



Globus 3

Introducción

Hay programas de ordenador que pueden hacer una representación gráfica de la voz en la pantalla a partir de un sonido o señal acústica con el micrófono. Los alumnos sordos, mediante estos programas pueden percibir visualmente sus producciones vocálicas y ejercitarse para ajustar su voz a patrones estándar.

Globus puede ser útil para estimular el habla a niños especialmente inhibidos o sordos. Seguramente maestros, logopedas y otros profesionales especializados encontrarán aplicaciones no recogidas en la presente documentación.

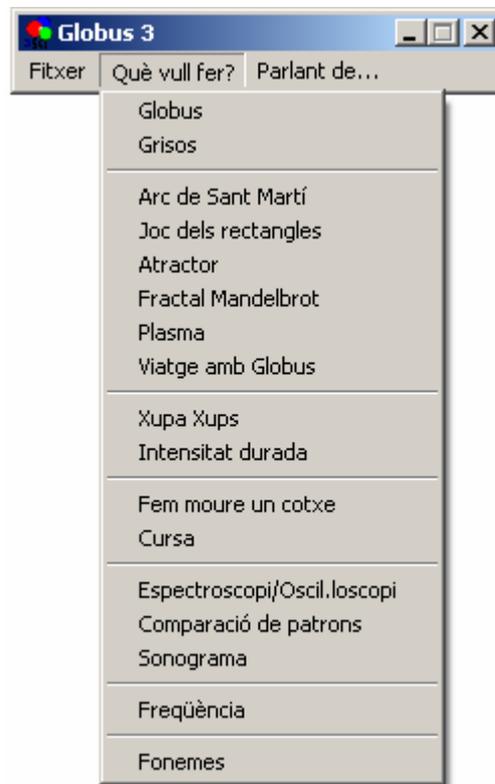
El funcionamiento de Globus requiere una tarjeta de sonido, compatible SoundBlaster, y un micrófono. El programa responde a los valores de sonido captados internamente por el ordenador que no dependen exclusivamente de la voz del usuario sino que también pueden variar según la proximidad del micrófono a la boca, y la regulación del control de volumen del mismo ordenador.

El programa propone diecisiete ejercicios:

- **Globus, Grises**, para percibir la intensidad
- **Arco Iris, Juego de los rectángulos, Atractor, Fractal de Mandelbrot, Plasma, Viaje en globo**, ejercicios de ausencia/presencia de voz.
- **Xupa Xups**, muestra la evolución del ritmo del sonido en función del tiempo.
- **Intensidad duración**, muestra la evolución de la intensidad del sonido en función del tiempo.
- **Movamos un coche**, obliga a ajustar la voz a unos parámetros predeterminados.
- **Carrera**, juego que requiere una producción sonora estable.
- **Espectroscopio/Osciloscopio**, permite realizar el espectro y el oscilograma de la voz.
- **Comparación de patrones**, es una versión muy evolucionada del anterior. Permite realizar el espectro de distintos sonidos, mostrarlos en pantalla, asignar una etiqueta a cada uno de ellos y realizar comparación de espectros para mostrar el más parecido. Dicha opción puede ser muy útil para estudios de fonética.
- **Sonograma**, permite estudiar la evolución del espectro en función del tiempo. Se puede realizar en dos pistas para poder mostrar un patrón y en el otro tratar de imitarlo.
- **Frecuencia**, para realizar ejercicios sobre el tono.
- **Fonemas**, es un sencillo ejercicio de reconocimiento de fonemas, sílabas, sonidos, etc., que el sistema reconecedor es el profesor o logopeda.

Los ejercicios se activan a través de las opciones del menú.

Para activar las opciones del programa se parte de una única opción de menú: **¿Qué quiero hacer?** De ella salen todos los ejercicios que permite hacer el programa.



Para los usuarios de la versión 1, decir que prácticamente es el mismo programa. Las diferencias de la versión 2 respecto a la 1 son:

- No hay la función **evolució**. Creemos que hace la misma función que la opción **Intensidad/duración**.
- No hay la opción de ver la línea de tiempos en las carreras.
- En todos los ejercicios de la versión 1 la intensidad se medía como amplitud de la onda de sonido, en la versión 2 el juego, **globos**, puede medirse en decibelios.
- Hay un nuevo look windows 95. De hecho la versión 1 estaba compilada para windows 3.1 y esta para windows a partir de la versión 95, de 32 bits.
- Hay una nueva opción que permite observar el espectro y el oscilograma de la onda.
- Se ha hecho la reescritura en el lenguaje actualmente utilizado por el autor así permitirá realizar con más facilidad las sugerencias y modificaciones propuestos por los usuarios.

Para los usuarios de la versión 2, las diferencias son las opciones: **Fractal de Mandelbrot, Plasma, Comparación de patrones, Sonograma, Frecuencia, Fonemas** y otras muchas mejoras en el funcionamiento del resto del programa.

Globos

Globos es el primero de los ejercicios y quizás el más sencillo. El usuario ha de hablar delante del micrófono y el programa dibuja círculos mayores o menores según la intensidad del sonido. De esta manera se dibujan continuamente en la pantalla globos de color azul que estimulan el habla del usuario y sirven como *feedback* visual del éxito conseguido. Para activar el juego hay que pulsar el botón, . Para desactivarlo hay que volver a pulsarlo, .

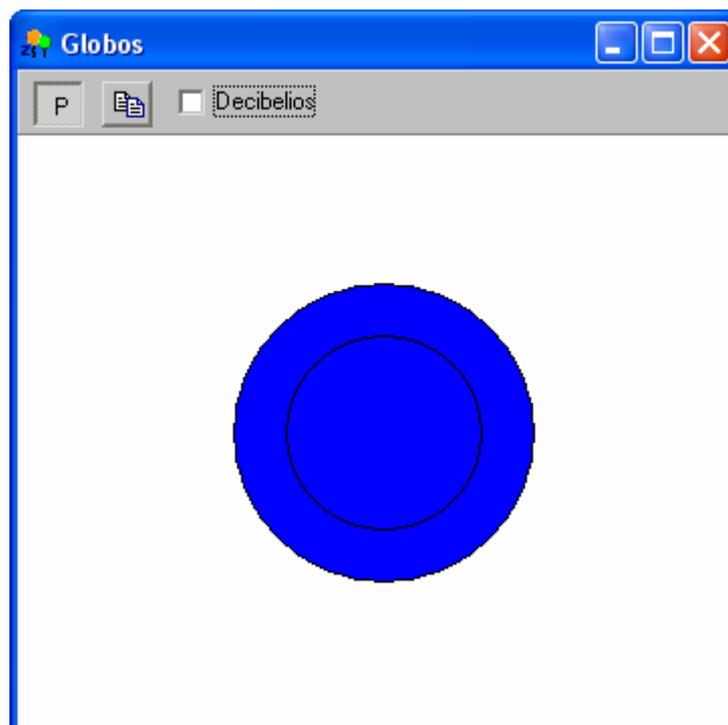
Clicando con el botón izquierdo encima la ventana aparece un círculo con el tamaño del último globo. Cuando el globo es mayor que dicho círculo aparece en color azul y rojo cuando es menor. Si clicamos en botón derecho dicho botón desaparecerá.

Si activamos la caja, **decibelios**, el tamaño del globo se mide en los decibelios detectados.

Si no hay círculo marcado también se desactiva el juego mediante el clic derecho del ratón. Si hubiera un círculo marcado debería pulsarse 2 veces el clic derecho del ratón, una para quitar el círculo y la segunda para pararlo.

Esta opción de parar la entrada de sonido (equivalente a pulsar ) clicando con el botón derecho se puede usar en todos los ejercicios excepto en el juego llamado, **Plasma**.

Si pulsamos el botón, , tanto aquí como en cualquier otra ventana se copia en el portapapeles el contenido de la ventana. Para poder comparar distintos patrones, para imprimirlos, etc.

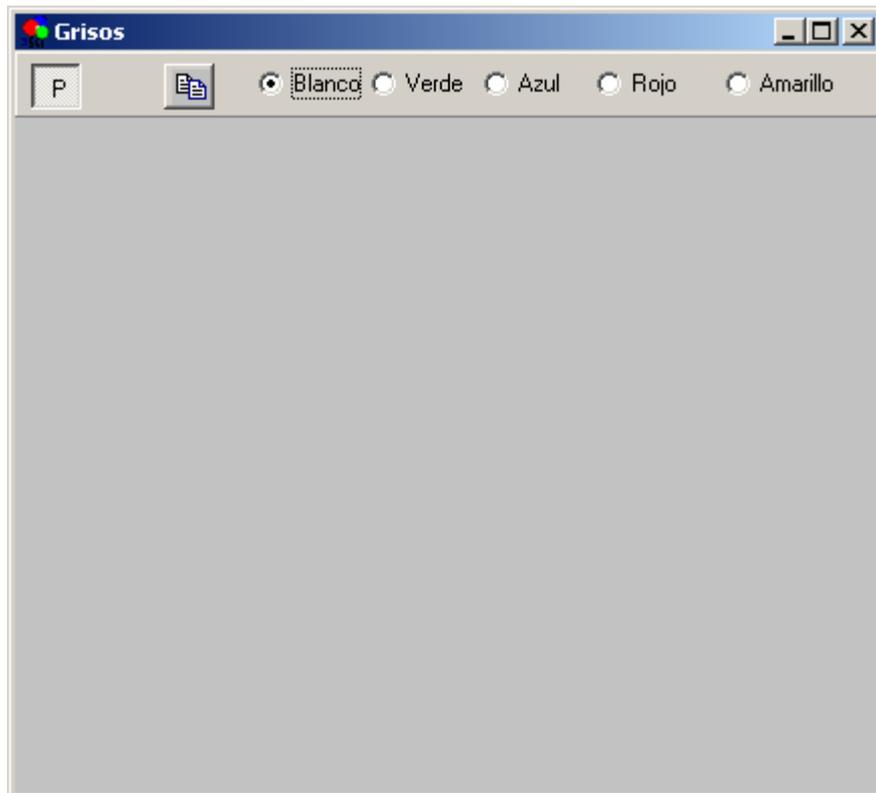


Grisos

Grisos es un ejercicio parecido al primero, pero en lugar de inflarse un globo lo que ocurre es que se colorea de negro a blanco en función de la intensidad del sonido la ventana. Hay distintas opciones en cuanto al color mostrado

Para activar el juego hay que pulsar el botón, . Para desactivarlo hay que volver a pulsarlo, . Como en el caso anterior también se puede desactivar el juego mediante el clic derecho del ratón. Esta función se puede realizar en todos los ejercicios menos en el **Plasma**, ya no la volveremos a mencionar y se da por sabida.

Si pulsamos el botón, , tanto aquí como en cualquier otra ventana se copia en el portapapeles el contenido de la ventana. Para poder comparar distintos patrones, para imprimirlos, etc.

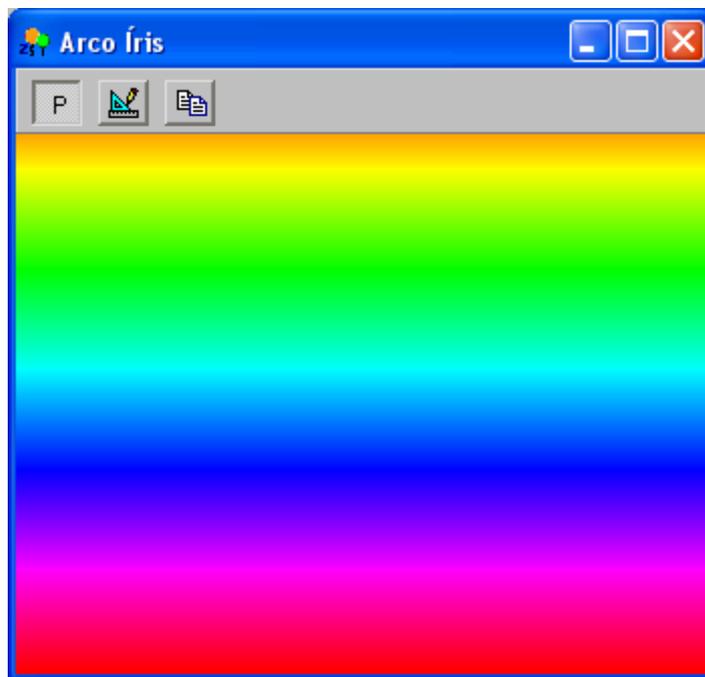


Juegos de ausencia/presencia de sonido

Arco Iris.

Hace que se dibujen los colores del Arco Iris cuando se detecta un sonido mayor que el valor mínimo de los parámetros. Dicho valor se puede modificar mediante la opción, , **cambio de parámetros**, explicada más adelante. Cuando la intensidad del sonido no llega a dicho valor aparece una pantalla blanca.

Si pulsamos el botón, , tanto aquí como en cualquier otra ventana se copia en el portapapeles el contenido de la ventana. Para imprimirlos.

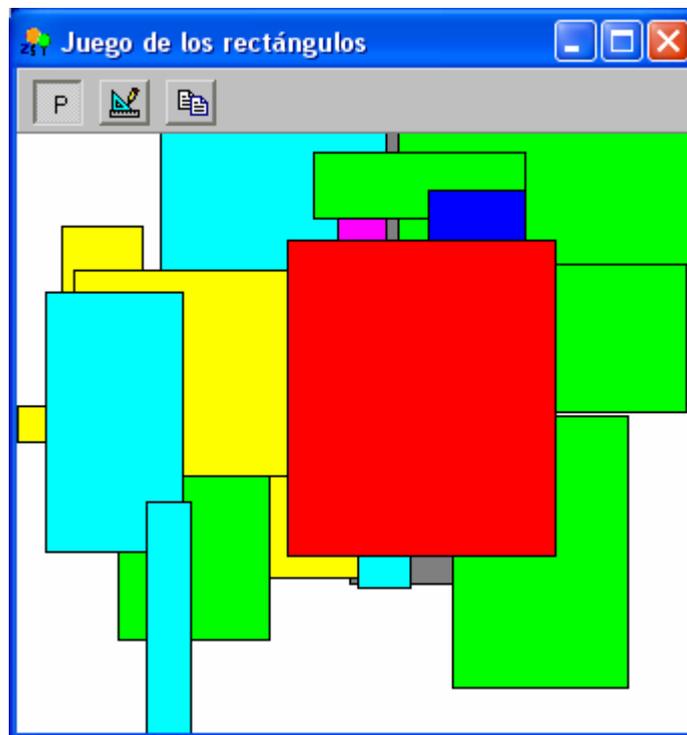


Juego de los rectángulos.

Funciona exactamente igual que la opción anterior, pero aparece una sucesión de rectángulos de distintos colores. Cuando se detecta sonido se van generando continuamente de forma aleatoria. Cuando la intensidad del sonido no llega al valor mínimo aparece una pantalla blanca.

Dicho valor mínimo se puede modificar mediante la opción, , **cambio de parámetros**, explicada más adelante. Cuando la intensidad del sonido no llega a dicho valor aparece una pantalla blanca.

Si pulsamos el botón, , tanto aquí como en cualquier otra ventana se copia en el portapapeles el contenido de la ventana. Para poder comparar distintos patrones, para imprimirlos, etc.

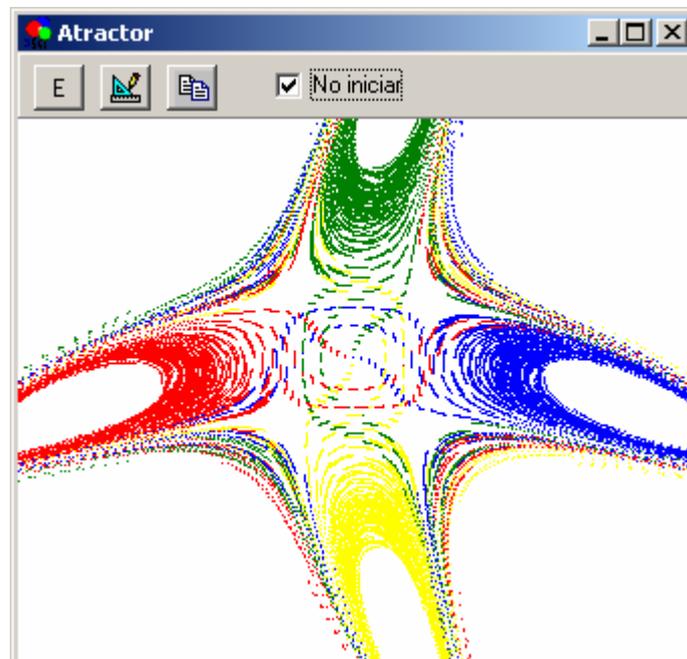


Atractor.

Hace que se dibuje una figura Fractal cuando se detecta un sonido mayor que el valor mínimo de los parámetros. Dicho valor se puede modificar mediante la opción, , **cambio de parámetros**, explicada más adelante. Cuando la intensidad del sonido no llega a dicho valor aparece una pantalla blanca.

Hay un botón, **No iniciar**, que si se activa no reanuda el proceso de dibujo. El profesor o logopeda deberá gestionar según crea conveniente el uso de esta opción.

Si pulsamos el botón, , tanto aquí como en cualquier otra ventana se copia en el portapapeles el contenido de la ventana. Para imprimirlos.

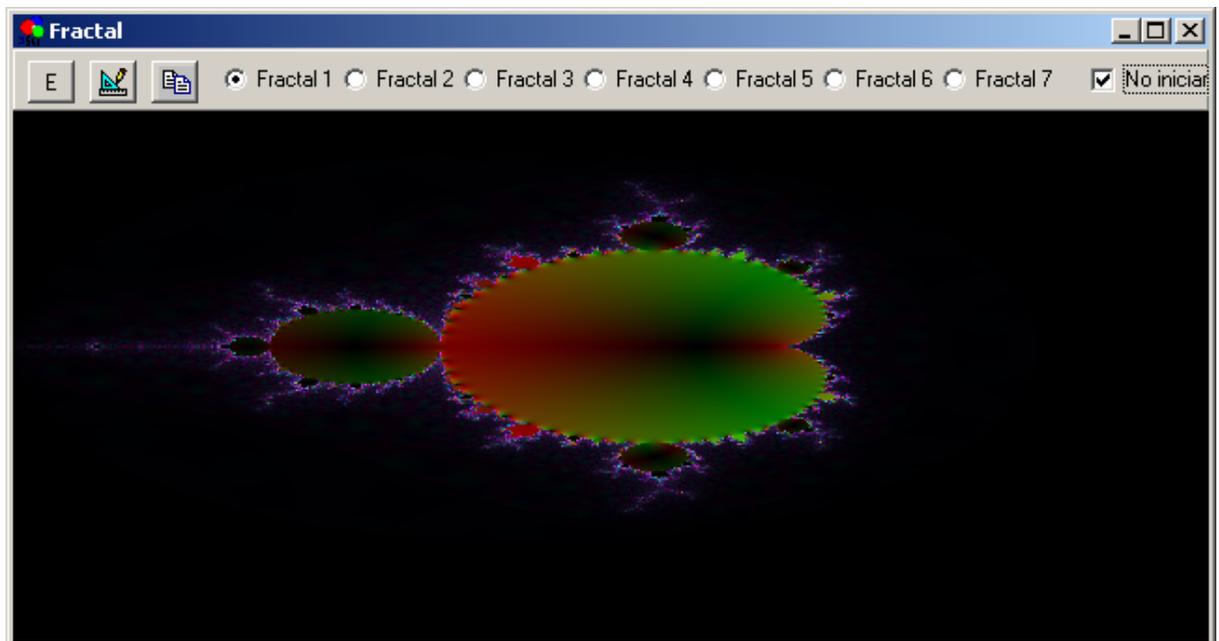


Fractal de Mandelbrot.

Hace que se dibujen figuras Fractal de Mandelbrot (hay 7 distintas) cuando se detecta un sonido mayor que el valor mínimo de los parámetros. Dicho valor se puede modificar mediante la opción, , **cambio de parámetros**, explicada más adelante. Cuando la intensidad del sonido no llega a dicho valor aparece una pantalla blanca.

Hay un botón, **No iniciar**, que si se activa no reanuda el proceso de dibujo. El profesor o logopeda deberá gestionar según crea conveniente el uso de esta opción.

Si pulsamos el botón, , tanto aquí como en cualquier otra ventana se copia en el portapapeles el contenido de la ventana. Para imprimirlos.

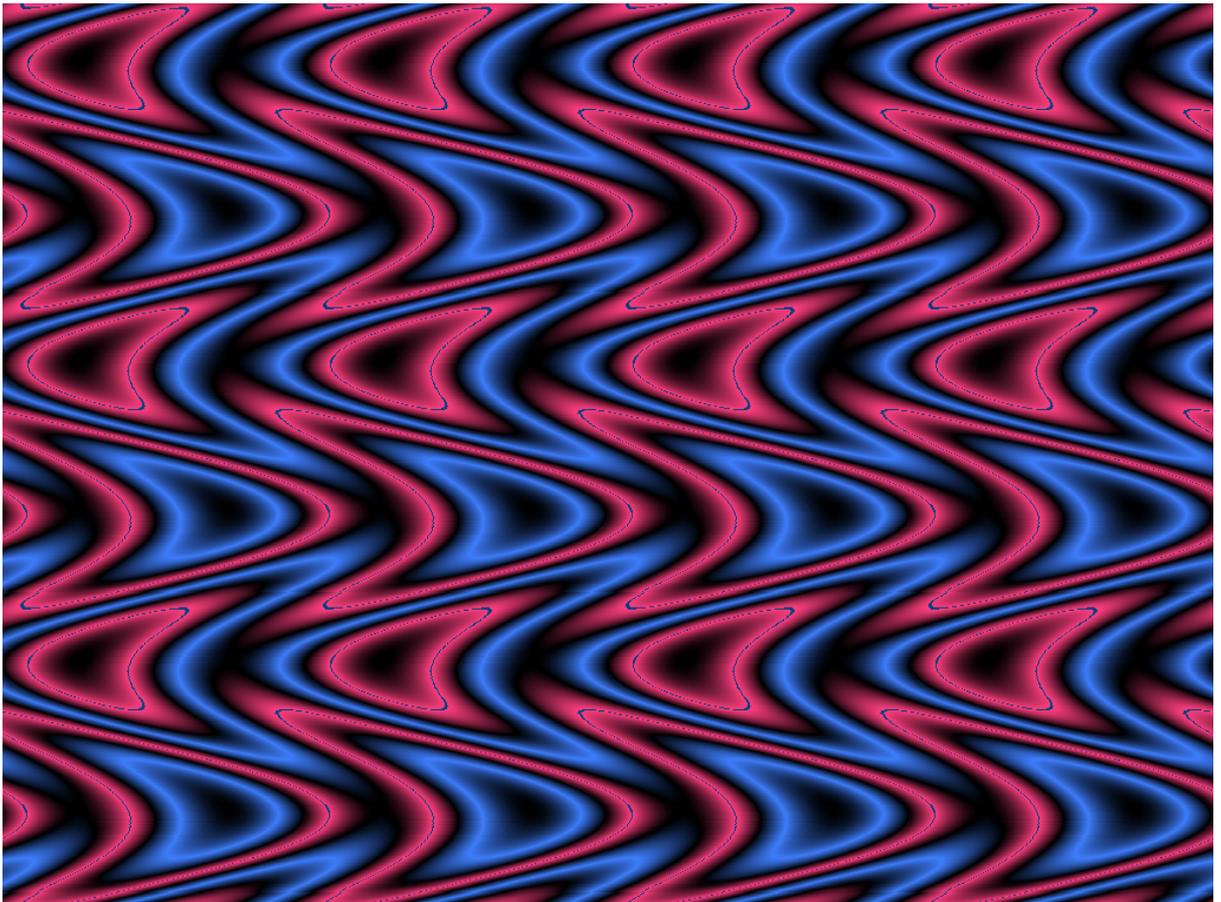


Deseo mostrar mi agradecimiento a BLG, <http://bastlg.free.fr>, bastlg@free.fr, que me ha permitido utilizar su código para realizar este efecto. Encontrado en la web de recursos de programación, Delphi France, www.delphifr.com.

Plasma.

Hace que se dibuje unos movimientos en la pantalla cuando se detecta un sonido mayor que el valor mínimo de los parámetros. Dicho valor se puede modificar mediante la

opción, , **cambio de parámetros**, explicada más adelante. Cuando la intensidad del sonido no llega a dicho valor aparece una pantalla blanca. Para que esta opción funcione debe hallarse el programa, **plasma.exe**, en el mismo directorio donde se encuentra el programa **globus3.exe**. En caso de no hallarse dicho archivo la opción, **plasma**, no aparece en el menú.



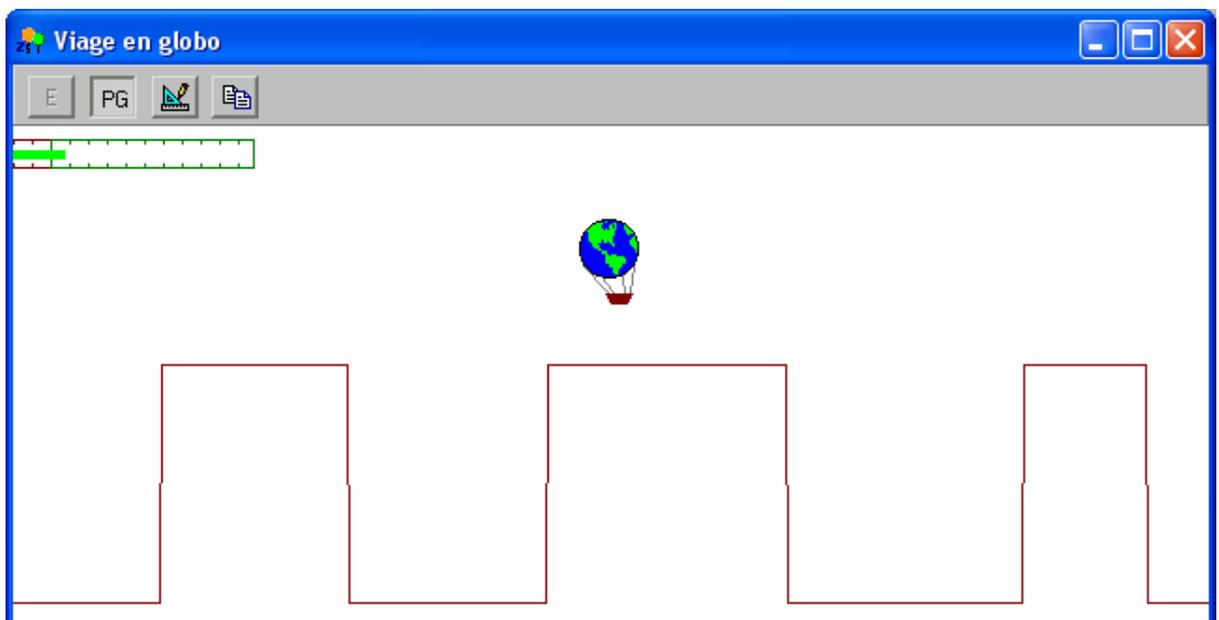
Deseo mostrar mi agradecimiento a Damien FERREY aka Marneus Calgar, de Dark Skull Software, <http://www.darkskull.net/>, edrad@wanadoo.fr, que me ha permitido utilizar su código para realizar este efecto. Encontrado en la web de recursos de programación, Delphi France, www.delphifr.com.

Viage en globo.

Nos ofrece dos botones,   : El primero sirve para que el profesor cree el circuito mediante golpes de voz que deberán superar el valor mínimo. A continuación el alumno deberá recorrer el circuito, también mediante golpes de voz. Dicho juego se activa mediante el segundo botón.

Dicho valor mínimo se puede modificar mediante la opción, , **cambio de parámetros**, explicada más adelante.

Si pulsamos el botón, , tanto aquí como en cualquier otra ventana se copia en el portapapeles el contenido de la ventana. Para poder comparar distintos patrones, para imprimirlos, etc.



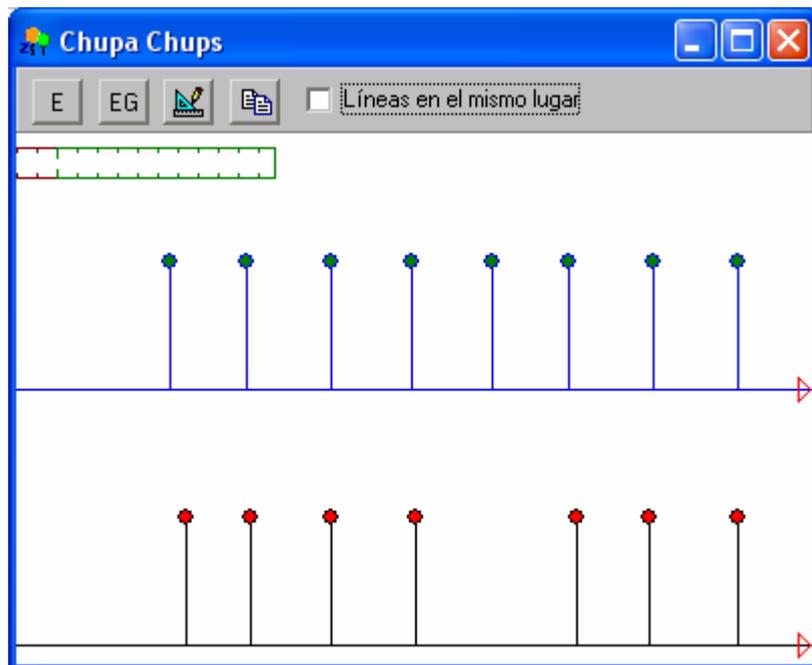
Xupa xups (ritmo)

Esta pensado para que el profesor haga un patrón de ritmo de sonido y el alumno trate de imitarlo. Como en el caso anterior salen dos botones,  . El primero sirve para que el profesor haga su ritmo y el segundo para que lo haga el alumno. Al pulsar el primer botón se borran las dos pistas, en cambio si se activa el segundo sólo se borra la pista del alumno. Se marca xupaxup cuando se supera el valor mínimo.

Dicho valor mínimo se puede modificar mediante la opción, , **cambio de parámetros**, explicada más adelante.

Si se activa el botón, **Líneas en el mismo lugar**, se dibujan los dos patrones en el mismo nivel y es más fácil su comparación. Esta capacidad también la veremos en alguno de los ejercicios siguientes.

Si pulsamos el botón, , tanto aquí como en cualquier otra ventana se copia en el portapapeles el contenido de la ventana. Para poder comparar distintos patrones, para imprimirlos, etc.

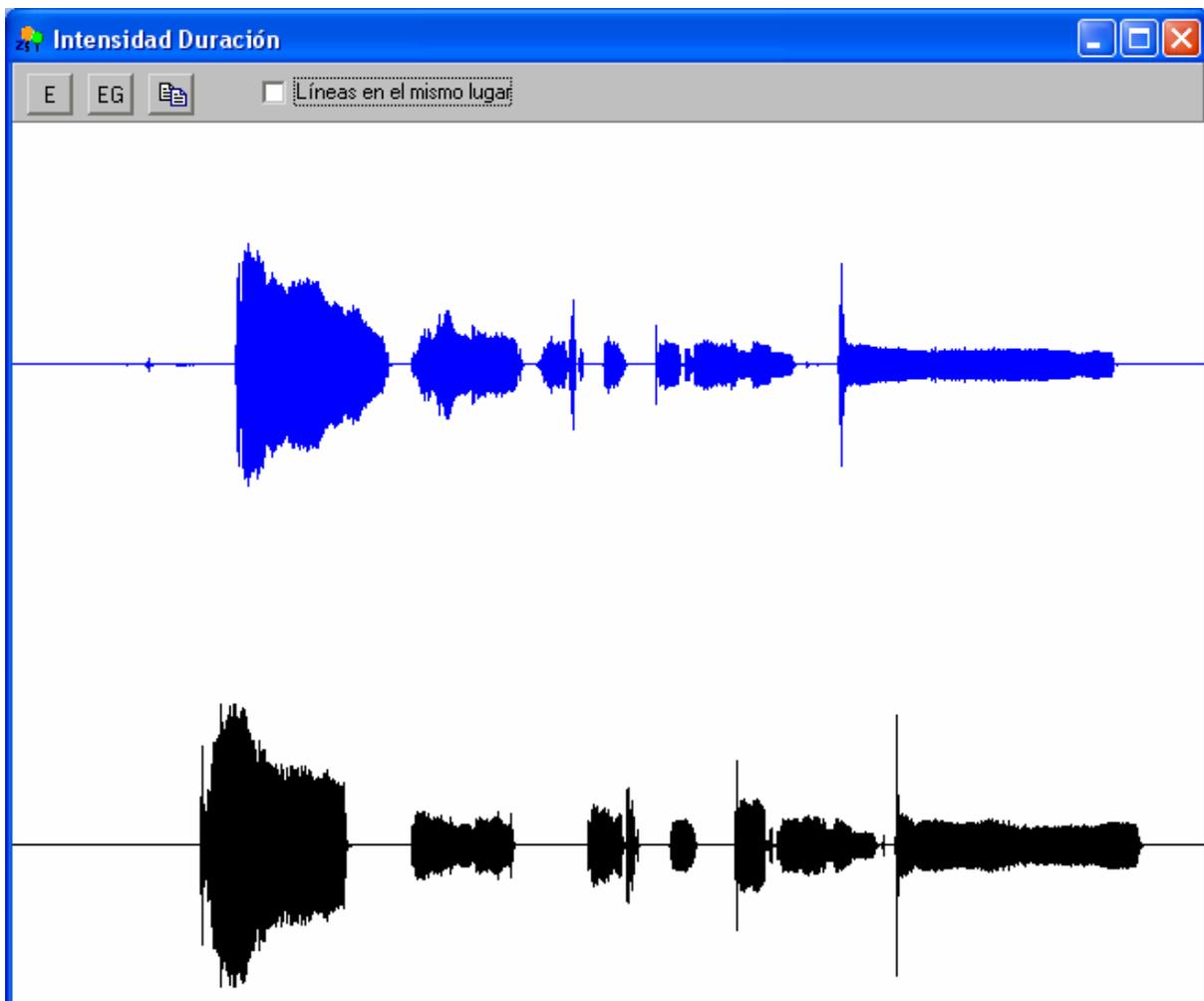


Intensidad duración

Está pensado para que el profesor haga un patrón de entonación de sonido y el alumno trate de imitarlo. Como en el caso anterior aparecen los dos mismos botones,  , el primero para el profesor y el segundo para el alumno.

Si se activa el botón, , **Líneas en el mismo lugar**, se dibujan los dos patrones en el mismo nivel y es más fácil su comparación.

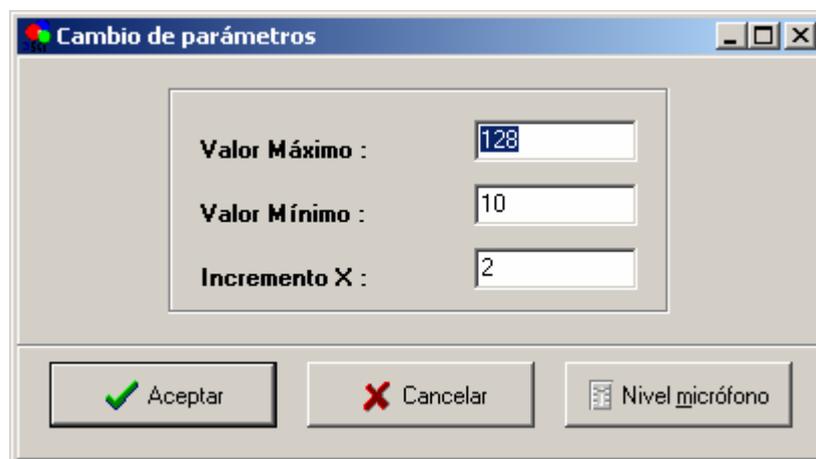
Si pulsamos el botón, , tanto aquí como en cualquier otra ventana se copia en el portapapeles el contenido de la ventana. Para poder comparar distintos patrones, para imprimirlos, etc.



Movamos un coche

En este ejercicio se obliga al usuario a tener un control continuado de su voz. En la pantalla aparece un coche que avanza cuando la voz se produce dentro de los parámetros establecidos. El ejercicio finaliza cuando el coche llega al final de la pantalla.

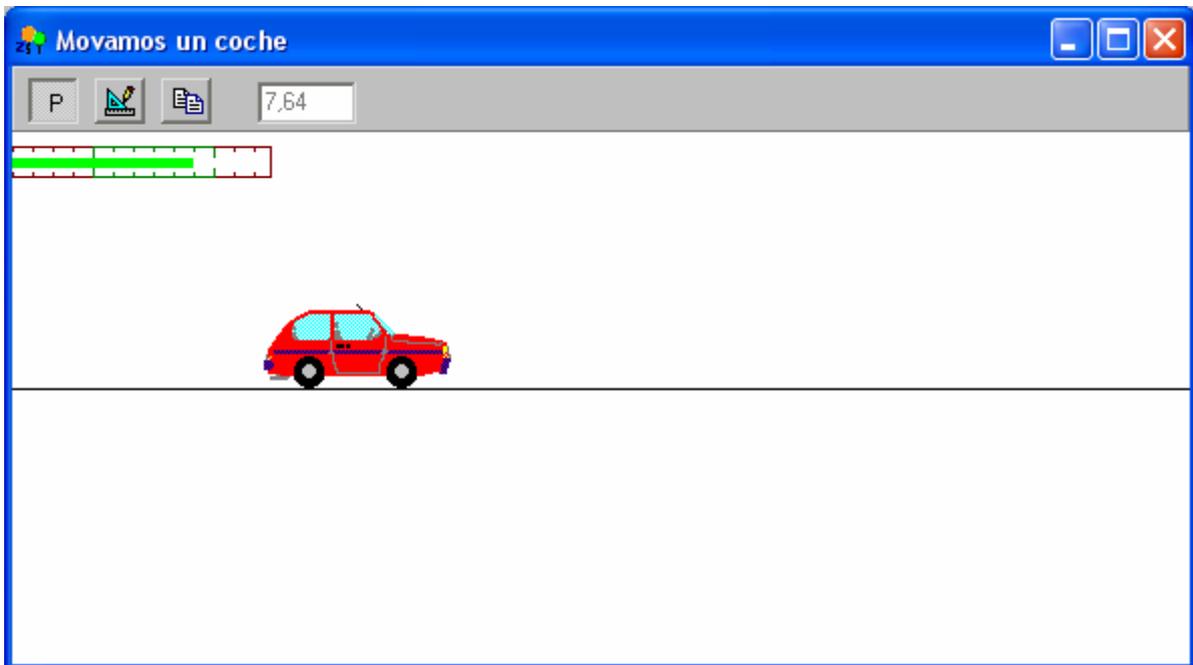
El menú **Cambio de parámetros**, o bien el botón, , que aparece en varias de las ventanas, permite cambiar la configuración del ejercicio, aparece un cuadro de diálogo. Las casillas **Valor Mínimo** y **Valor máximo** determinan los márgenes inferiores y superiores que ha de tener el sonido para hacer avanzar el coche. El **Incremento X**, es el número de píxeles que avanzará el coche, cuanto mayor sea éste, más rápido avanzará.



El botón, **Nivel Micrófono**, nos permite acceder a la aplicación Windows que posibilita el cambiar el nivel de entrada de sonido del micrófono para bajarlo en caso de que se sature demasiado el sonido o elevarlo en el caso de que sea demasiado débil.



Durante el ejercicio en la parte superior de la pantalla aparece una representación de los márgenes, , y de la intensidad de la voz. También hay un cronómetro que muestra el tiempo transcurrido desde el inicio del ejercicio, .

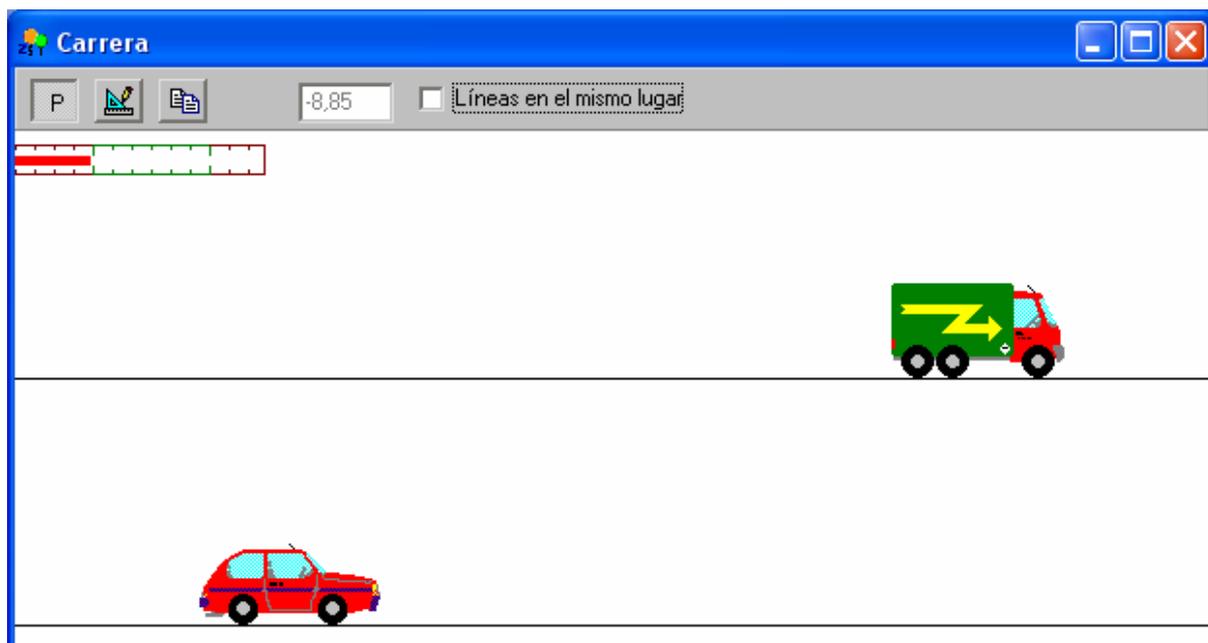


Carrera

En el ejercicio **Carrera**, nuestro **coche** corre contra un camión. Nuestro coche avanza cuando la intensidad de voz se produce dentro de los márgenes del cuadro **Cambio de parámetros** mientras que el camión avanza automáticamente según el valor de **Incremento X**.

En este ejercicio también hay un indicador de la intensidad instantánea de voz, , y un contador que muestra los segundos de ventaja que llevamos respecto al camión, . Cuando llegamos primero el valor es positivo cuando lo hace el camión el valor es negativo.

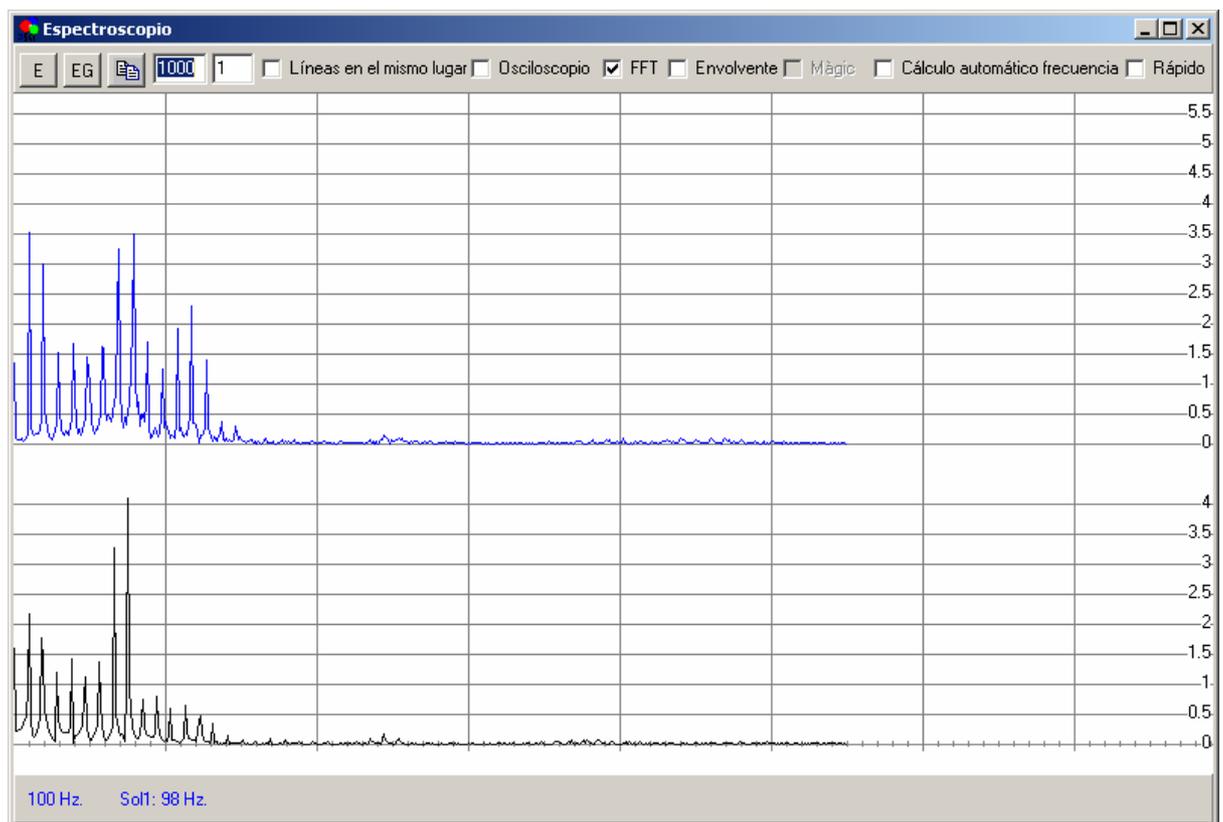
Mediante el estímulo del juego y la competencia la realización de dicho ejercicio ayuda a conseguir una eficacia en el control de la voz y la producción sonora. Para ganar a la máquina el usuario ha de realizar un número de producciones sonoras correctas en un determinado tiempo. La cantidad de producciones dependerá de la velocidad del camión, automático, mientras que la calidad en la producción está regulada por la mayor o menor restricción de los valores aceptados.



Espectroscopio/Osciloscopio

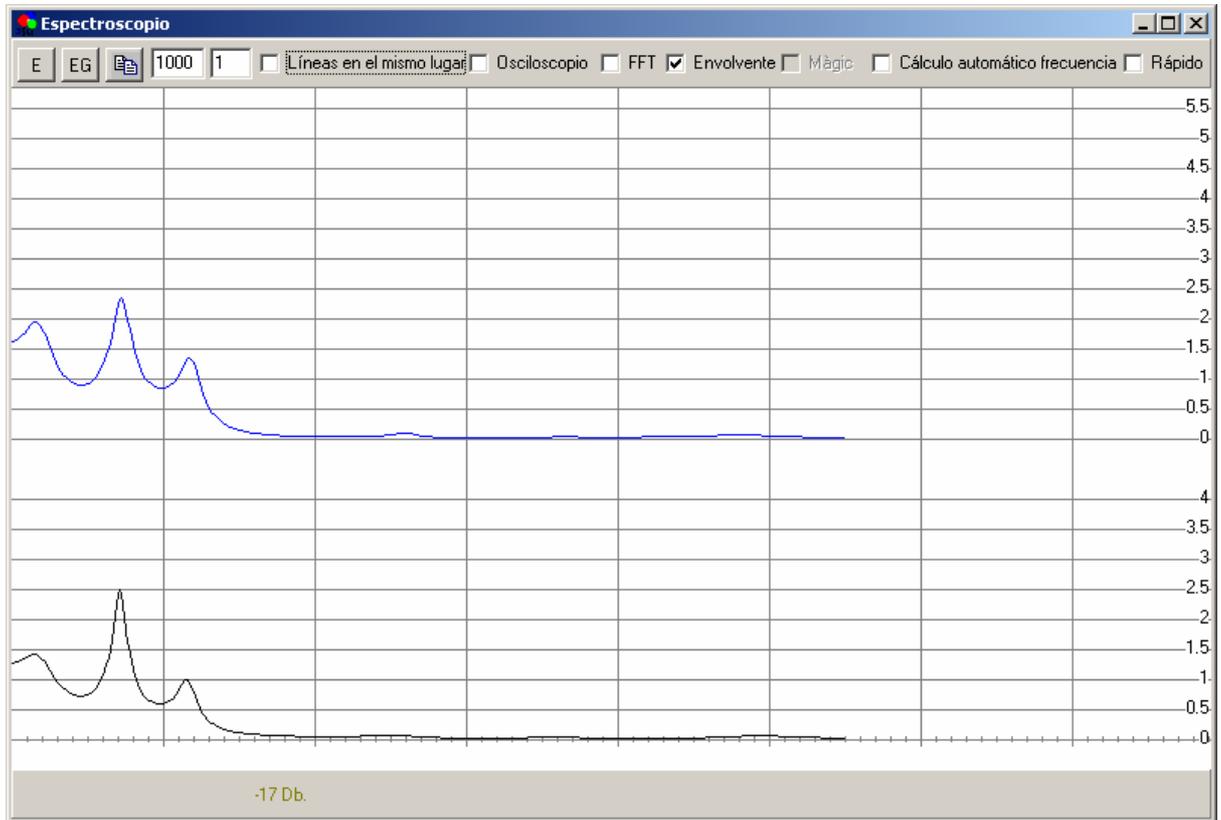
Esta opción permite realizar y comparar los patrones de voz. Si la activamos aparece la siguiente pantalla. Pulsando el primer botón, , el profesor puede crear el patrón de voz que se muestra en color azul. Pulsando el segundo botón se muestra el patrón del alumno. El primer patrón corresponde al espectro de frecuencias de una, **a**, dicha a una frecuencia de unos 100 Hercios. Si movemos el ratón de izquierda a derecha en la parte superior derecha de la ventana donde pone, **100 Hz**, se ve la frecuencia correspondiente a dicha señal. Más a la derecha, donde pone, **Sol1 98 Hz**, se nos muestra la nota del piano que más se acerca a dicha frecuencia, en este caso el **Sol**, de la octava **1** (la segunda ya que la primera se etiqueta como 0), que tiene una frecuencia de **98 Hz**.

El segundo patrón que se puede observar pulsando el segundo botón correspondería al espectro de frecuencias del alumno. De lo que se trata es de que sean lo más parecidas posibles para que el alumno vea que ha dicho el mismo sonido.

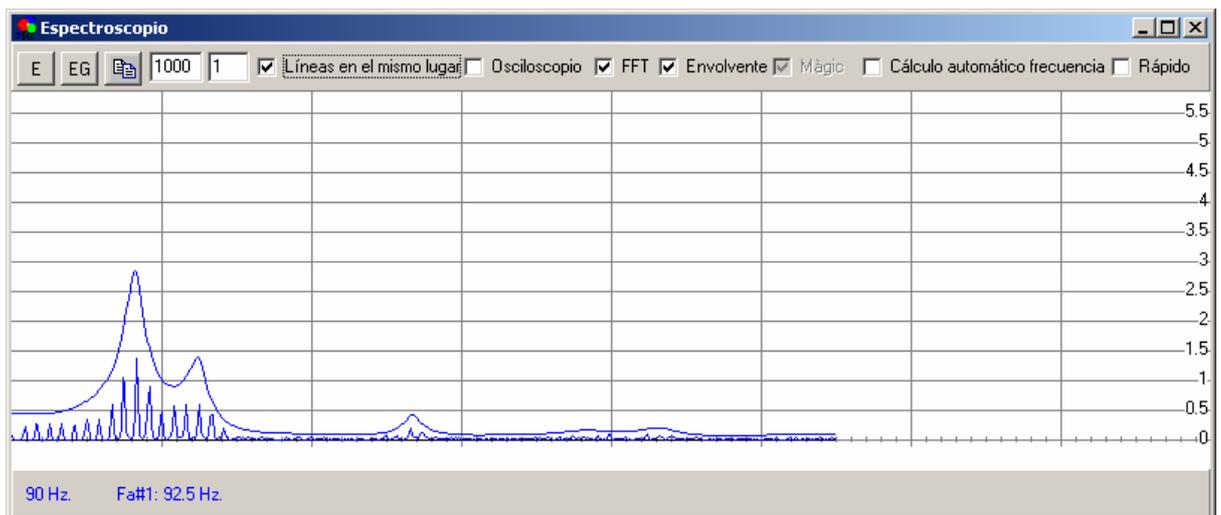


Para poder ver este espectro debe estar activada la opción, FFT Envolvente.

En caso de querer ver solo la envolvente de dicho espectro deberá activarse, FFT Envolvente. Y lo que se observará es:

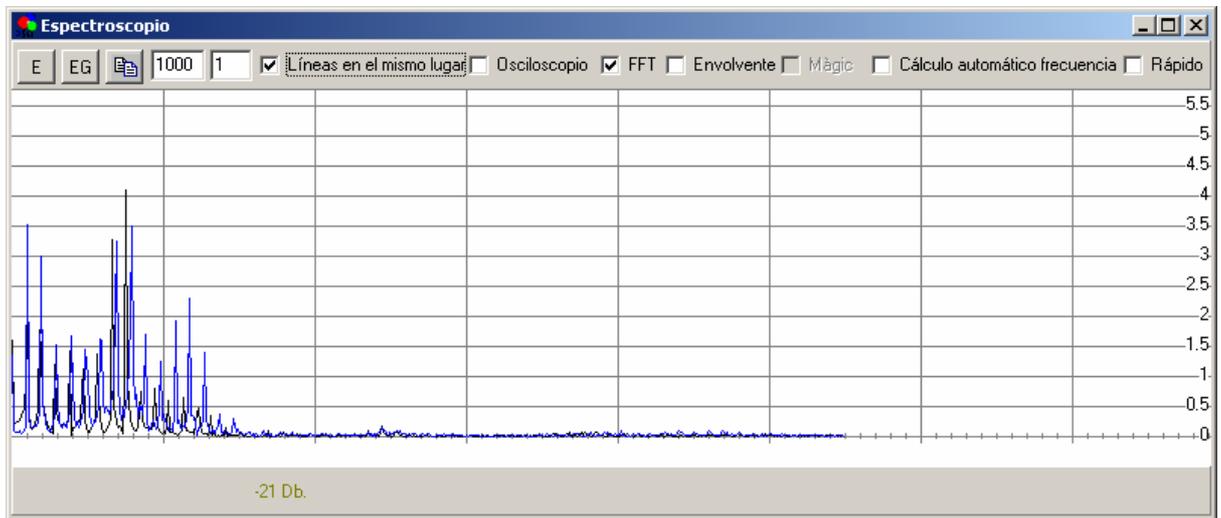


Para comparar patrones esta opción es mucho mejor que el espectro FFT. Si activamos la opción, Mágic, la forma del patrón se modifica ligeramente.



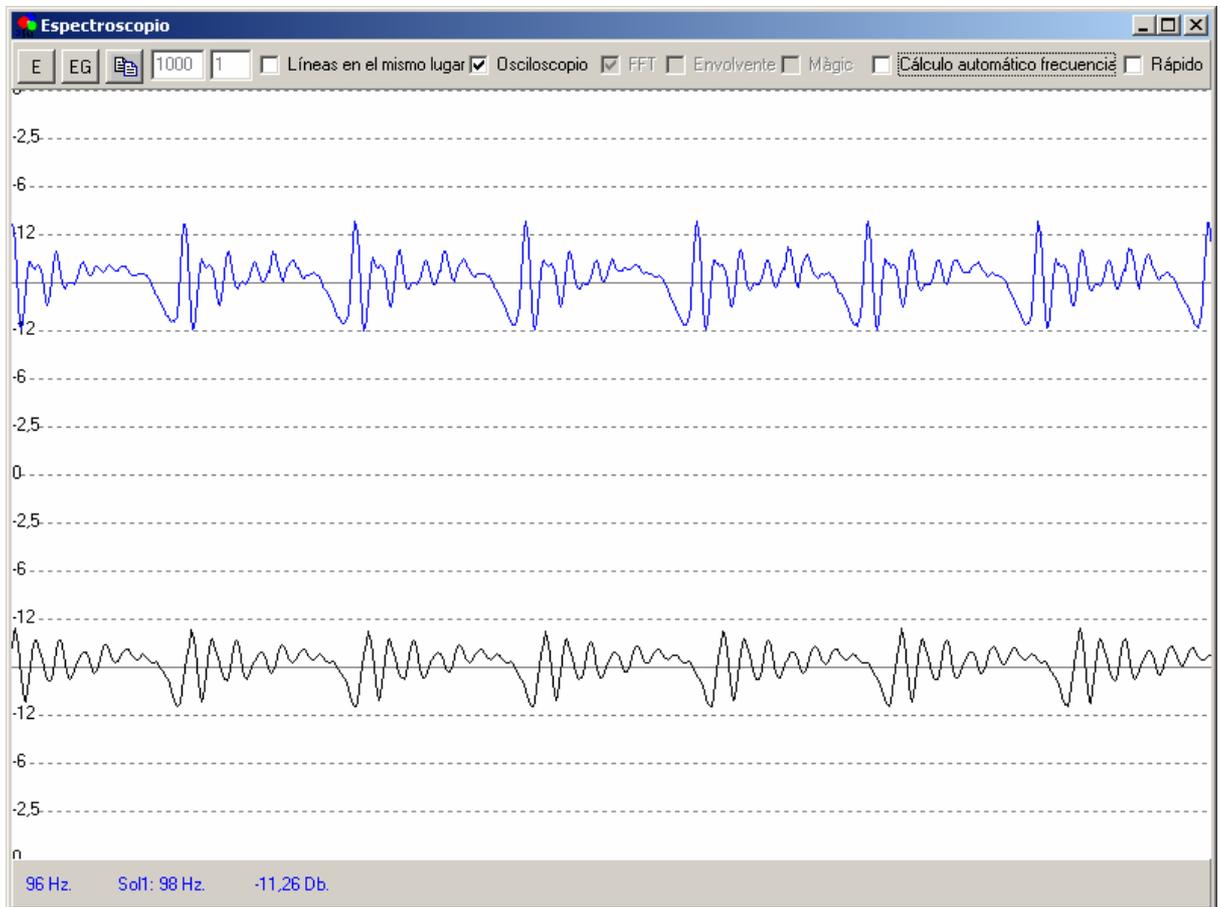
Dicho botón, si está activado, corrige la intensidad (eje Y) en función de la frecuencia de una forma que se cree realiza el oído humano. A mayor frecuencia mayor sensibilidad, al menos hasta los 5500 Hertz que es lo que muestra nuestras gráficas. Esta opción es la misma que en el ejercicio, **Comparación de patrones**, Preen.

Si activamos la opción, Líneas en el mismo lugar, permite comparar más directamente los dos patrones.



Si pulsamos el botón, , tanto aquí como en cualquier otra ventana se copia en el portapapeles el contenido de la ventana. Para poder comparar distintos patrones, para imprimirlos, etc.

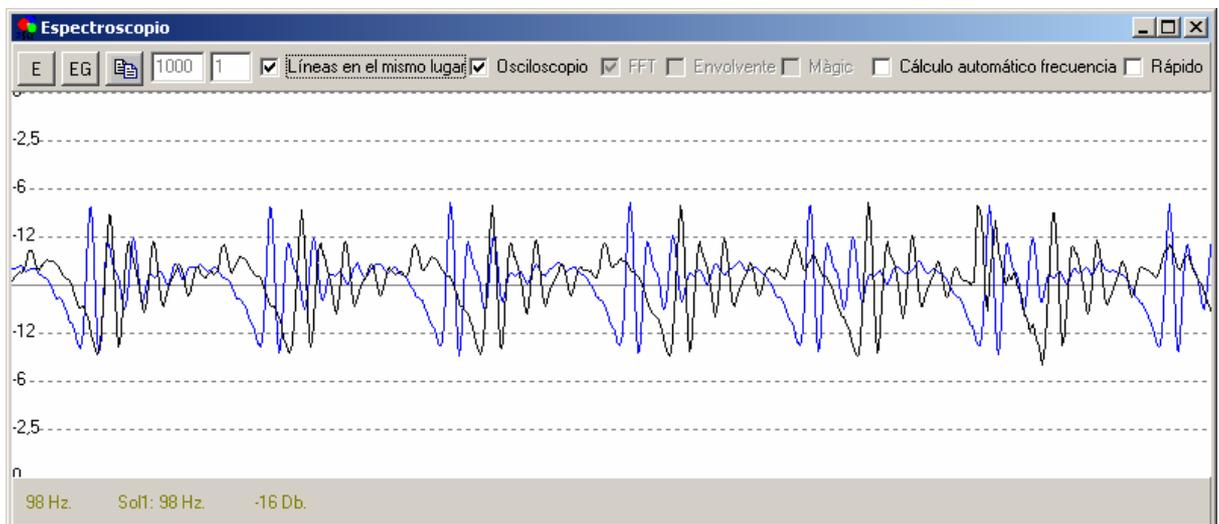
Si activamos el menú, **Osciloscopio**, accedemos a una representación de los patrones distinta. Modalidad **osciloscopio**, que es la forma directa de la señal de voz, la anterior, **espectroscopio**, tal como su nombre indica es la descomposición en frecuencias de la señal de voz.



En este caso si movemos el ratón por la pantalla también nos indica la frecuencia de la señal desde el extremo izquierdo hasta donde se encuentre el ratón. Para facilitar el cálculo de dicha frecuencia si clicamos donde está el ratón este punto será el inicial de la ventana. Y si desplazamos el ratón hasta donde se complete un **período**, el programa nos mostrará la frecuencia correspondiente a dicho período.

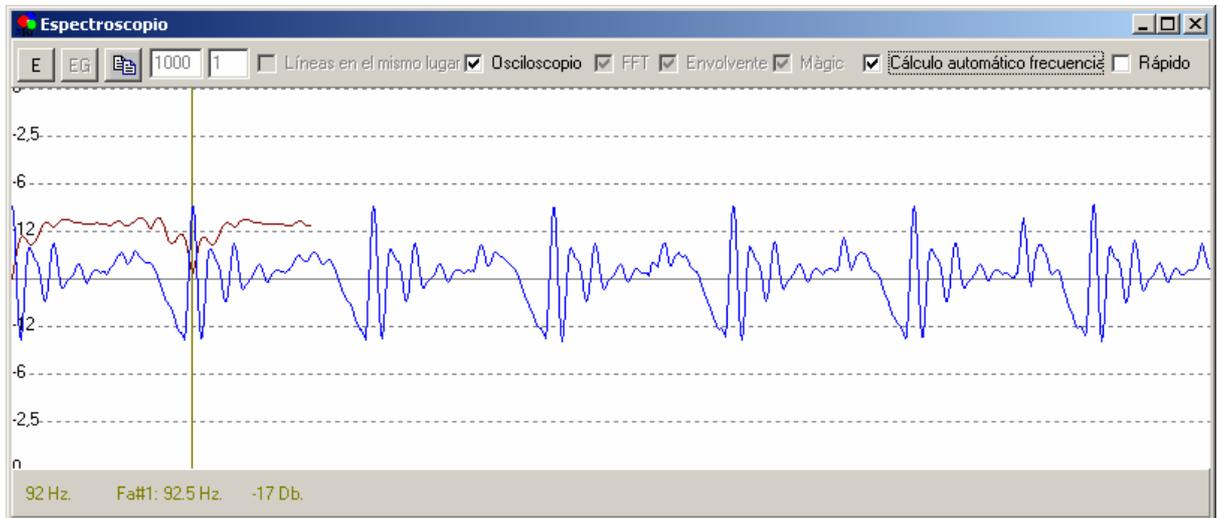


Si hacemos comenzar la onda del alumno al principio de un período y activamos, **Líneas en el mismo lugar**, podemos comparar las dos ondas.



Clicando con el botón derecho se vuelve a mostrar toda la onda.

Si activamos, **Cálculo automático frecuencia**, el osciloscopio empezará en un máximo de la onda facilitando la visualización de los patrones de onda (osciloscopio) y nos mostrará la frecuencia sugerida del sonido. En algunos casos se equivoca y puede mostrar una frecuencia de las octavas inferiores, frecuencia mitad, ...



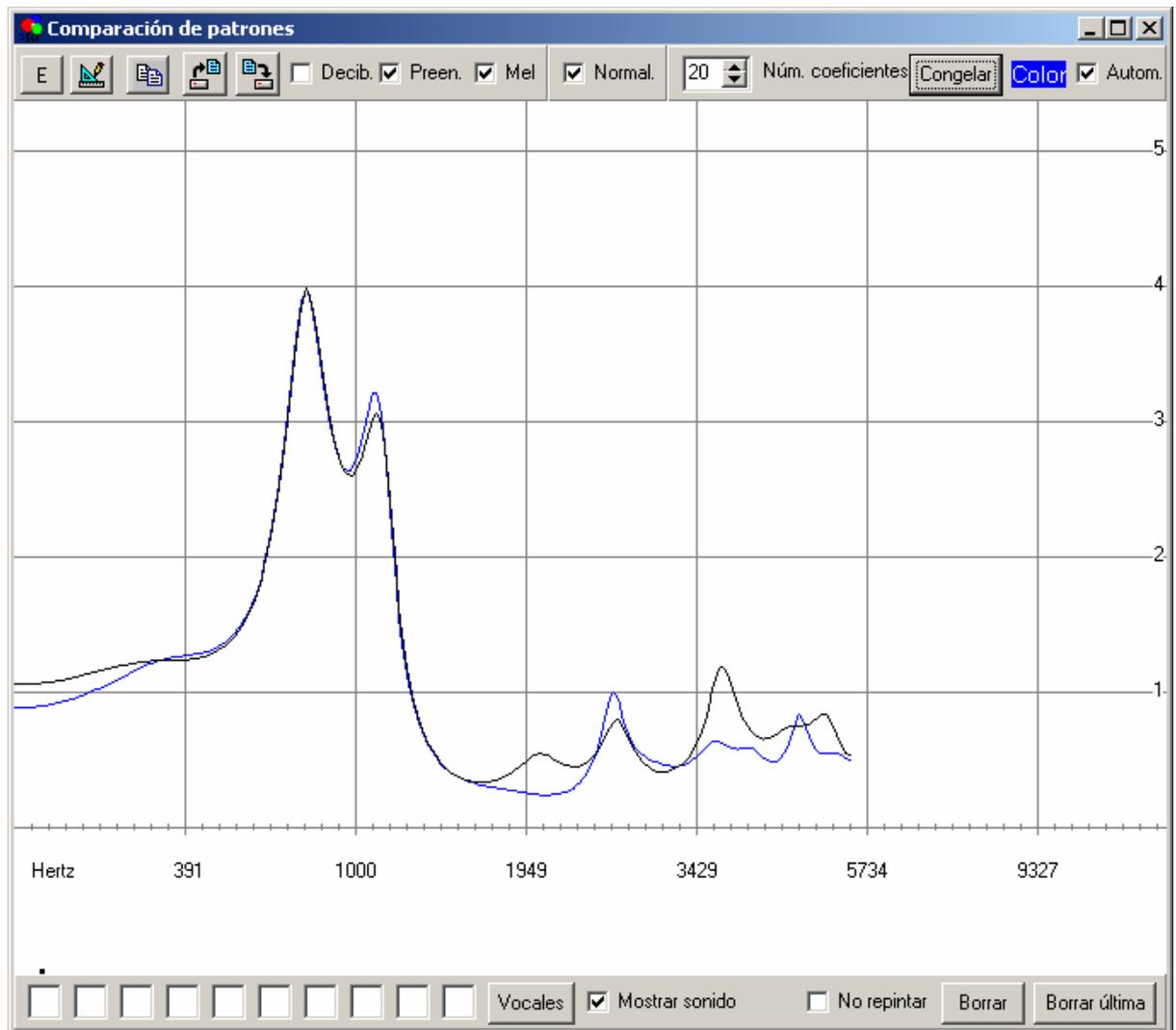
En caso de que, **Osciloscopio**, esté desactivada, opción espectroscopio, la **Cálculo automático frecuencia** no tiene efecto alguno.

En caso de activar, **Rápido**, la frecuencia de captura de sonido se duplica. Desactivado unas 10 veces por segundo, activado unas 20 veces.

No hemos realizado muchas mejoras este ejercicio ya que el nuevo ejercicio, **comparación de patrones**, creemos mejora en muchos sentidos este ejercicio, **espectroscopio/osciloscopio**. No lo hemos quitado porque seguramente algunas personas que lo utilizan continuaran haciéndolo y tiene algunas opciones, como el osciloscopio de la que carece el nuevo ejercicio, **comparación de patrones**.

Comparación de patrones

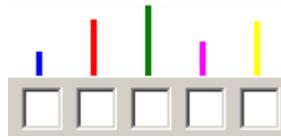
Esta nueva opción también permite realizar y comparar los patrones de voz. Creemos que puede mejorar grandemente el ejercicio anterior, **Espectroscopio/Osciloscopio**. Pensamos puede ser útil para ayudar a articular sonidos como los vocálicos. Así también puede ser útil en estudios de fonética.



Permite realizar y comparar los patrones de voz de una manera mucho más sofisticada y con mucha más opcionalidad. Como en los casos anteriores el botón, **E**, permite que se active la captura de sonido. Lo que se muestra en pantalla es la envolvente del espectro de la voz. Las dos que se muestran en pantalla corresponden a la vocal **A**.

El botón, **Congelar**, permite que se quede fijo un patrón. Se pueden mostrar como máximo 10 patrones. El hecho de **congelar** un patrón se puede realizar también mediante el **clic izquierdo** del ratón en cualquier lugar de la ventana donde se muestran los patrones. El botón, **Color**, permite seleccionar el color de la línea del patrón. Si está activado, **Autom.**, cada vez que se pulse el botón, **Congelar**, el color de **Color** cambiará automáticamente.

Las líneas

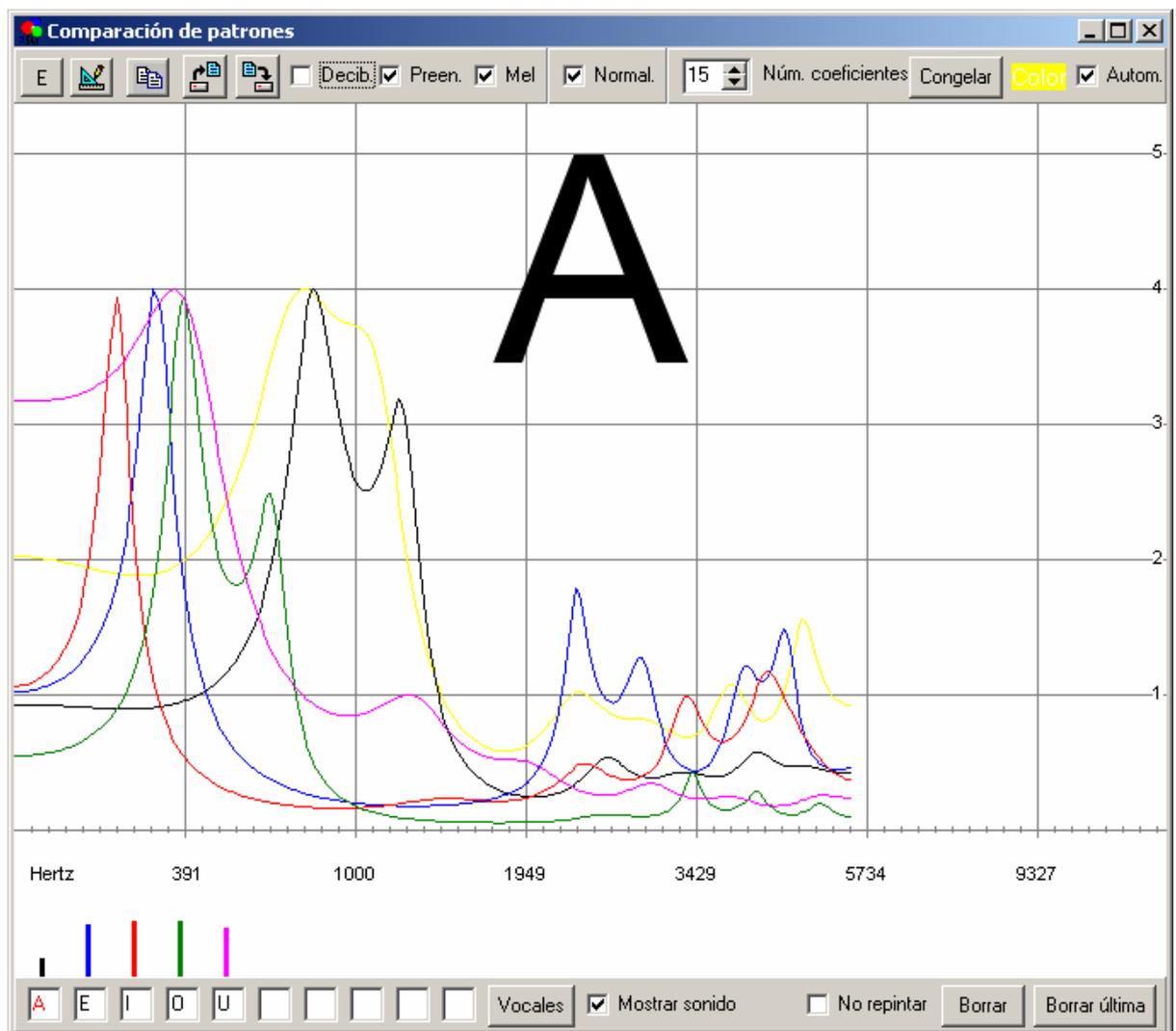


Nos muestran cuanto más cortas lo más cerca que se encuentra el patrón actualmente dicho de los patrones congelados previamente. Si los patrones corresponden, por ejemplo, a las vocales que podemos escribir en los cuadros de edición, se nos indica en rojo la que más se acerca:

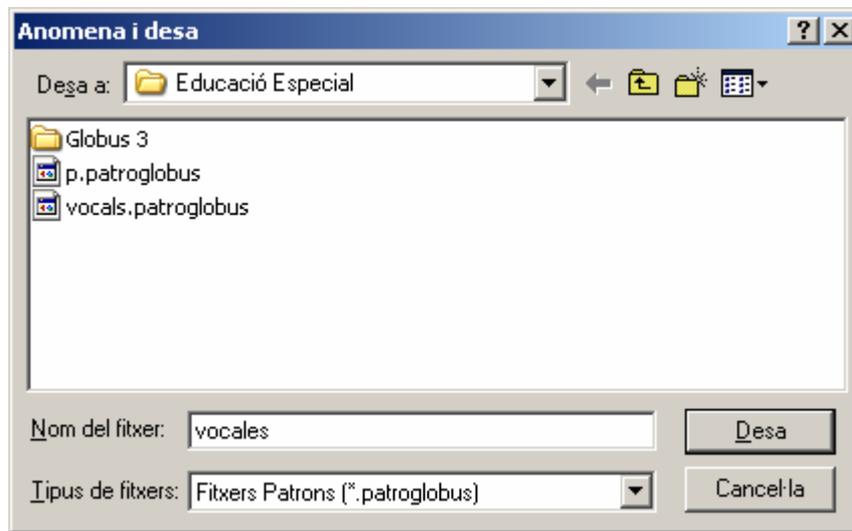


El botón, , nos facilita el escribir, **A, E, I, O, U**, en dichos cuadros de edición, pero recordamos que podemos escribir lo que deseemos. En catalán escribe, **A, AE, È, É, I, O, U**.

Si está activada, **Mostrar sonido**, aparece la vocal o sonido (sílabas, palabras) en la pantalla principal.



Si pulsamos el botón, , nos aparece el siguiente cuadro que nos permite guardar en un fichero los patrones grabados.



El botón, , nos permite realizar el proceso inverso, es decir recuperar un fichero de patrones previamente guardado en el disco.

Los botones, Decib. Preen. Mel, permiten realizar distintos modos de crear los patrones. Hemos dejado esta opcionalidad para que los usuarios puedan experimentar con ellas para encontrar las que mejor realicen la comparación de patrones.

El botón, Normal, si está activado no contribuye a la mejora de la comparación de patrones, pero si ayuda visualmente a reconocerlos.

Se puede modificar, Núm. coeficients, son números desde el 5 al 24. Hemos dejado esta opcionalidad para que el usuario experimente con los que mejor realicen la comparación de patrones. Para los interesados en el significado de este número explicar que los patrones se calculan mediante el análisis LPC y este número es el número de coeficientes calculados.

El botón, Decib., si está activado calcula la intensidad (eje Y) en decibelios. Se cree que el oído humano tiene un comportamiento parecido.

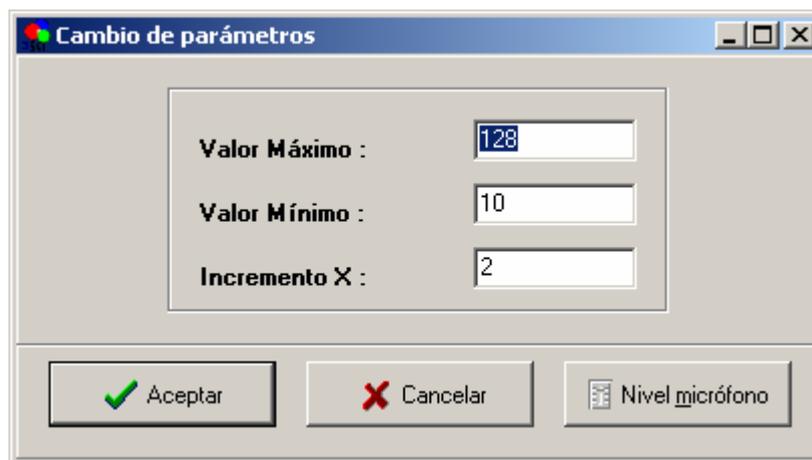
El botón, Preen., si está activado corrige la intensidad (eje Y) en función de la frecuencia en una forma que se cree realiza el oído humano. A mayor frecuencia mayor sensibilidad, al menos hasta los 5500 Hertz que es lo que muestra nuestras gráficas.

El botón, Mel, si está activado calcula una sensibilidad a las frecuencias (eje X) parecida a la que se cree que tiene el oído humano.

En teoría el mejor reconocimiento debería ser con los 3 botones activados ya que parecería ser la forma más similar a nuestro oído. Como no tenemos claro que así sea hemos dejado la opción para que los usuarios experimenten para encontrar la que mejor reconocimiento realiza. Agradeceríamos que los usuarios nos explicaran sus experiencias informándonos de los parámetros que realizan mejor reconocimiento. Enviar mensaje con las experiencias así como con los patrones grabados a Jordi Lagares Roset, jordi@lagares.org. Muchas gracias. Pensamos que el número de coeficientes para las chicas (personas con voz de frecuencia alta) debe estar por los 12, y para los chicos (personas de frecuencia baja) por los 20, pero esto no debe condicionar en la realización de experiencias. En cualquier instante se puede modificar dichos parámetros.

Todas estas variables se guardan en el archivo INI del programa y cuando se arranque de nuevo se iniciará con dichos valores guardados.

Finalmente recordar que los botones, , permite copiar la ventana al portapapeles, para copiar el dibujo de los patrones a, un documento Word, etc. y el botón, , permite acceder a:



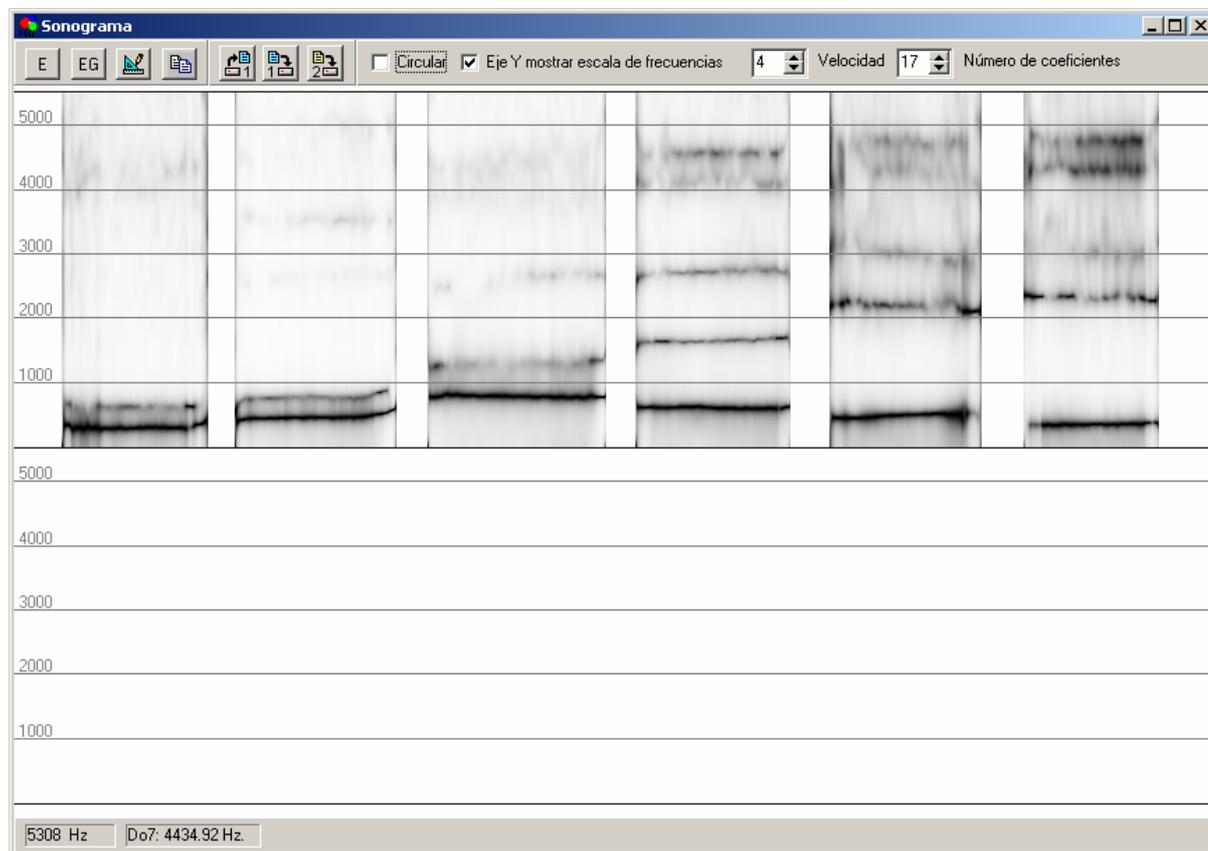
Donde podremos cambiar el **Valor Mínimo** ya que si el sonido que llega al micrófono es inferior no creará patrón, o sea la gráfica.

Finalmente nos queda explicar 3 botones más:

- 1- , borra todos los patrones.
- 2- , borra sólo el último patrón. La última gráfica.
- 3- , es un botón que no se debe abusar. Si estamos manteniendo un sonido, por ejemplo una vocal, va dibujando todos los patrones. Para ver las diferencias de patrones de un mismo sonido. Si una ventana se sobrepone a la de globus, estos patrones desaparecen.

Sonograma

Esta nueva opción también pensamos que puede ser útil para ayudar a articular sonidos como los vocálicos. Así también puede ser útil en estudios de fonética.



Como en la opción, **Intensidad Duración**, permite comparar dos patrones, por ejemplo el del profesor y el del alumno en cada una de las dos pistas. Los botones,  , permiten la entrada de sonido para cada una de ellas respectivamente. Concretamente en la imagen podemos ver los patrones de sonograma de las vocales: U, O, A, AE, È, É, I, catalanas.

Los botones,  , sirven para lo mismo que hemos explicado en, **Comparación de patrones**, opción anterior. Recordamos la importancia del **Valor Mínimo**, del cuadro, **Cambio de parámetros**, ya que un valor inferior a este no producirá señal de sonido.

El número,  **Número de coeficientes**, tiene el mismo significado que en, **Comparación de patrones**, opción anterior. Recordamos que es el número de coeficientes LPC que utilizamos para calcular los patrones. Las explicaciones realizadas en el apartado anterior aquí tienen la misma importancia.



El primer botón sirve para recuperar del disco un patrón previamente guardado, siempre se coloca en la pista 1. Los dos siguientes, y por este orden, sirven para guardar respectivamente la pista 1 y la 2 en el disco.



Por defecto, el programa cuando llega al final de la pantalla, para automáticamente la entrada de sonido, en la configuración por defecto unos 6 segundos. Si se activa esta opción en lugar de parar vuelve a empezar por la izquierda y sólo se para la entrada de sonido cuando se pulse el botón parar entrada de sonido (que es el mismo para iniciar la entrada de sonido).



Si se desactiva esta opción no se muestra las líneas horizontales 1000, 2000,... indicando las líneas de 1000, Hertz 2000 Hertz, etc. Si se mueve el cursor en vertical por el sonograma, , nos muestra la frecuencia y la nota musical más próxima.



Esta opción sirve a dos propósitos, por si queremos que dure más o bien por si el ordenador no es muy potente.

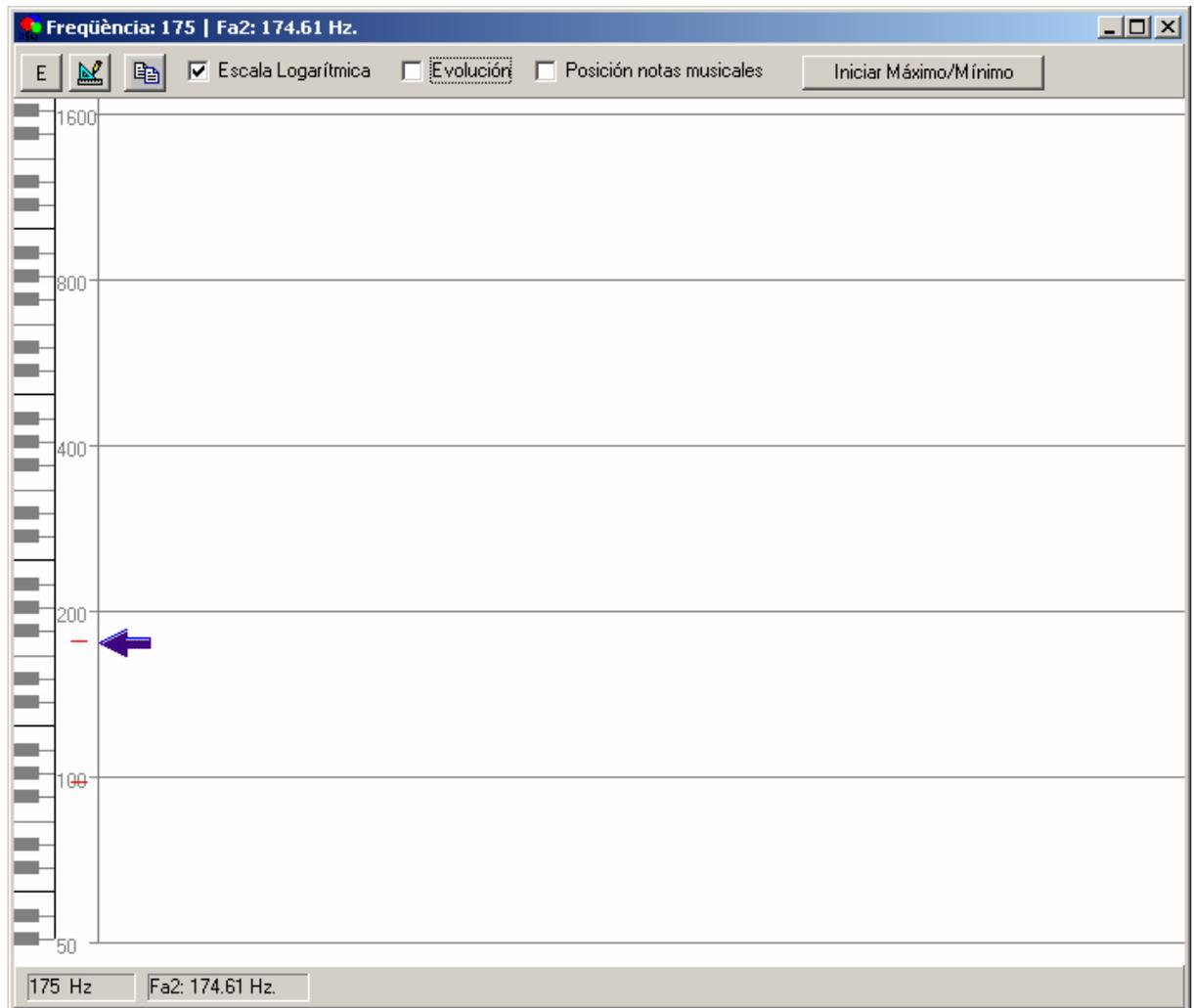
Nos tratamos de explicar: Cuando este valor vale 4, él por defecto, la duración de un sonograma es de unos 6 segundos de sonido, si ponemos 3, 12 segundos, si 2, 24 segundos, por el contrario si ponemos 5, sólo 3 segundos (y 6, máximo, 1,5 segundos) En teoría a mayor número, menos tiempo y más resolución en el estudio del sonido, al revés a menor número, más tiempo y menor resolución en el estudio del sonido.

Si lo que queremos es estudiar sonidos uniformes menor número bastará. Si lo que queremos es estudiar como cambia el sonido en una sílaba, por ejemplo, necesitamos mayor número para conseguir mejor resolución aunque tengamos poco tiempo de estudio. Pero hay que tener en cuenta otra cosa, que a mayor número (mayor resolución) se necesita mayor potencia de cálculo. Por lo que si disponemos de un ordenador no muy rápido este número deberá de ser bajo ya que el ordenador no tendrá tiempo de realizar todos los cálculos necesarios en el poco tiempo que dispone entre captura de sonido y la siguiente. Para dar un caso concreto, mi ordenador Pentium IV a 1800 la velocidad 4 la trabaja con cierta soltura, la 5 con dificultades y la 6 no da abasto. Si un ordenador es menos potente y vemos que no puede con ello hay que disminuir este número.

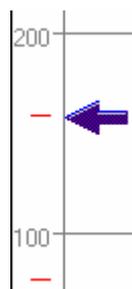
Todas estas variables se guardan en el archivo INI del programa y cuando se arranque de nuevo se iniciará con dichos valores guardados.

Frecuencia

Esta es una nueva opción pensada para realizar ejercicios de tono. Así como en los dos casos anteriores pensamos que también puede ser útil en estudios de fonética.



Como en los casos anteriores el botón, , permite que se active la captura de sonido. Aparece una flecha, , mostrando la altura (frecuencia del sonido) medida. En el título de la ventana,  **Freqüència: 149 | Re2: 146.83 Hz.**, aparece la frecuencia en forma numérica y la nota musical de la escala temperada (la del piano) más cercana. Aparecen dos líneas rojas:

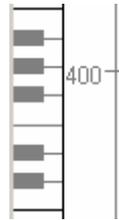


Para mostrarnos la frecuencia máxima y mínima detectada.

Puede reinicializarse la posición de estas líneas pulsando el botón,

Iniciar Máximo/Mínimo

En la parte izquierda aparece el dibujo de las teclas de un piano aproximadamente en el lugar correspondiente a sus respectivas frecuencias. La octava central (3) corresponde a:

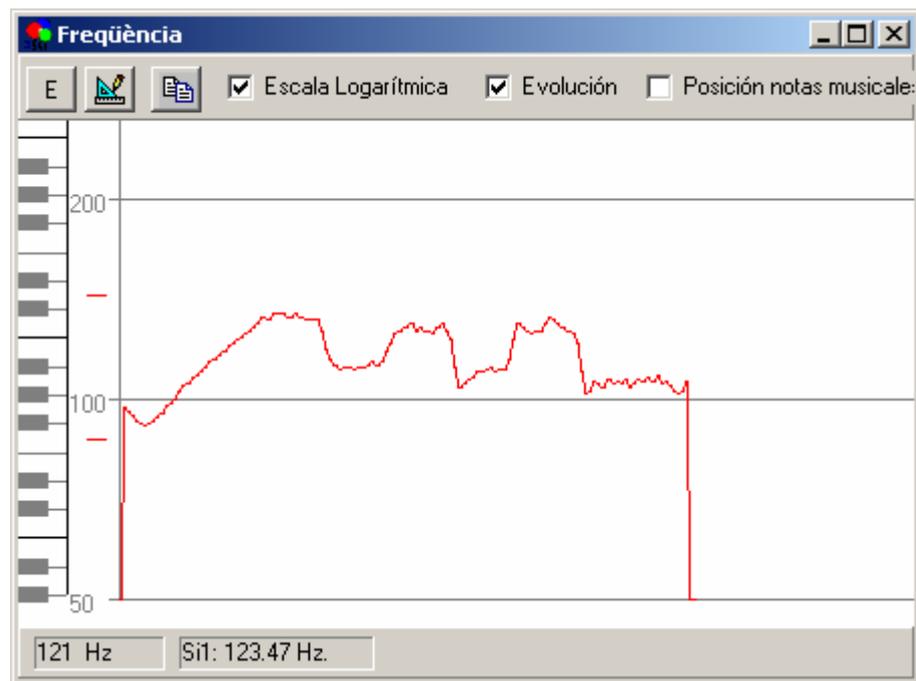


Hemos dicho, aproximadamente, debido a que las 12 teclas no se encuentran exactamente en la posición que les correspondería a la frecuencia que representan, ya que deberían ser 12 teclas exactamente igual distribuidas, pero seguramente dificultaría el hecho de interpretar música con ellas. En definitiva yo no puedo decidir como debe ser un piano.

Por defecto está activada la opción, Escala Logarítmica, que significa que cada línea horizontal equivale a una frecuencia doble de la anterior, 50, 100, 200, 400, 800, 1600, (Hertz) que es exactamente como funcionan las octavas musicales. Si desactivamos esta opción veremos una escala de frecuencias del 0 al 500. Creemos que es más útil la escala logarítmica por eso es la opción que viene por defecto. Pensemos que aproximadamente y en general las mujeres (200-400) hablan una octava por encima de los hombres (100-200). No creemos que nadie hable por encima de los 1600 Hertz. Si alguien quiere hacer experimentos silbando, informamos que lo hacemos a frecuencias superiores y el programa no actuará correctamente.

Si activamos, Posición notas musicales, la flecha se moverá de forma discreta, de nota musical en nota musical, a la nota musical de frecuencia más cercana a la medida.

Si activamos, Evolución, aparece una gráfica donde podemos ver en función del tiempo la evolución del tono (frecuencia).



En la parte inferior de la ventana, , se nos informa de la frecuencia (y la nota musical más cercana) en la posición donde se encuentre el cursor del ratón.

Los botones,   , sirven para lo mismo que hemos explicado en, **Comparación de patrones**. Recordamos la importancia del **Valor Mínimo**, del cuadro, **Cambio de parámetros**, ya que un valor inferior a este no producirá señal de sonido, en este caso de frecuencia.

Importante: Informamos que el cálculo de la frecuencia de un sonido todavía no es una ciencia exacta, puede ser que alguna vez se equivoque en su cálculo, normalmente tendrá errores de octava, es decir la frecuencia que muestre puede ser que sea una o dos octavas más grande o más pequeña que la real. Continuaremos trabajando para minimizar este efecto. Por lo que igual que hemos pedido en apartados anteriores, el conocimiento de la experiencia de los usuarios puede ayudar mucho en la mejora del cálculo de la frecuencia. Por favor mandarnos vuestras experiencias e impresiones.

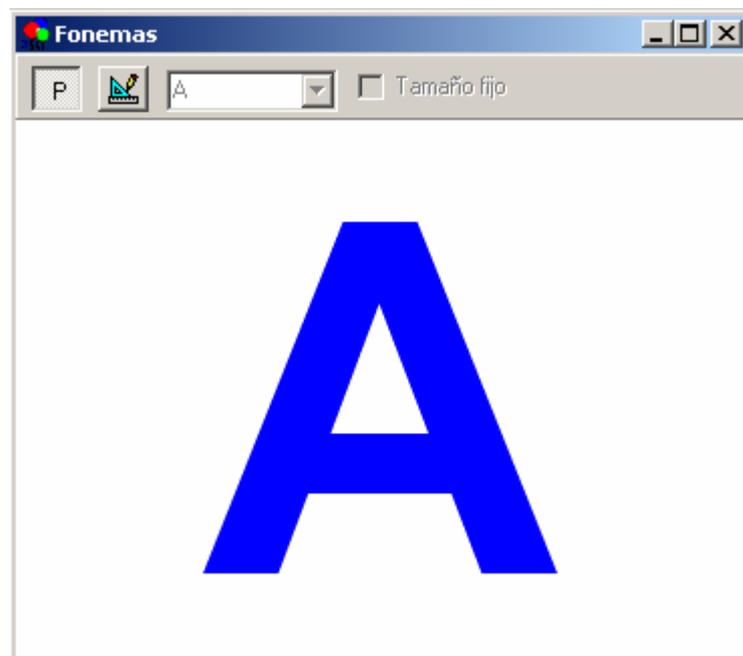
A Jordi Lagares Roset, jordi@lagares.org.

Fonemas

Lo ideal sería que tuviéramos un programa que supiera lo que dicen las personas, por ejemplo, que alguien dijera, **casa**, y el programa nos lo informara. Como todavía esto no lo sabemos hacer podemos realizar algo parecido haciendo un poco de *trampa*.

Seguramente como habremos comprobado en la opción, **Comparación de patrones**, el reconocimiento automático de vocales y/o sonidos, dista mucho de ser lo eficaz de lo que lo realizamos las personas. Por lo que esta opción propone ejercicios de reconocimiento de sonidos, fonemas, sílabas, palabras o lo que sea (podemos escribir este, lo que sea, en,). Pero el sistema automático de reconocimiento de sonido lo realiza el profesor o logopeda que este acompañando al alumno en la realización de dicho ejercicio.

¿Cómo se procede? El profesor escoge o escribe en, , el sonido, fonema, sílaba, palabra, etc. que crea conveniente y pulsa en el botón, , que permite como siempre que se active la captura de sonido. Cuando el profesor considere que el alumno ha emitido el sonido correctamente deberá pulsar el clic del ratón en la ventana del programa globus (o bien cualquier tecla) y aparecerá escrita en la ventana principal el sonido (fonema, sílaba, palabra, etc.) así el alumno podrá saber que lo ha dicho correctamente. Si se pulsa, pero no hay emisión de sonido, no aparece el sonido. No fuera que el alumno pillara el truco ;-).



Por defecto el sonido aparece del mismo tamaño. Si se desactiva, **Tamaño fijo**, el tamaño del sonido dependerá de la intensidad del mismo.

El botón, , sirve para lo mismo que hemos explicado en, **Comparación de patrones**. Recordamos la importancia del **Valor Mínimo**, del cuadro, **Cambio de parámetros**, ya que un valor inferior a este no producirá señal de sonido.

Menú Archivo

Lengua permite escoger los menús, mensajes etc., en seis lenguas; catalán, castellano, euskera, gallego, portugués e inglés. La configuración se guarda para la siguiente vez que arranque el programa.

Cambiar parámetros, permite modificar los parámetros igual que el botón, , que se ha explicado anteriormente.

Salir, permite abandonar el programa.

Final

Globus es un programa que está continuamente en evolución. Es posible que la versión que tengáis tenga más opciones que no están recogidas en el presente manual.

Globus está siendo desarrollado por Jordi Lagares i Roset, profesor de matemáticas del IES Santa Eugènia de Girona.

Globus es una primera aproximación en el campo de la reeducación del habla.

Aun teniendo en cuenta las limitaciones que pueda tener este programa creemos que puede ayudar a la escuela a cubrir un vacío de manera razonable reservando otras soluciones más costosas a equipos más especializados.

Para cualquier sugerencia y aportación, que será bien recibida, podéis mandar un mensaje de correo electrónico a: jordi@lagares.org.

Para obtener mayor información y otros programas del mismo autor: www.lagares.org.

La versión más actualizada del presente programa la encontrareis en esta dirección.

Agradecimientos

El autor quiere expresar a **Joaquim Fonoll** del Programa de Informática Educativa, a las profesoras y profesores de las escuelas de educación especial, **La Maçana** de Salt y **La Font de l'Abella** de Girona y también a las profesoras del **Credag** de Salt, el más sincero agradecimiento por el soporte, sugerencias y por hecho de actuar como conejillos de indias con este programa. A, **Iñaki Torices** y **Alberto Cifuentes** (www.canalciencia.com), por su incansable labor de traducción. A **Eustolio Medina Aguirre**, por su inquebrantable estímulo. Y no puedo olvidarme de **Mònica**, mi mujer, sobretodo por la estoica paciencia de soportar oír durante todo el día sonidos sin ningún significado y la ayuda prestada en la revisión de este manual, así también en la realización de experimentos.

Dedicataria

