis, Louis falleció el 6 de enero de 1852, siendo enterrado en Coupvray. En en centenario de su muerte, sus restos fueron trasladados a París y enterrados en el Panteón de París.

Desde el año 2000, cada 4 de enero se conmemora el Día Mundial del Braille, coincidiendo con el día de nacimiento de Louis.

El Día Mundial del Braille se trata de un día de concienciación social, para aumentar la integración de las personas ciegas en la sociedad, sin ningún tipo de discriminación.

FIGURA 8. Contenido introductorio del Sistema BRAILLE.

En cada nivel se realizan Actividades entre ellas completar huecos, verdadero y falso, ordenar palabras, etc. LA FIGURA 9 muestra algunas de ellas.

Inicio
Objetivos
Contenidos
Actividades

Actividades

? Pregunta Verdadero-Falso

¿Es correcta la lectura de símbolos que se muestra a continuación?

a b c d e f g h i j

Verdadero Falso

? Rellenar huecos

Lea el párrafo que aparece abajo y complete las palabras que faltan.

Enviar

« Anterior

FIGURA 9. Actividades del Sistema BRAILLE.

CONCLUSIÓN

Se desarrolló el Sistema Basado en un Recurso Educativo Abierto Inteligente para la Lectura en braille, llamado “Sistema BRAILLE”, como herramienta de enseñanza del Sistema de lectoescritura braille a docentes y personas en general, sin discapacidad visual.

Existen múltiples sistemas de apoyo a las personas con discapacidad visual, y en su mayoría los estudiantes que ingresan a la UCV con discapacidad visual total, dominan el sistema de lectoescritura braille, sin embargo, la gran mayoría de profesores no conocen o no dominan el sistema braille.

A la escuela de computación han ingresado 2 estudiantes y ninguno de los profesores está preparados para interactuar de forma escrita con sus discentes ciegos.

Las tecnologías empleadas para el desarrollo del Sistema son libres y la herramienta fue licenciada bajo Creative Commons Venezuela, específicamente la licencia CC:BY-NC-SA.

Se plantea incluir reglas difusas que perfeccionen el seguimiento del aprendizaje, así como enriquecer el banco de actividades para mejorar las rutas de aprendizaje.

REFERENCIAS

1. ONU (2006). Convención de las Naciones Unidas sobre los derechos de las personas con discapacidad. Resolución aprobada por la Asamblea General. Consultado el 10 de junio de 2014, de: <http://www.un.org/spanish/disabilities>.
2. Asamblea Nacional (1999). Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Caracas, Venezuela: Gaceta Oficial Extraordinario N° 5.908.
3. Asamblea Nacional (2006). Ley para las personas con discapacidad. Caracas, Venezuela: Gaceta Oficial n° 38.598.
4. Asamblea Nacional (2007). Lineamientos sobre el pleno ejercicio del derecho de las personas con discapacidad a una Educación Superior de calidad. Resolución 2.417 del MPPEU. Caracas, Venezuela: Gaceta Oficial n° 38.731.
5. INE (2011). Personas según discapacidad visual. Boletín estadístico. Consultado el 2 de mayo de 2014, de: http://www.ine.gob.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/xls/CuadrosResumenCenso2011/MunicipiosParroquias/Discapacidad_Visual.xlsx.
6. UCV (2013). UCV avanza hacia la inclusión de personas con discapacidad. UCV Noticias. Consultado el 2 de febrero de 2014, de: <http://ucvnoticias.ucv.ve/?p=23034>.
7. Simón, C., Ochaíta, E. y Huertas, J. (1995). The Braille system: Principles for teaching-learning. Comunicación, Lenguaje y Educación. Vol. 7, Iss. 4, 1995.
8. ONCE (2009). Sistema Braille. La Llave del Conocimiento. Organización Nacional de Ciegos Españoles. Consultado 21 30 de enero de 2014, de: <http://www.once.es/new/servicios-especializados-en-discapacidad-visual/braille/documentos/Folleto-SistemaBraille.pdf>.
9. Atkins, D; Brown, J; Hammond, A (2007). Report to The William and Flora Hewlett Foundation (February 2007); pp.4. Consultado el 20 de febrero de 2014, de: <http://www.hewlett.org/programs/education-program/open-educational-resources>.
10. El Saddik, A., Shirmohammadi, S., Georganas, N., Steinmetz, R. (2000) JASMINE: Java Application Sharing in Multiuser INteractive Environments. Proceedings of IDMS '2000 (Enschede, Netherlands, 2000), Springer, 214-226.
11. Hernández, Y., Silva Sprock, A., Collazos, C. y Velásquez Amador, C. (2013). Propuesta Metodológica para la Producción de Objetos de Aprendizaje de Contenidos Abiertos Accesibles bajo un enfoque Tecnopedagógico, de Usabilidad y Accesibilidad. En Manuel E. Prieto Méndez, Silvia J. Pech Campos y Antonio Pérez De la Cruz. (coords.) (2013). Tecnologías y Aprendizaje. Avances en Iberoamérica, Vol. 2. ISBN: 978-607-96242-2-4. Pp. 121-128. Disponible en: <http://ccita2013.utcancun.edu.mx/descargas/LibroUTVVol2.pdf>.
12. Creative Commons Venezuela (2013). Consultado el 2 de diciembre de 2013, de: <http://creativecommonsvenezuela.org.ve/>.