

BabelWin: Un sistema para aprendizaje y supervisión de las habilidades de lectura y escritura

Laura Aranda*; Santiago Torres; Mónica Trella*; Ricardo Conejo***

*Departamento de Lenguajes y Ciencias de la Computación

**Departamento de Psicología
Universidad de Málaga

Resumen: En este artículo se describe la estructura y funcionamiento de un entorno de aprendizaje interactivo para la realización de ejercicios de lectura y escritura. El entorno permite a los tutores configurar y personalizar los ejercicios a partir de un conjunto de plantillas, analizar los resultados obtenidos por los alumnos y emitir informes, mejorando substancialmente el seguimiento del proceso de aprendizaje. En el desarrollo del entorno se han tenido en cuenta los procesos cognitivos básicos que intervienen en las habilidades de lectura y escritura, así como aspectos de facilidad de manejo, presentación, y refuerzo visual.

Palabras clave: Entornos de aprendizaje interactivo. Ejercicios de escritura.

1. Introducción

Desde hace varias décadas, los ordenadores han sido usados en los entornos educativos. El desarrollo de programas de *enseñanza asistida por ordenador* es bastante complejo debido a que requiere contribuciones del campo de la didáctica, de la psicología, de la ingeniería informática y del dominio de conocimiento que interviene en el proceso de aprendizaje.

Dentro del campo de las ciencias de la computación y de las tecnologías de la información se han ido desarrollando varias técnicas, en áreas como: la inteligencia artificial, multimedia, hipermedia y las comunicaciones; que han sido aplicadas a la enseñanza asistida por ordenador.

Dentro de los avances de la inteligencia artificial los programas educativos han pasado por varias fases. Desde sistemas de enseñanza en los que la instrucción no era más que una regla SI-ENTONCES, [Clancy,87] hasta llegar en la actualidad a los sistemas tutores inteligentes, que además de información sobre el dominio, contienen información sobre cada alumno a fin de personalizar la instrucción, y estrategias tutoriales para ser capaz de orientar la instrucción de la forma más adecuada.[Goodyear, 90]

Respecto a los avances en el campo de la multimedia e hipermedia, cabe citar las técnicas de hipertexto que se hicieron populares a través del paquete Hypercard de Apple [Apple, 87], que permitía al usuario navegar de un modo asociativo a través de datos textuales. Más tarde aparecieron las técnicas de hipermedia que combinaban las ventajas de la multimedia y el hipertexto, pudiendo el usuario navegar a través de sonidos e imágenes, animadas o no. Estas técnicas no son sistemas de aprendizaje naturales, sólo más tarde fueron aplicados sistemáticamente con propósitos educativos. En la actualidad se habla de entornos de

aprendizaje interactivos en vez de programas educativos [AACE, 94].

La actividad lectora es una de las herramientas cognitivas más potentes, ya que el sujeto tiene que poner en juego sus conocimientos lingüísticos y enciclopédicos para poder acceder a nuevos conocimientos de forma autónoma. Asimismo es importante ya que supone el acceso al tercero de los grandes aprendizajes que hace el sujeto humano: primero es el aprendizaje motriz, después el verbal y finalmente el lectoescritor. La adquisición de las habilidades de lectura y escritura está ligada a la arquitectura básica del sistema cognitivo humano, que comprende atención, percepción y estructuras de memoria, además de los procesos complejos, pensamiento y lenguaje [Torres et al., 99].

BabelWin es un entorno de aprendizaje interactivo dedicado a la actividad lectora basado en la experiencia de años de trabajo de profesionales de la educación en el campo de la lectoescritura. Los programas multimedia educativos son un gran apoyo en el aula para introducir nuevos aprendizajes, reforzarlos, sistematizarlos... Ofrecen al usuario una multitud de estímulos, un alto nivel de motivación, un interés atractivo y a la vez unas herramientas altamente potenciadoras para el desarrollo cognitivo del alumno.

La utilización de la informática en este campo aporta un valor añadido a la instrucción mediante otras técnicas. [Torres,90] Desde el punto de vista del alumno, los ejercicios están diseñados para su realización de forma dinámica e interactiva. Algunos de ellos simplemente no podrían realizarse con papel y lápiz ya que requieren una reacción por parte del sistema. En cualquier caso, el sistema proporciona un conjunto de refuerzos y estímulos que potencian el proceso de aprendizaje. Desde el punto de vista del profesor, el sistema proporciona información completa y pormenorizada sobre la realización de cada ejercicio, lo que permite un mejor análisis de los resultados y de sus causas y un mejor seguimiento de los progresos de los alumnos [Torres, 97].

2. Descripción general del sistema

La figura 1 muestra un esquema de la arquitectura general del sistema que consta de un catálogo de pruebas o esquemas de ejercicios; de una base de datos que contiene información sobre profesores, alumnos y sesiones tutoriales; y de dos interfaces claramente diferenciadas:

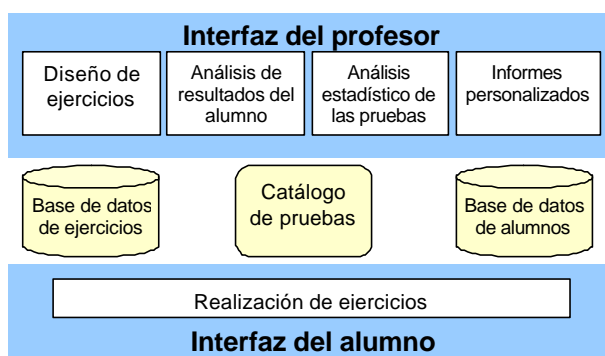


Figura 1. Esquema general del sistema

- El módulo del profesor, desde donde se generan las sesiones de ejercicios, se analizan los resultados de los alumnos, se consultan las estadísticas y se realizan informes. Desde este módulo, un usuario especial también puede gestionar la base de datos de profesores y alumnos.

- El módulo del alumno, que será el que utilice el alumno para realizar los ejercicios. Básicamente es una ventana donde aparece el ejercicio a superar y una serie de refuerzos para estimular al alumno a conseguir buenos resultados. Se puede acceder a una serie de opciones de control y configuración de la sesión que se está realizando, por si el profesor desea supervisar in situ la sesión.

En la figura 2 se muestra un esquema de uso del sistema. El profesor en general o el profesor de apoyo en concreto proponen a los alumnos a su cargo la realización de una batería de ejercicios. Los alumnos realizan estos ejercicios de forma autónoma. Una vez terminados el profesor analiza los resultados obtenidos por cada uno de sus alumnos en la sesión anterior, evaluando cuales son las habilidades en las que hay mayores o menores deficiencias. Para realizar esta evaluación el sistema proporciona un módulo de análisis estadístico simple en el que el profesor puede ver para cada una de las pruebas, un resumen de los resultados de sus alumnos en comparación con los resultados obtenidos por el conjunto de alumnos que han utilizado el sistema. A partir de esta información y de las características de las pruebas el profesor puede componer una nueva sesión de ejercicios personalizados para sus alumno.

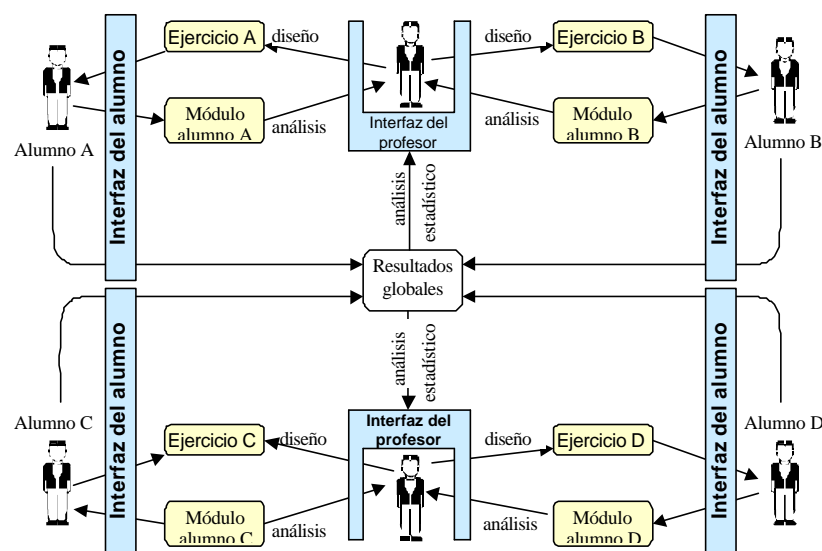


Figura 2. Ciclo de operación

El sistema proporciona una modalidad de funcionamiento anónimo, tanto para profesor como para alumno. En este caso el sistema se transforma en una herramienta de funcionamiento autónomo que puede servir para el autoaprendizaje. En este caso, profesor y alumno pueden ser la misma persona y por supuesto no hay supervisión del proceso de aprendizaje. A fin de no interferir con las sesiones regladas, el alumno anónimo no contabilizará los resultados de sus ejercicios en la base de datos ni se guarda información relativa a esa ejecución. A fin de conservar la confidencialidad, el profesor anónimo no podrá ver los datos de ningún alumno ni sus estadísticas, únicamente podrá configurar sesiones y ejecutarlas.

A continuación se describen con mayor detalle las características de los módulos principales del sistema:

3. Relación de ejercicios

Consta de una batería de 18 plantillas de ejercicios independientes entre sí que contribuirán

al aprendizaje de la lectura mecánica y comprensiva, a la adquisición de la ortografía funcional y al desarrollo de las habilidades metalingüísticas fundamentales para el procesamiento de la información escrita, tales como los procesos de segmentación fonémica, fonológica y léxica, la memoria icónica, la memoria semántica y episódica, el afianzamiento de esquemas, el dominio de la sintaxis y semántica de la lengua, etcétera.

Partiendo de un texto previamente escrito, BabelWin puede generar ejercicios que van desde la fijación y teclado de un símbolo único o secuencia de símbolos para dominio del teclado, como ocurre con los clásicos ejercicios de mecanografía, hasta la clasificación de un gran volumen de vocabulario en campos semánticos o la reorganización de un texto complejo, poniendo a prueba la memoria semántica y/o episódica y el dominio de la sintaxis y semántica de la lengua.

BabelWin juega esencialmente con las tasas de respuestas, uno de los parámetros clásicos en investigación de procesos cognitivos básicos y complejos. Y lo hace con 18 tipos diferentes de ejercicios que abarcan desde el procesamiento de grafemas aislados hasta la comprensión semántica. Estos niveles o módulos son los siguientes:

1. Reconocimiento de signos alfanuméricos presentes
2. Recuerdo de signos que se ocultan dinámicamente
3. Recuerdo de segmentos (palabras o cadenas separadas por espacios)
4. Recuerdo de frases (grupo de palabras separadas por un punto)
5. Recuperación de vocales
6. Recuperación de consonantes
7. Recuperación de un texto oculto totalmente especialmente diseñado para los dictados
8. Recuperación de segmentos ocultos (con o sin pistas orientadoras)
9. Segmentación fonémica
10. Segmentación silábica
11. Segmentación léxica (separación de palabras dentro del contexto)
12. Repaso y reposición de signos de puntuación
13. Reposición de signos de ortografía difícil dentro de un texto, ej: v, b, g, j, h, k, c...
14. Idem. en listas de palabras
15. Reordenación de signos (letras de una palabra)
16. Reordenación de las palabras de un renglón
17. Reordenación de los renglones dentro de un texto
18. Recombinación de ítems por campos semánticos

Estos ejercicios sirven para ejercitar los aspectos metalingüísticos más importantes que subyacen en un lector competente. Estructuralmente tienen en cuenta las investigaciones sobre percepción del lenguaje escrito generadas dentro de la psicología cognitiva del procesamiento de la información. Algunas tareas metalingüísticas susceptibles de ser desarrolladas o mejoradas mediante la utilización del sistema BabelWin son las siguientes:

- a) *Segmentación de palabras*: todavía no se sabe bien cómo procesa el cerebro el flujo verbal continuo para descubrir las distintas palabras que forman una proposición de la lengua, o un acto de habla. La investigación de que hoy disponemos no es concluyente al respecto [Johnson-Laird, 90]. Se sabe que este aprendizaje es muy precoz y anterior a la segmentación de fonemas y quizá también anterior a la segmentación de sílabas o grupos fonológicos. Pues bien, BabelWin contribuye a desarrollar este proceso tanto en individuos normales como en individuos con algún déficit perceptivo, v.gr.: deficientes auditivos.

- b) *Segmentación de fonos*: es el último proceso metalingüístico. No se consigue sin aprendizaje. Los analfabetos y algunos tipos de dislexias no adquieren este proceso. En lenguas alfabéticas tan transparentes como el español es útil un programa que genere ejercicios para afianzar la correspondencia fonema-grafema.
- c) *Reorganización de palabras*: la flexibilidad del lenguaje para combinar palabras manteniendo el sentido de las frases dice mucho acerca de los estilos cognitivos personales y su uso contribuye al desarrollo de la creatividad y de la inteligencia fluida. La reorganización de palabras, tan habitual en el habla coloquial, es un argumento fuerte a favor de la independencia perceptiva de las palabras.
- d) *Reorganización de proposiciones*: tiene mucho que ver con el desarrollo semántico del lenguaje. BabelWin permite reestructurar una frase o cuento sencillo donde hay que hacer constantes hipótesis para organizar el texto. No es extraño que este tipo de ejercicios sean más difíciles que los de reordenación de palabras en la frase, por la inferencias que obligan a hacer. En el fondo, lo que subyace en un buen lector es la conciencia lingüística, su visión del mundo, los procesos de categorización e, incluso, sus creencias, actitudes y valores.

Cada una de las pruebas esta asociada además de al entrenamiento en procesos de base o de procesos superiores, a los siguientes procesos psicolingüísticos que tienen lugar en la lectura:

<i>Campo visual</i>	<i>Secuencia temporal</i>
<i>Memoria icónica</i>	<i>Secuencia causal</i>
<i>Fijaciones oculares</i>	<i>Palabras funcionales (prep. conjunc., etc.)</i>
<i>Memoria corto plazo</i>	<i>Clausura</i>
<i>Análisis visual</i>	<i>Semántica</i>
<i>Reconocimiento de letras</i>	<i>Segmentación de fonemas</i>
<i>Reconocimiento de palabras</i>	<i>Segmentación de palabras</i>
<i>Orden de palabras</i>	<i>Segmentación de proposiciones</i>

Así, por ejemplo, en la prueba numero 7, “*Recuperación de un texto oculto totalmente*” intervienen y se ejercitan especialmente la *Memoria icónica*, el *Análisis visual*, y la *Segmentación fonémica*. En la prueba numero 12. “*Repaso y reposición de signos de puntuación*” intervienen el *Análisis visual*, la *Semántica* y la *Segmentación de proposiciones*.

Los resultados obtenidos por el alumno en cada uno de los ejercicios serán analizados por el profesor en función de los procesos cognitivos básicos que intervienen en cada una de las pruebas que los componen, permitiendo una identificación mas precisa de las causas de éxito o fracaso.

4.Módulo del profesor

Desde esta parte de la aplicación se gestionan las sesiones, los datos, tantos de los profesores como de los alumnos y la generación de informes y estadísticas.

La configuración de ejercicios y gestión de sesiones se realiza de una forma fácil e intuitiva ofreciéndose varias alternativas que facilitan la tarea del educador. Se puede trabajar con ejercicios aislados o agrupados en una sesión. Asimismo a la hora de configurar las sesiones hay dos alternativas: seleccionar los ejercicios directamente, o utilizar la clasificación por área de conocimiento que ofrece el sistema: Procesos Básicos, Segmentación, Ortografía, Morfosintaxis o Semántica.

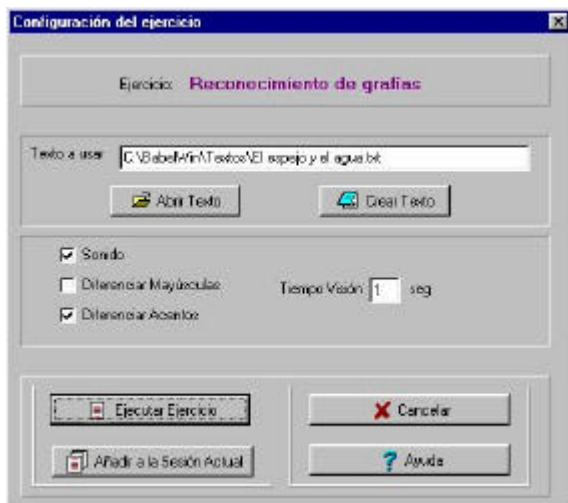


Figura 3: Configuración ejercicio

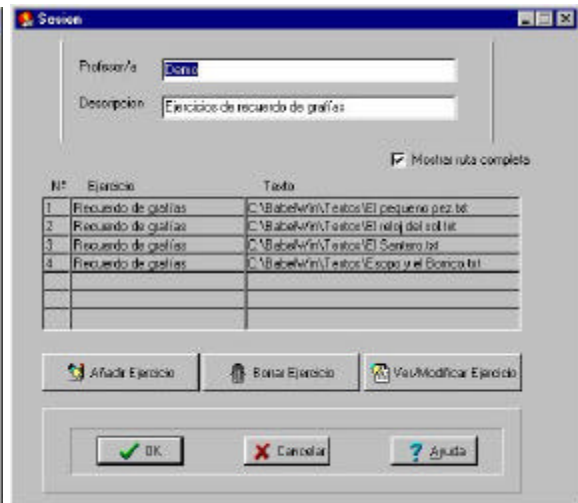


Figura 4: Configuración sesión

Cuando se habla de ejercicios se hace referencia a su configuración completa. Esto incluye dos datos imprescindibles: el tipo de ejercicio y el texto sobre el que se va a trabajar. Además se puede configurar el entorno de ejecución adaptándolo al alumno. Para ello se puede especificar el tiempo de permanencia del texto original en pantalla, la aparición de sonidos, si se diferencian las mayúsculas y minúsculas, si se diferencian las vocales acentuadas y las que no lo están, etc. Un ejemplo sencillo de la configuración de un ejercicio de Reconocimiento de grafías se puede ver en la Figura 3. En la Figura 4 se muestra la configuración de una sesión completa.

El sistema almacena información tanto de los profesores y alumnos, como de las sesiones. Los datos de los profesores y alumnos se introducen mediante formularios que permiten asimismo una navegación fácil a través de las fichas existentes. Cada profesor tiene acceso únicamente a los datos de sus alumnos evitando posibles interferencias entre profesores. Los datos de las sesiones se introducen automáticamente al ejecutar las sesiones sirviendo de fuente de información para elaborar las estadísticas e informes.

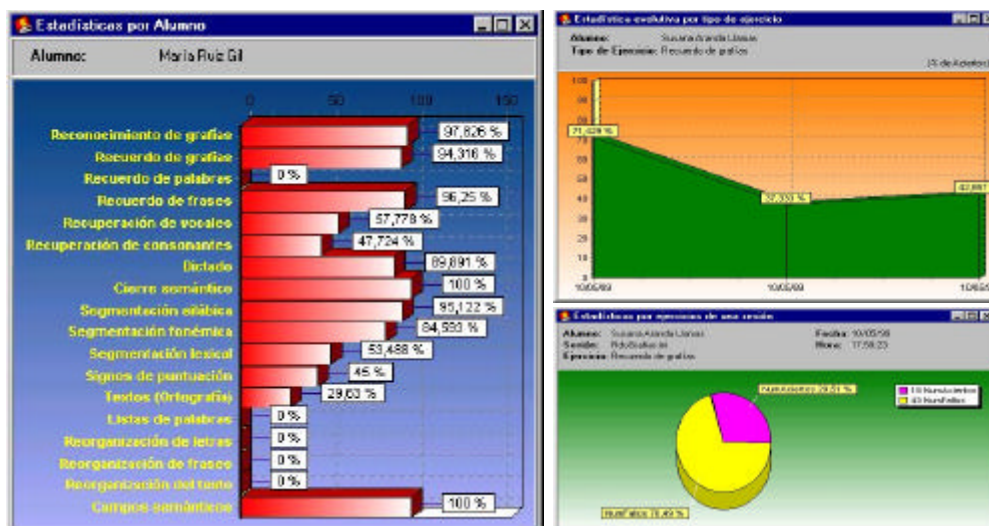


Figura 5: Ejemplos de estadísticas

BabelWin ofrece la posibilidad de generar estadísticas que consisten en un gráfico con forma

de tarta, barras o de evolución con la información solicitada, (Figura 5) Esta información puede ser muy útil a la hora de controlar la evolución de los alumnos y de establecer nuevos ejercicios. Existen cuatro tipos de estadísticas: por tipo de ejercicio, por ejercicio de sesión, por alumno y de evolución de un tipo de ejercicio.

Asimismo se pueden generar informes mediante la herramienta “Quick Reports”, que permite realizar operaciones con ellos (guardarlos en ficheros, imprimirlos, darles formato, etc.). Se pueden generar dos tipos de informes: global por alumno o por alumno y tipo de ejercicio. La Figura 6 muestra un ejemplo de informe por alumno y tipo de ejercicio.



Figura 6: Ejemplo de informe

5. Modulo del alumno

La pantalla de este módulo es similar a la del Módulo del Profesor excepto que aquí se han eliminado elementos que pudieran distraer la atención del alumno y evitar que se concentre en la ejecución del ejercicio. Se ha introducido un nuevo elemento que no aparece en el Módulo del Profesor :*los refuerzos*.

Estos son elementos que ayudan a estimular al alumno a conseguir buenos resultados. De cualquier forma, si se considera que estos refuerzos pueden distraer al alumno y no resultan útiles se pueden ocultar. Existen tres refuerzos principales:

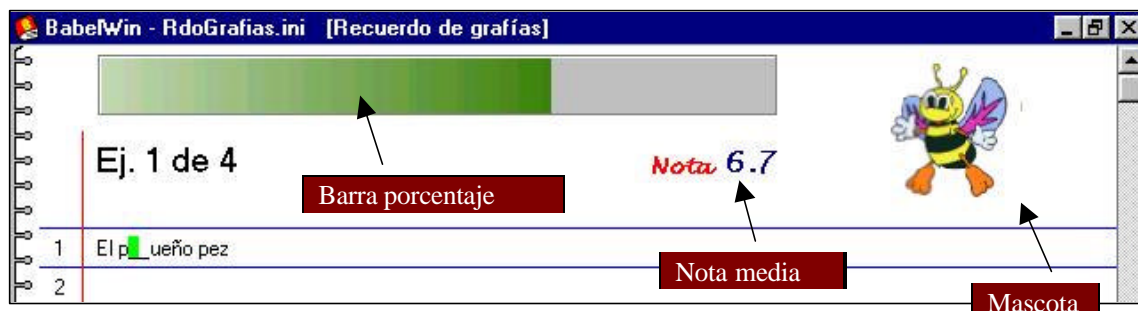


Figura 7: Refuerzos

- ♦ La barra indicadora del porcentaje de aciertos. Se trata de una barra horizontal donde la banda verde interior se alarga o acorta dependiendo del porcentaje de aciertos que esté consiguiendo el alumno en cada momento.
- ♦ El valor de la nota media. Esta nota se va evaluando dependiendo del número de aciertos y fallos que esté consiguiendo el alumno.
- ♦ La mascota "Babelia". Este es el elemento más atractivo visualmente y mientras se está realizando el ejercicio estará en continuo movimiento. El estado de ánimo de *Babelia* cambiará dependiendo de si los resultados son buenos o son malos.

Usando el botón de la derecha del ratón se tiene acceso a distintas opciones que serán útiles a la hora de trabajar. En la Figura 8 se muestra la *Barra de Control* que incluye las funciones más utilizadas: navegación a través de la sesión, mostrar el texto correcto (pistas), ir a un ejercicio concreto, etc.



Figura 8: Barra de Control

Existen varios entornos de trabajo dependiendo del tipo de ejercicio que se realice. Cada vez que se ejecute uno de ellos se guardará en la base de datos información sobre el nombre de la sesión, alumno, fecha y hora de la terminación de la ejecución, número de aciertos y número de fallos. La Figura 9 muestra algunos ejemplos.

Ej. 2 de 3 Nombre del ejercicio: **Reorganización de frases**

se sentía orgullosísimo
de su un se del jardín, encontró césped
en crecía dicho que, buen césped, día con
de de una león". "dientes gran cantidad Y
todos por medios trató de aunque los

Ej. 4 de 4 Nombre del ejercicio: **Campos ser**

domingo cinco verde cua
rosa viernes lunes amarillo rojo
miercoles

Ej. 1 de 4 Nombre del ejercicio: **Recuerdo d**

Columna 1	Columna 2
gris	uno
negro	nueve
	siete

1 El pequeño pez
2
3 "Usted perdone", le dijo un pez a otro,
4 "es usted más viejo y con más experiencia que yo
5 y probablemente podrá usted ayudarmen. Dígame:

Figura 9: Ejemplos de entornos de trabajo

Al finalizar la ejecución del ejercicio aparece una pantalla con los resultados obtenidos por el alumno y un breve mensaje sobre el desarrollo de su trabajo. Asimismo se escucha una música que tendrá un sonido acorde a la calificación obtenida.

6. Conclusiones.

BabelWin es un entorno multimedia para la realización y seguimiento de ejercicios de lectura y escritura con una sólida base educativa, y en el que se han cuidado los aspectos de facilidad de manejo, presentación, y refuerzo visual y auditivo. En él se han unificado criterios de educadores e informáticos para obtener un mejor resultado.

Una de las líneas futuras de desarrollo de este trabajo podría ser su adaptación para niños con deficiencias motoras (mediante pulsadores con técnicas de barrido) y sensoriales (ciegos y sordos) entre otros.

No se han analizado por el momento las posibles ventajas del programa en el aprendizaje de idiomas extranjeros, en cuanto que su ejercicio puede favorecer la representación mental de los segmentos del habla. Posibles investigaciones, que animamos a desarrollar, quizá confirmarían estas hipótesis.

Otra de las líneas de trabajo que quedan abiertas es la construcción de un agente inteligente que sustituya o complemente la labor del profesor en el sistema. Esto transformaría el sistema actual en un sistema instructor inteligente potenciando así sus características como entorno para el autoaprendizaje. El sistema actual dispone ya de todos los elementos necesarios para construir un modelo del alumno basado en los procesos cognitivos básicos. A partir de esta información cabría en un primer paso realizar un diagnóstico de los resultados obtenidos en cada sesión y configurar de forma automática nuevas sesiones de ejercicios a partir de estas conclusiones y de la información a priori sobre la pertinencia de las pruebas. Pero antes de sistematizar la labor del profesor es necesario adquirir experiencia en el uso del programa, y calibrar de forma práctica el grado de participación de cada uno de los procesos cognitivos básicos en las pruebas.

Bibliografía

[AACE, 94] Educational Multimedia and Hypermedia, *Proceedings of Ed-Media 94, the World Conference on Educational Multimedia and Hypermedia*, Vancouver (Canada). Association for the advancement of Computing in Education (Charlottesville, Virginia). (1994)

[Apple, 87] *HyperCard User's Guide*. Apple Computer Inc. Cupertino, California (1987)

[Clancey, 87] Clancey, W.J. Knowledge-based tutoring: the GUIDON program. The MIT Press. Cambridge (1987).

[Goodyear, 90] Goodyear, P. Teaching Knowledge and Intelligent Tutoring. Ablex Publishing Corporation. Norwood, New Jersey (1990)

[Johson-Laird, 90] Johson-Laird, P.N. El ordenador y la mente. Paidós. Barcelona (1990)

[Torres & Ortega, 93] Torres, S. & Ortega, J.L. BABEL (Batería para Aprendizaje Básico de

Estimulación Lectora). Implicaciones cognitivas de un programa informático para entrenamiento en el proceso lector. (1993)

[Torres & Rodríguez, 90] Torres, S. & Rodríguez, J.M. Fundamentos teóricos y documentación sobre Babel para MS-DOS. (1990)

[Torres, Rodríguez, Moreno & Conejo, 97] Torres, S., Rodríguez, J.M., Moreno, J. & Conejo, R. BABEL (versión para Windows). Batería para aprendizajes básicos de estimulación lectora. En Actas de EDUTEC'97. (1997)

Dirección de los autores

Laura Aranda aranda@iaia.lcc.uma.es

Santiago Torres monreal@uma.es

Mónica Trella trella@iaia.lcc.uma.es

Ricardo Conejo conejo@iaia.lcc.uma.es

Universidad de Málaga, Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Informática; Apartado de correos 4114, Malaga. Tel. 952 132812.