

# **E-BLISS**

## ***Entorno Web para la utilización del Lenguaje Bliss***

Abraham Gutiérrez Rodríguez\*, Jesús Bernal Bermúdez\*, Jesús Bobadilla Sancho\*

Jorge Tejedor Cerbel\*\*, José Luis Sánchez Sánchez\*\*

\*Dpto. de Informática Aplicada, \*\*Dpto de Organización y Estructura de la Información.

Escuela Universitaria de Informática. Universidad Politécnica de Madrid.

Km. 7 Carretera de Valencia, 28031 Madrid, España

Tfns: \* (+34)91336.7862, \*\*(+34)91336.7885

e-mail: [abraham@eui.upm.es](mailto:abraham@eui.upm.es), [jbernal@eui.upm.es](mailto:jbernal@eui.upm.es), [jboby@eui.upm.es](mailto:jboby@eui.upm.es)

[jtejedor@eui.upm.es](mailto:jtejedor@eui.upm.es) y [jlsanchez@eui.upm.es](mailto:jlsanchez@eui.upm.es)

***XI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación***  
***IV Workshop de Tecnología Informática Aplicada en Educación***

### ***Resumen***

Las "ayudas técnicas" son utensilios, dispositivos, aparatos o adaptaciones, productos de la tecnología, aplicados a suplir o complementar las limitaciones funcionales de las personas con discapacidades que no se pueden desenvolver con la habilidad física y sensorial necesaria. Denominada como tecnología de la rehabilitación, es la aplicación de las ciencias de la ingeniería y de otras ciencias concomitantes a mejorar la calidad de vida de las personas con deficiencias. La tecnología de la rehabilitación analiza los problemas de adaptación funcional de la persona disminuida y le suministra herramientas para vivir con mayor autonomía personal.

A partir de los años 80 este campo de aplicación se dinamita multiplicando sus posibilidades. Surgen interfaces, emuladores de teclado, tarjetas para la ralentización, teclados especiales, sistemas de síntesis de voz, dispositivos de control de entorno, y se producen programas para comunicación y proceso de textos...

El presente artículo, describe el desarrollo e implementación de una solución software, que se materializa en un entorno Web, como primera fase de un sistema completo de herramientas o "ayudas técnicas" orientadas a facilitar el aprendizaje y la comunicación a través del lenguaje Bliss, intentando reducir al máximo el coste de estas operaciones y haciéndolas en lo posible agradables.

### ***Palabras clave***

*Educación especial, sistemas alternativos de comunicación, sistemas aumentativos de comunicación, sistemas de comunicación no-vocal, lenguajes de signos, informática educativa.*

## ***Introducción***

La comunicación es una necesidad esencial para los seres humanos, sin la cuál se hace muy difícil penetrar en nuestro medio cultural y social. Al comunicarnos compartimos nuestras ideas y sentimientos, expresamos nuestros temores, y nos acercamos a quienes nos rodean. La comunicación amplía las relaciones e intensifica el aprendizaje. Aumenta la sociabilidad y la emotividad y, por tanto, contribuye al desarrollo de un ser humano independiente. Aunque la comunicación en sí no es esencial para la vida, si es vital para la calidad de vida que el individuo experimenta.

Las personas que son incapaces de comunicarse, están débilmente vinculadas al grupo cultural al que pertenecen y son forzadas a ser miembros marginales de su comunidad, adoptando un papel de receptores pasivos de cuidados.

En comunidad, la mayor parte de la comunicación se establece a través de "**hablar y escuchar**". Algunos niños son incapaces de desarrollar un habla inteligible pero pueden comprender el habla de otras personas. Estos niños deben aprender como usar otro método de comunicación si han de madurar y funcionar con efectividad en la sociedad humana. Para algunos el desarrollo de la escritura puede ser un modo de expresión, pero aprender a escribir en forma legible es con frecuencia imposible para los disminuidos físicos que tienen un deficiente control de la motricidad en los brazos y las manos. Hay otros niños cuya dificultad en el manejo de símbolos que correspondan a los sonidos del lenguaje se manifiesta tanto en el habla como en la lectura y la escritura. Las dificultades para comunicarse pueden deberse directamente a problemas motores, como en el caso de la parálisis cerebral, o, indirectamente, a daños sufridos en los sistemas de apoyo. Existen diferentes etiologías, la sordera, la apoplejía, el retraso mental...

Es esencial que estos niños adquieran precozmente otros procedimientos de comunicación (normalmente referidos como "**comunicación aumentativa y alternativa**", en los que se sustituye el lenguaje natural por otro lenguaje basado en una serie de criterios, convenios y herramientas), de no ocurrir así es probable que sufran una detención en su crecimiento cognitivo y socioemocional.

El Blissymbolismo o *Sistema Bliss* (creado por Charles Bliss en 1965 con el propósito inicial de confeccionar un lenguaje fácil de aprender y de utilizar para la comunicación internacional) es un sistema de símbolos que utiliza formas para transmitir significados, es por tanto, un sistema pictográfico. Pero hay mucho más en el Blissymbolismo que una colección de símbolos gráficos. Hay una estructura racional en la que está basada cada símbolo. Hay reglas para dibujar los símbolos, para mantener su forma y significado. Hay unas bases lógicas para agrupar los símbolos y construir otros nuevos. Una gramática y sintaxis sencillas que facilitan las múltiples formas de expresar significados, con lo que se crea un sistema complejo capaz de expresar muchas ideas diferentes. Sus características principales se pueden resumir en los siguientes puntos:

1. Excepto para unos pocos símbolos arbitrarios (la mayoría de los cuales son de uso general), los símbolos tienen una base racional, la cual, si se comprende, facilita la interpretación y la memorización de su significado.
2. Los símbolos facilitan la generación de otros nuevos, por ejemplo, siguiendo unas simples reglas en el dibujo y teniendo en mente las bases racionales en la cual están basados los símbolos individuales: pueden crearse nuevos símbolos con nuevos significados mediante la combinación de dos o más símbolos previos.

3. Los símbolos están referidos a un significado y, por lo tanto pueden ser interpretados sin referencias a sonidos o palabras.

La capacidad de extraer significados a partir de formas es un proceso que ocurre cuando leemos. El cerebro es capaz de organizar las formas impresas en la página en letras del alfabeto, que a su vez se traducen a sus sonidos correspondientes. Para que signifiquen algo, los sonidos han de organizarse en una unidad para formar una palabra, creando un significado. Leer es un proceso complejo que requiere mucho aprendizaje e integración mental. A diferencia de las letras o los sonidos, cada símbolo Bliss tiene un significado, ya aparezca sólo o en combinación con otros símbolos. Cada uno de los elementos del símbolo hace referencia directa a un significado o concepto específico, pudiendo ser interpretados sin referencias a sonidos o palabras, dando así independencia fonética. Ello constituye una ventaja decisiva para los niños que no pueden aprender a leer debido a su poca experiencia en la producción y combinación de sonidos. Además, como los elementos de los símbolos aportan su significado a combinaciones nuevas de símbolos, lo aprendido en el pasado puede aplicarse con lógica al aprendizaje de lo nuevo.

La singularidad del sistema como lenguaje alternativo o sustitutivo de la comunicación oral radica en que ofrece un medio dinámico de lenguaje expresivo a aquellas personas cuya capacidad de hablar está limitada.

Como sistema aumentativo, en la medida que el sistema Bliss está constituido por símbolos visuales que guardan una relación más directa con el concepto relacionado que con la palabra escrita, ofrece la posibilidad de una situación intermedia, facilitando la maduración de proceso de simbolización, así como el conocimiento de la lengua castellana, requisitos básicos para el aprendizaje del lenguaje escrito y la lectura. Con los niños avanzados en la utilización de los símbolos Bliss, tanto para la comunicación como en la organización de los mismos dentro de una estructura morfosintáctica, se ha proyectado el paso del aprendizaje del lenguaje escrito. A través de su utilización los niños han tomado conciencia de las palabras, de los elementos morfológicos que las componen y su papel sintáctico en la frase. Además, el proceso que se sigue en el desarrollo de las diferentes actividades realizadas con los símbolos implica un proceso similar al que se sigue en el aprendizaje de la lectura (discriminación gráfica de formas, seguimiento de la direccionalidad izquierda-derecha, tareas de análisis y síntesis de frases...), facilitando así en los casos que sea posible su aprendizaje.

Dentro de las minusvalías ha encontrado su mayor número de usuarios entre los niños afectados por disartrias (sobre todo en el caso de la parálisis cerebral). También se realizan experiencias sobre las posibilidades de aplicación en sordos, autistas y afásicos. Para su aplicación hay que tener en cuenta una serie de requisitos básicos por parte del posible usuario del sistema, estos son:

- ✓ Que el usuario posea la suficiente capacidad perceptivo visual para poder reconocer y discriminar los símbolos.
- ✓ Que posea la suficiente capacidad cognitiva para asimilar, retener y evocar los distintos símbolos asociados a su significado.
- ✓ Que el usuario tenga una actitud positiva ante el aprendizaje y uso de los símbolos. Para ello es necesario que el sujeto tenga algo que comunicar, que quiera comunicarlo, y que sepa que los símbolos pueden servir para comunicarlo.

## ***Estructuración del proyecto***

El entorno **e-Bliss** está compuesto por tres herramientas englobadas en un sistema Web. Dirigido a terapeutas y educadores, siendo su producto utilizado posteriormente por las personas con discapacidad:

- ✓ Un **Generador de símbolos Bliss**, que partiendo de los aproximadamente 100 símbolos simples contenidos en el lenguaje (formados por la derivación de formas geométricas estándar y segmentos de éstas utilizados en distintos tamaños; junto con los símbolos arbitrarios), los utilizará como componentes para la generación de nuevo vocabulario.
- ✓ Un **Repositorio de símbolos Bliss**, que permita compartir todos los símbolos compuestos creados por el *Generador de símbolos Bliss* por los diferentes usuarios del entorno Web definido.
- ✓ Un **Editor de símbolos Bliss**, que permita crear diferentes tipos de documentación a partir de los símbolos almacenados en el *Repositorio de símbolos Bliss*. Con esta herramienta los terapeutas y familiares podrán construir entre otros los “cartones” de comunicación básica.

El proyecto se ha estructurado de acuerdo a las siguientes fases temporales:

- **FASE 0:** Estado del Arte
- **FASE 1:** Educción y Análisis de Requisitos
- **FASE 2:** Elaboración de Prototipos (desarrollada en paralelo para cada una de las herramientas)
  - ❖ **FASE 2.1:** Diseño de Prototipos Funcionales
  - ❖ **FASE 2.2:** Desarrollo de Prototipos Funcionales
  - ❖ **FASE 2.3:** Pruebas y Evaluaciones de los Prototipos
- **FASE 3:** Integración de Prototipos
- **FASE 4:** Pruebas y Evaluación Global
- **FASE 5:** Adaptación de la Herramienta
- **FASE 6:** Utilización Experimental

Básicamente desarrolladas por programación y dependiendo lo menos posible de otros productos software y requerimientos físicos específicos, las herramientas a desarrollar intentan suplir las deficiencias de las ya existentes; ideándose desde el principio como un sistema abierto, flexible y susceptible de personalización sobre el usuario y sus necesidades concretas. Intentando aprovechar al máximo las posibilidades actuales del ordenador, para crear un producto actual y potente.

## ***Desarrollo del proyecto***

Seguidamente, se detallará el trabajo realizado en cada fase concluida, así como la planificación de actividades prevista para las fases pendientes de desarrollar. Conviene destacar que las fases no son estrictamente secuenciales (como se puede observar en la figura anterior). Con esto se persigue el facilitar la cooperación entre los diferentes grupos de trabajo implicados y aumentar la especialización en los aspectos más relevantes de todas y cada una de las fases del proyecto.

### **Fase 0: Estado del Arte**

A raíz de tomar la decisión de abrir una línea de investigación en el ámbito de las Tecnologías de la Rehabilitación surgió como consecuencia inmediata la necesidad de conocer cual era el estado actual de esta tecnología y principalmente del ámbito de utilización de la Informática dentro de ésta. Esto nos llevó a realizar una exhaustiva búsqueda bibliográfica por una parte, y por otra a ponernos en contacto con diferentes fuentes, en su mayoría de carácter público, para conocer el nivel de desarrollo que se había alcanzado, cuál era el grado de demanda, qué existía como oferta, etc.

Una vez realizada esta labor de búsqueda de información, se procedió a un análisis en profundidad de la misma. El resultado de este análisis estableció las líneas maestras que permitieron una labor más cómoda y organizada del proyecto.

### **Fase 1: Educción y Análisis de Requisitos**

Los usuarios a los que va destinada esta aplicación son personas conocedoras del mundo de los métodos aumentativos y alternativos para la adquisición del lenguaje y en especial del sistema Bliss, sus reglas, su composición, sus peculiaridades... Se supone que estas personas, educadores y terapeutas generalmente, no necesitarán formación acerca del uso del sistema Bliss, si bien su escaso conocimiento en general del manejo y utilidad del ordenador como herramienta de apoyo a sus labores los hacen usuarios noveles, por lo que la herramienta deberá ser sumamente sencilla tanto en su manejo como en su concepción.

El hecho de que el usuario al que iba destinada la herramienta no pudiera expresar desde cero unos requisitos con el suficiente nivel de detalle, nos hizo optar por un proceso de educción basado en prototipos con el fin de facilitar la obtención del conocimiento necesario para el desarrollo satisfactorio de la solución software requerida. Se ha completado de este modo el propio texto de la Especificación Software (la especificación de la herramienta se ha realizado siguiendo la "IEEE Guide to Software Requirements Specifications" -ANSI/IEEE Std. 830-1984-, adaptándola al tipo de software a desarrollar) con una documentación de análisis muy detallada. Esta técnica nos ha permitido identificar las dificultades asociadas a los requisitos de una forma "temprana" pudiendo evaluar posteriormente si se han cumplido dichos requisitos de una forma satisfactoria. Además gracias al uso de estos modelos de pre-producción y al alto grado de participación de los usuarios, se pudieron fijar aspectos o requisitos que el equipo de Educción de Requisitos no había logrado captar o no entendía inicialmente.

Como resultado de esta fase de Educción y Análisis de Requisitos se obtuvo una documentación muy detallada que minimizó la posibilidad de desvíos en las posteriores fases de diseño e implementación.

## **Fases 2 y 3: Elaboración de Prototipos e Integración de Prototipos**

Los resultados satisfactorios obtenidos con la utilización de prototipos en las fases de Educación y Análisis de Requisitos nos hizo optar por un proceso de diseño iterativo basado en prototipos incrementales. Esta técnica de diseño y posteriormente de desarrollo nos permitió que el usuario pudiera explorar y observar alternativas a la solución de su problema, con el consiguiente ahorro posterior de tiempo y recursos.

En esta fase de diseño la audiencia prevista para la herramienta ha influido decisivamente, es decir, se ha involucrado altamente a los usuarios en el proceso de diseño. Se han obtenido las impresiones de primera mano de los usuarios acerca de qué partes del diseño funcionaban y cuales necesitaban mejoras, dejando que los usuarios “jugasen” con la herramienta y observándolos. En lugar de preguntar al usuario se consideró más efectivo que verbalizaran su proceso mental, anotando las partes de diseño de la interfaz que no respondían a sus procesos mentales, a medida que realizaban una serie de tareas.

Se establecieron estrategias de diseño y convenciones de estilo antes de comenzar el desarrollo propiamente dicho, con el fin de obtener un diseño coherente y funcional, al igual que una interfaz de usuario consistente y que aislara al usuario de los aspectos técnicos.

Las necesidades o requerimientos descubiertos en la fase anterior nos hizo optar por un diseño sencillo y extremadamente visual desarrollado en Visual Basic 5.0. La elección de este lenguaje se fundamenta ya no sólo en sus características de potencia, flexibilidad y productividad, sino que además presenta una curva de aprendizaje muy óptima, pues con pocos conocimientos se obtiene una alta productividad generando una solución sencilla, modular, estructurada y clara conceptualmente; con un código muy reducido y escrito de forma muy simple, aumentando de esta manera la legibilidad y mantenibilidad del producto.

Resumiendo, en la implementación de la herramienta se cumplieron los requerimientos planteados, creando una solución modular, estructurada, clara conceptualmente y debidamente documentada.

## **Fases 4 y 5: Pruebas y Evaluación Global y Adaptación de las herramientas**

Estas dos fases son las clásicas de cualquier desarrollo de un sistema informático que base su funcionamiento en la Web.

## **Fase 6: Utilización Experimental**

Esta fase no ha comenzado en el momento actual

## ***El escenario tecnológico***

Como el entorno a desarrollar se ha pensado como una herramienta de Software Libre (*Open Source*) bajo la Licencia pública GNU (básicamente esto significa que existen derechos de autor – *copyright*–, pero con la libertad de que se puede copiar, usar y modificar siempre que se acepte: proporcionar el código fuente a otros, no modificar o eliminar la licencia original y los derechos de autor, y aplicar esta misma licencia a cualquier trabajo derivado de él), los elementos tecnológicos seleccionados para implementarla tienen esa misma filosofía.

Para dar cumplimiento al requerimiento inicial del proyecto, que fijaba la independencia del entorno y sus herramientas de productos software y requerimientos físicos específicos como una característica primordial. Se optó por desarrollar todas las herramientas (el *Generador* y el *Editor*) en Java, estando esta elección motivada principalmente por la independencia de plataforma que proporciona dicho lenguaje: “*write once, run anywhere*”.

Por otra parte, el proyecto marcaba claramente la definición de un entorno Web, con el fin de crear un repositorio “universal” de símbolos Bliss accesible a todo el mundo. Por ello se decidió utilizar una configuración muy habitual en entornos Web-Java: Tomcat como servidor Web (pudiéndose utilizar cualquier otro que proporcione posibilidad de ejecutar *servlets* y páginas JSP), MySQL como gestor de base de datos y núcleo del *Repositorio* de símbolos (si bien todo el código se definió utilizando la interfaz *jdbc:odbc* que proporciona independencia del gestor de base de datos) y JSP como lenguaje para definir las páginas activas de servidor. Además todo el entorno estaría soportado por un sistema operativo Linux.

El sistema Web definido, además de dar soporte a las herramientas que se descargan como *applets* Java; aloja entre otros diferentes servicios para la comunidad de usuarios del entorno *e-Bliss* como son: foros, tableros, *chats* y un sistema de diarios.

También se ha previsto la posibilidad de que estas herramientas (el *Generador*, el *Editor* y el *Repositorio*) se ejecuten como aplicaciones independientes para aquellos entornos en los que la conectividad con la red no exista o no tenga la calidad mínima requerida.

## ***Conclusiones***

Se presenta un producto en fase de finalización, al que se le han practicado pruebas tanto a través de procesos formales (módulo por módulo y sobre el entorno, introduciendo tanto acciones correctas como erróneas) e informales (mediante pruebas de facilidad con los usuarios finales), con lo que la superación de las mismas nos presenta un producto robusto y fiable que comparado con las herramientas existentes aporta las siguientes ventajas:

- La facilidad de mantenimiento, modificación y portabilidad del resultado dan lugar a un sistema abierto, flexible y susceptible de personalización sobre el usuario y sus necesidades concretas.
- Presenta una gran facilidad de manejo, que posibilita una rápida adaptación a la herramienta.

- Los requerimientos hardware y software son los mínimos presentes en cualquier equipo medio basado tanto en un equipo PC compatible como en un equipo MAC.
- Esta herramienta aporta la novedad de permitir al usuario (terapeuta) la generación de nuevos vocablos y la utilización del diccionario creado por el resto de los usuarios.

Las LÍNEAS DE CONTINUACIÓN de la presente herramienta resultan evidentes, de hecho sirve como base para la realización de otros trabajos conducentes al desarrollo de las facilidades de usuario, el diseño de herramientas avanzadas de Edición de textos en Bliss, comunicaciones telemáticas, aplicaciones educativas, adaptaciones multimedia etcétera. Para facilitar esta tarea, se ha generado una exhaustiva documentación técnica, que facilita y agiliza en gran manera el trabajo de diseño y desarrollo necesario para implementar dichas facilidades.

## ***Bibliografía***

### **[1] ALUMNOS CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES Y ADAPTACIONES CURRICULARES.**

MEC/Centro de Desarrollo Curricular Ed. 1996

### **[2] GUÍA DE LA INTEGRACIÓN.**

MEC/Secretaría General de Educación y Formación Profesional Ed. 1997

### **[3] LAS NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES DEL NIÑO CON DEFICIENCIAS MOTORAS.**

MEC/CIDE Ed. 1996

### **[4] EL LENGUAJE DE LOS SIGNOS**

MEC/CIDE Ed. 1995

### **[5] ORDENADORES Y APRENDIZAJE COLABORATIVO.**

Crook, C.

MEC/Ediciones Morata S.L. Ed. 1998

### **[6] EL {PRIVATE}NIÑO CON PAR-LISIS CEREBRAL: ENCULTURACIÓN, DESARROLLO E INTERVENCIÓN.**

Rosa, A.; Montero, I. y García, M.C.

MEC/CIDE Ed. 1993

### **[7] SISTEMA BLISS. ENSEÑANZA Y USO.**

Eugene T. McDonnald

Publicaciones del M.E.C. 1985



**[8] DICCIONARIO GUIA DE SÍMBOLOS BLISS.**

B. Hehner

Publicaciones del M.E.C. 1985

**[9] INTRODUCCIÓN AL SISTEMA BLISS.**

Publicaciones del M.E.C. 1985

**[10] SISTEMA DE COMUNICACION AUMENTATIVA. AYUDAS TÉCNICAS PARA LA COMUNICACIÓN NO VOCAL.**

Carmen Basil y Otros

INSERSO 1990

**[11] SISTEMAS DE COMUNICACION ALTERNATIVOS Y DEFICIENCIA MOTRIZ.**

Carmen Basil y R. Ruiz

Revista de Logopedia y Fonoaudiología 1984

**[12] SISTEMAS DE COMUNICACIÓN NO-VOCAL PARA NIÑOS CON DISMINUCIONES FÍSICAS.**

Carmen Basil y R. Ruiz

FUNDESCO 1985

**[13] SYSTEMS FOR ALTERNATIVE AND AUGMENTATIVE COMUNICATION: DEVELOPMENT, USE AND RESEARCH.**

Prof. Lyle LLoyd

Purdue University, West Lafayette U.S.A. 1992

**[14] BLISSYMBOLICS FOR PRESCHOOL CHILDREN.**

Warric A.

B.C.I. 1982

**[15] COMUNICACION FOR SPEECHLESS.**

Englewood Cliffs

Prentice-Hall 1988

**[16] THE APPLICATION OF BLISSYMBOLICS.**

R. L. Schiefeslbush

Baltimore University Park Press 1980

**[17] NONSPEECH MODES AND SYSTEMS.**

G.C. & LLoyd.

Augmentative and Alternative Comunication 1990

**[18] A PROPOSE AAC MODEL.**

LLoyd, Quist & Windsor

Augmentative and Alternative Comunication 1990

**[19] COMO INVESTIGAR EN EDUCACIÓN**

Best, J.W.

Morata 1965

**[20] TAXONOMÍA DE LOS OBJETIVOS DE LA EDUCACIÓN. AMBITO COGNOSCITIVO**

Bloom, B.S.

Tomo I; Marfil, 1972

**[21] DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS DIFICULTADES DEL APRENDIZAJE**

Brueckner J.L., Bond G.L.

Rialto 1971

**[22] ENSEÑANZA ASISTIDA POR ORDENADOR**

Burke R.L.

Paraninfo 1986

**[23] [HTTP://JAVA.SUN.COM](http://java.sun.com)**

**[24] [HTTP://JAKARTA.APACHE.ORG/TOMCAT](http://jakarta.apache.org/tomcat)**

**[25] [HTTP://WWW.MYSQL.COM](http://www.mysql.com)**