

# Introducción al entrenador Braille «Nela»

Enrique Matías Sánchez  
Universidad de Zaragoza  
[quique@unizar.es](mailto:quique@unizar.es)

27 de abril de 2012

## 1. ¿Qué es Nela?

Nela es un programa informático que ayuda en el aprendizaje de la escritura usando el código Braille a los niños con discapacidad visual (visión reducida o cieguera).

Nela es [Software Libre](#) (con licencia GNU GPL 3 o posterior): se puede usar, copiar a otras personas, modificar y distribuir versiones modificadas de forma gratuita y legal.

Es multiplataforma (funciona tanto en Microsoft Windows como sobre sistemas de tipo Unix como GNU/Linux) y está internacionalizado (preparado para traducirse a otros idiomas).

## 2. Método

En general es recomendable que, antes de empezar a usar Nela, el niño haya alcanzado cierta madurez lecto-escritora: conceptos espaciales básicos (arriba/abajo, izquierda/derecha), nociones de cantidad (primeros números), coordinación dígito-manual, etc. Con este fin se puede usar el *Método Alameda*[\[3\]](#).

Nela se basa principalmente en el método presentado en el libro *El Braille en la escuela. Una guía práctica para la enseñanza del Braille*[\[2\]](#).

Aunque por omisión Nela siga este método (que se expone brevemente a continuación), no lo impone, y el docente que lo desee puede fácilmente personalizar el programa para seguir otra metodología.

En la enseñanza de la lectoescritura Braille, debería evitar una presentación ordenada de las letras del alfabeto, tal y como aparece en los métodos alfabéticos en tinta. Es muy importante no enseñar simultáneamente, desde un principio, letras muy parecidas, para evitar posibles confusiones que dificultarían el proceso de enseñanza, y que en muchas ocasiones son difíciles de corregir si se han adquirido.

En una primera etapa del aprendizaje, el niño deberá conocer un conjunto de palabras que contengan letras de estructura espacial simple. Tal es el caso de las letras que llevan puntos en una misma dirección o en los extremos:

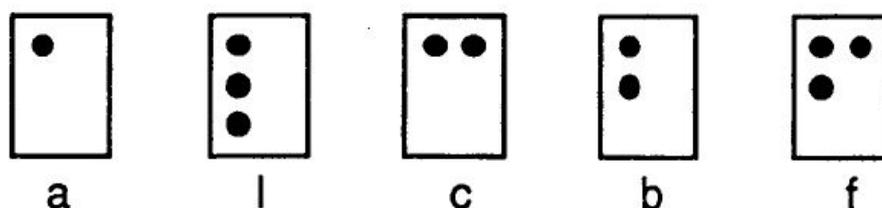


Figura 1: Las letras que llevan los puntos en la misma dirección se perciben más rápidamente.

Cuando el niño sea capaz de reconocer este tipo de letras, le será mucho más fácil aprender las que distribuyen sus puntos de forma discontinua, dejando huecos entre las filas del cajetín:

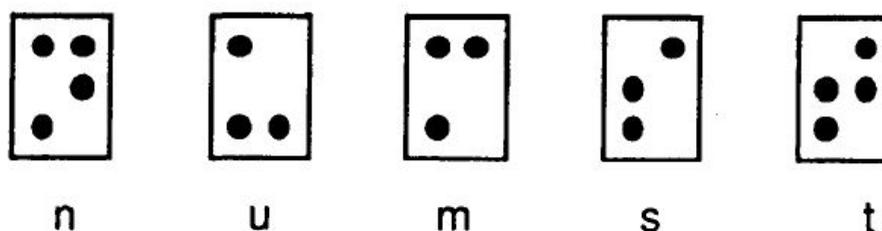


Figura 2: Los caracteres que contienen puntos en las dos filas inferiores de la célula tardan más tiempo en ser reconocidos que los otros.

Las semejanzas entre algunos sonidos y la diferente forma que tienen de escribirse es otro de los aspectos importantes a tener en cuenta, al igual que en el aprendizaje de la lectura en tinta:

- ca - que - qui - co - cu
- za - ce - ci - zo - zu
- ga - gue - gui - go - gu
- ja - ge - je - gi - ji - jo - ju

La escritura de este tipo de fonemas se enseña al niño cuando ya ha adquirido los más conocidos. El niño conocerá primero las palabras que no presenten confusión a la hora de escribirlas. Por ejemplo, se le presentarán las sílabas ca - co - cu, para más adelante llegar a que - qui - ce - ci. Al igual ocurre con ga - go - gu y za - zo - zu.

No debemos decirle al niño el nombre de las letras, sino el sonido del que forman parte. El niño debe aprender la lectura del sonido, no el nombre de cada letra por separado. Por ejemplo:

**Incorrecto:** La 'ge' con la 'a' es 'GA'. La 'ce' con la 'a' es 'CA'.

**Correcto:** «GA». «CA».

Teniendo en cuenta la secuencia sugerida por Susana E. Crespo[1] y de acuerdo con su propia experiencia, Begoña Espejo[2] presenta un grupo de palabras que el niño ciego puede aprender en una primera etapa del aprendizaje lectoescritor:

- ala (lala, la, a)
- pala (papa, lapa)

Tras el aprendizaje de las palabras de la primera fase (ala - pala), se continuará con el mismo procedimiento, introduciendo en el orden indicado en el libro nuevas letras por medio de nuevas palabras con nuevas sílabas.

Recordemos siempre que estamos enseñando a leer y escribir, y no enseñando Braille, que es simplemente un código. Es esencial fomentar el interés del niño por estas habilidades, de igual manera que se hace con el niño vidente. Por ello, Nela hace uso desde el primer momento de un vocabulario con significado afectivo y vivencial (boca, cama, paloma...), introduciendo paulatinamente nuevas palabras con nuevas sílabas y nuevas letras, con dificultad progresiva:

1. los puntos del cajetín
2. las sílabas directas (consonante-vocal: ca, ma, te, ra, li, bo...).
3. las sílabas inversas (vocal-consonante: as, el, en, ad, un...).
4. las sílabas mixtas o directo-inversas (consonante-vocal-consonante: pal, car, bur, tes...).
5. las sílabas trabadas, dobles o sinfonías abiertas (con un 'r' o 'l' en mitad de la sílaba: pla, bre, fra, pri...).
6. las sílabas trabadas cerradas (trabadas que terminan en consonante: pren, gran, tron, blan, flan...).

Si bien este método tiene una sólida base pedagógica, el docente que lo desee puede no obstante personalizar Nela y definir una secuencia propia.

El programa se adapta a las necesidades específicas de cada usuario, no introduciendo nuevas palabras hasta que no se hayan asimilado las anteriores, y reforzando las que le resulten más complicadas al niño. Así, si el niño aprende rápido, el programa enseña rápido, o si el niño tiene dificultades, el programa se adecúa a su ritmo.

### 3. Manejo del programa

Usando el teclado normal del ordenador, Nela simula una [máquina Perkins](#). Una máquina Perkins viene a ser una especie de máquina de escribir para ciegos, que sólo tiene 6 teclas (una para cada uno de los seis puntos del cajetín Braille) además del espaciador, etc.

El niño colocará las manos sobre la fila central del teclado, con los dedos índices sobre las teclas F y J, que tienen unas marcas en relieve. Si el niño tiene dificultades para notar ese relieve, se puede pegar un trozo de fieltro sobre las teclas. Las teclas SDF y JKL se usan como si fueran una máquina Perkins:

- F: punto 1 del cajetín Braille
- D: punto 2 del cajetín Braille
- S: punto 3 del cajetín Braille
- J: punto 4 del cajetín Braille
- K: punto 5 del cajetín Braille
- L: punto 6 del cajetín Braille

Para escribir una letra en una máquina Perkins, se pulsán simultáneamente las teclas correspondientes a los puntos de dicha letra.



Figura 3: Interfaz gráfica de Nela.

Nela solicitará al niño que escriba una palabra, y le comunicará si la introducción ha sido correcta o no. Dado que el programa está dirigido tanto a niños con baja visión como con ceguera, la comunicación se realiza tanto de forma visual como sonora. Tras la introducción (correcta o no) en la parte inferior de la pantalla se muestra la palabra escrita en Braille.

Se puede hacer que vuelva a sonar la palabra solicitada pulsando la tecla Intro (esquina inferior derecha).

El programa introduce automáticamente la siguiente palabra una vez que el niño escribe habitualmente de forma correcta las palabras presentadas hasta el momento. Las palabras ya vistas seguirán presentándose ocasionalmente para

repararlas. Cuando se cometa un error en una palabra, ésta será presentada con mayor frecuencia, para reforzarla. Del mismo modo, las palabras que no presenten dudas aparecerán más raramente.

Se puede salir del programa desde el menú, pulsando la combinación de teclas Ctrl-Q, o pulsando la tecla Escape (esquina superior izquierda).

## 4. Usabilidad y características técnicas

Para permitir su uso en niños que sufran de ceguera completa, Nela no precisa del uso del ratón. Todas las características del programa están accesibles vía teclado.

Para facilitar su uso en niños con baja visión y que hayan podido iniciar su aprendizaje lecto-escritor en tinta, Nela emplea letras de gran tamaño. El tipo de letra elegido ([Tiresias PCfont](#)) está diseñado para una legibilidad óptima por la Unidad de Investigación Científica del *Royal National Institute of Blind People* (Real Instituto Nacional para los Ciegos) de Londres.

Las imágenes empleadas se encuentran en el formato vectorial SVG, que además de ocupar menos espacio en disco, se pueden escalar a cualquier tamaño de pantalla. Los sonidos se encuentran en formato MP3, aunque se va a investigar la posibilidad de usar [Speex](#), un formato de compresión de audio diseñado para la voz humana.

Aunque desarrollado inicialmente en castellano, Nela puede adaptarse fácilmente a otros idiomas. Además, está preparado para usar los puntos 7 y 8 del cajetín Braille en aquellos idiomas que los precisen.

Nela está programado en C++ usando las [bibliotecas Qt de Nokia](#), y se prueba su correcto funcionamiento sobre GNU/Linux y Microsoft Windows 7. Debería ser razonablemente sencillo adaptarlo también a Mac OS X.

## 5. Instalación

### 5.1. Microsoft Windows

Se proporciona un sencillo instalador para una instalación guiada, que no ofrece ninguna dificultad.

### 5.2. Debian GNU/Linux, Ubuntu y sistemas derivados

Se proporciona un paquete .deb, que se puede descargar e instalar con la orden

```
$ sudo dpkg -i nela_0.4.5-1_amd64.deb
```

sustituyendo `nela_0.4.5-1_amd64.deb` por el nombre correspondiente a la versión del paquete descargado. Previamente hay que tener instalados los paquetes de los que depende (`libqt4-svg`, `libphonon4`, etc).

### 5.3. Chakra GNU/Linux

El programa está disponible en el repositorio CCR (*Chakra Community Repository*) y se puede instalar usando Appset-QT o con la orden

```
$ ccr nela
```

## 5.4. Otros sistemas

En otros sistemas hay que compilar el programa a partir del código fuente. Los requisitos previos (dependencias) son tener instaladas las bibliotecas Qt y los tipos de letra Tiresias PCfont y DejaVu Sans. Las órdenes de compilación son:

```
$ qmake nela.pro
$ make
$ sudo make install
```

En sistemas de tipo Unix, hay que comprobar que no se esté usando el motor de Phonon basado en xine (que ha sido abandonado y ya no recibe mantenimiento), sino los *backends* actuales basados en VLC o gstreamer.

## 6. Traducción a otros idiomas

La traducción a otros idiomas implica tres actividades diferenciadas:

- Traducción de la interfaz del programa.
- Elaboración de la secuencia de palabras.
- Grabación de los sonidos.

Todos los textos que aparecen en el programa (menús, etc) se encuentran en un fichero en formato XML y extensión `.ts` en el directorio «translations». La traducción se puede realizar usando el programas Qt Linguist, o un simple editor de texto.

La secuencia de palabras que se presentan al niño debería seguir un orden definido con un criterio científico como el presentado aquí, adecuado a las características del idioma en cuestión. Esta secuencia se encuentra en un fichero en formato csv (valores separados por tabuladores) en el directorio «levels». La primera columna es la palabra a presentar, la segunda columna es la cadena en ASCII de 7 bits que se usará para los nombres de los ficheros de las grabaciones correspondientes, y la tercera columna es la imagen en formato SVG que ilustra dicha palabra. Este fichero se puede editar con una hoja de cálculo o un editor de texto.

Las grabaciones sonoras se ubican en el directorio «sounds». Se pueden realizar con un micrófono doméstico y un programa como [Audacity](#), que incluye una funcionalidad de reducción de ruido.

## 7. Información adicional

Nela es el Proyecto de Fin de Carrera del autor, estudiante de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión en la [Escuela Universitaria Politécnica de Teruel](#). Está dirigido por Inmaculada Plaza García, del grupo de investigación ([EduQTech](#)), que lleva un tiempo trabajando en la enseñanza/aprendizaje del código Braille.

Partiendo de las propuestas de dos profesoras de apoyo que colaboran en los colegios de la provincia de Teruel (Inés Benedicto y Lucía Azara), se definió un proceso educativo progresivo dividido en dos etapas: la primera con un dispositivo electrónico, y la segunda con un programa informático.

Los estudiantes Oscar Díaz Saez y David Murciano Ibáñez crearon la primera versión del dispositivo electrónico (más cercano a la escritura manual), que se ha estado probando en un colegio de Teruel durante los últimos dos años, y evaluado en Zaragoza por profesores de la ONCE. El profesor Carlos Medrano ha preparado la segunda versión. Junto a este dispositivo, Nela formará un *kit* de enseñanza/aprendizaje de la lectoescritura usando Braille capaz de cubrir la laguna actualmente existente en educación infantil.

El software, encontrándose todavía en fase de desarrollo, obtuvo el primer premio local del [Concurso Universitario de Software Libre](#), organizado por la [Oficina del Software Libre de la Universidad de Zaragoza](#). Con el *feedback* de usuarios reales que prueben el proyecto, se realizarán las modificaciones que sean precisas para proporcionar un *kit* realmente útil y que satisfaga las necesidades de los usuarios y profesionales a los que se dirige. Al formar parte de un proyecto global más amplio, se garantiza la continuidad del programa tras la presentación del PFC.

El grupo EduQTech sigue una filosofía de software y hardware libre. Su trabajo es una muestra más de la adecuación y potencial del [software y hardware libre en la educación](#), tanto en general, como en la educación especial en particular.

## 8. Recursos

**Blog** <http://nelaproject.blogspot.com.es/>

**Twitter** <https://twitter.com/#!/nelaproject>

**Descargas** [http://forja.rediris.es/frs/?group\\_id=998](http://forja.rediris.es/frs/?group_id=998)

**Desarrollo** <https://forja.rediris.es/projects/cusl6-nela/>

## Referencias

- [1] Crespo, Susana E.: *La escuela y el niño ciego. Manual práctico*. Graficart, Córdoba, Argentina, 1980.
- [2] Espejo de la Fuente, Begoña: *El Braille en la escuela. Una guía práctica para la enseñanza del Braille*. ONCE, Madrid, 1993.
- [3] Fuentes Hernández, Julia: *Método Alameda*. ONCE, Madrid, 1995.