KRONOS - RITMOGRAMAS

*Germán Bollati, p*rogramador informático y diseñador gráfico *(dgbollati@ono.com); Ana M. De Pascale, psicóloga (amdepascale@fibertel.com.ar); Gloria Marra Valle, neuropsicóloga (gmarra@distraidos.com.ar) y María Jesús Rodríguez Arenas, maestra (mjesusra@ono.com)*

www.distraidos.com.ar

Resumen. La aplicación *KRONOS – Ritmogramas* ha sido creada como programa tutorial para el entrenamiento auditivo-perceptivo, centrado en el ritmo y su representación gráfica y utilizando elementos no-verbales, diferenciados por su duración. Se ha tratado de eliminar las barreras de acceso para cierto grupo de alumnos con necesidades especiales, pudiendo ser utilizado con el ratón, el teclado o mediante un pulsador doble.. Un informe final realiza un registro de la sesión, mostrando los resultados y dificultades encontradas.

Abstract. The application KRONOS – Ritmogramas has been created as a tutorial program to an auditory-perception training, focused on rhythm to its graphic representation and using non-verbal items, differed by their length. We tried to eliminate the barriers of access for certain group of students with special needs, being able to be used with the mouse, the keyboard or a double push-button. A final report carries out a registration of the session, showing the results and the difficulties found.

1. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto enfoca su aplicación en cubrir el escaso espacio de programas que desarrollen los conceptos básicos del aprendizaje del ritmo. Tratamos, en primer lugar, de aprovechar la enorme ventaja que las TIC nos ofrecen para presentar elementos sonoros como si fueran objetos (objetos virtuales), opción que, fuera del tratamiento multimedia, sería imposible. En este sentido, *Ritmogramas* rompe la barrera de lo intangible, puesto que, en él, los sonidos se pueden "tocar", "señalar", "seleccionar", "ordenar"...

También son evidentes las barreras claramente definidas a las que se enfrentan ciertos alumnos con discapacidad para trabajar el ritmo. *Ritmogramas* trata de minimizar las dificultades de estos alumnos ante determinadas tareas, tales como andar al ritmo de la música o escribir patrones rítmicos. Mediante el programa, ofrecemos un conjunto de funciones de accesibilidad adecuadas para facilitar la consecución de los objetivos propuestos, con independencia del tipo de discapacidad o nivel cognitivo que presente.

Por último, no podemos olvidar que queda un amplio margen de usuarios en los cursos superiores que, por distintos motivos, deben iniciarse, reforzar o rehabilitar las nociones básicas del ritmo, y que no se sienten cómodos (por su edad) usando programas que incluyen elementos infantiles (como músicas, animaciones y dibujos) que lo hacen tan atractivo a usuarios más jóvenes. Las características de la interfaz hacen el programa idóneo para este colectivo.

2. DESCRIPCIÓN

Se trata de un programa tutorial para el entrenamiento auditivo-perceptivo, centrado en el ritmo y utilizando elementos no-verbales, diferenciados por su duración. Desde el punto de vista neuropsicológico, al usar *Ritmogramas* se está trabajando con velocidad de procesamiento de la información, con memoria de trabajo y secuencia viso-verbal. El programa introduce un contenido previo a los ejercicios, guía al usuario por distintos contenidos, ofrece ejercicios en los que demostrará su grado de asimilación, analiza las respuestas a los ejercicios, brindándole estímulos y refuerzos en cada ejercicio, dando respuesta a los errores cometidos y proporcionando más información acerca de aquello que plantea más dificultad.

2.1. Usuarios

El contexto educativo en que será usado el programa *Ritmogramas* es polivalente, dentro de la etapa inicial del entrenamiento auditivo:

- Al presentar un trabajo con estímulos no-verbales, se puede empezar a aplicar en niños de 3, 4 y 5 años (Educación Infantil), dependiendo de su madurez auditiva. Muy indicado para mejorar la coordinación y control motriz [1].
- También puede resultar útil para alumnos con problemas perceptivos amplios (no relacionados con determinados rasgos acústicos, como por ejemplo: el punto de articulación) [2], aunque también podría influir en el proceso de alumnos con problemas perceptivos del habla.
- Con alumnos con los que se desea trabajar la escucha y la memoria auditiva, así como para la rehabilitación del procesamiento auditivo general [3], en usuarios de cualquier edad (gracias a las características de la interfaz, sin elementos especialmente infantiles).
- Con alumnos con los que se desea trabajar la atención y la supresión de contradicciones debidas a una actividad voluntaria mal controlada [4], para desarrollar un mayor dominio de sí y capacidad de reflexión, relajación e independencia segmentaria.

2.2. Navegación

- Ofrece ayudas visuales: botones con código iconográfico contrastado con código escrito. Las imágenes incorporan texto alternativo. Las etiquetas de los botones muestran texto explicativo, que incluye las teclas de atajo de dicho botón. Emplea colores que contrastan bien.
- Incluye soporte sonoro (ayudas auditivas) de todos los elementos escritos.
- Proporciona acceso desde el ratón, el teclado (teclas de atajo), dispositivo de dos pulsadores (con avance del tabulador).
- El trabajo está clasificado en niveles de dificultad, y permite elegir en qué nivel se desea trabajar. En caso de seleccionar el avance automático de nivel, se puede introducir el puntaje necesario para su avance.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivos Generales

El propósito de este programa es:

- Introducir la noción de ritmo en etapas iniciales del procesamiento auditivo, o en la rehabilitación de alumnos con problemas perceptivos amplios.
- Trabajar el procesamiento sensorial y perceptivo en secuencias sonoras sencillas de hasta 4 elementos.
- Trabajar la representación gráfica de elementos rítmicos de hasta 4 elementos.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas o actividades de aspecto lúdico que pretenden afianzar dicha experiencia.

3.2. Objetivos Específicos

Se han aislado cada una de las tareas necesarias para la representación gráfica de los estímulos sonoros no verbales (oír, reconocer, comparar, asociar...) y se comienza trabajando éstas una a una para, finalmente, completar una actividad acumulativa de dichas tareas, donde el alumno debe realizar varios de estos procesos simultáneamente.

- Reconocer sonidos breves, largos, muy largos y silencio, asociados a acontecimientos reales cotidianos, colores o formas.
- Conocer la representación gráfica de cada sonido, dependiendo de su duración.
- Representar gráficamente (ritmograma) secuencias sonoras asociadas a colores o formas.
- Emparejar representaciones gráficas a secuencias sonoras.
- Discriminar secuencias sonoras iguales.
- Comparar una secuencia rítmica con dos secuencias sonoras previas y señalar con cuál de ellas establece una comparación de igualdad.
- Seleccionar, entre varios modelos de secuencias gráficas o sonoras, el que represente la secuencia gráfica mostrada.
- Seleccionar, entre varios modelos de secuencias gráficas o sonoras, el que represente la secuencia sonora mostrada.
- Imitar secuencias sonoras de un mismo sonido repetido, pulsando una tecla o botón.
- Interpretar secuencias gráficas de un sonido repetido, y reproducirlas mediante pulsación.
- Interpretar ritmogramas y reproducir su secuencia sonora.
- Interpretar secuencias sonoras y escribir su ritmograma.
- Crear secuencias rítmicas de forma libre.

3.3. Aspectos que desarrolla

3.3.1. Conceptos

- Entrenamiento auditivo (gnosia auditiva).
- Ritmo.
- Memoria auditiva. Memoria a corto plazo. Memoria a largo plazo. Memoria secuencial auditiva.
- Atención selectiva. Rendimiento atencional.
- Juicio perceptivo. Procesamiento sensorial y perceptivo de estímulos no-verbales: recepción de la señal y asignación de significante y significado a nivel de imágenes mentales.
- Capacidades de formulación y programación motrices.
- Discriminación auditiva.
- Asociación gráfico-auditiva.

3.3.2. Procedimientos

- Desarrollar la noción del ritmo.
- Prestar atención.
- Escuchar los sonidos.
- Interiorizar sonidos y secuencias sonoras.
- Asociar grafías asociadas a sonidos.
- Comparar sonidos y secuencias sonoras.
- Discriminar sonidos de forma individual o en secuencias sonoras.

- Reconocer sonidos de secuencias sonoras y su orden.
- Repetir estímulos sonoros individuales o en secuencias sonoras.
- Representar sonidos y secuencias sonoras mediante grafías.

3.4. Funciones que desarrolla

- Ejercitar habilidades psicomotrices. Fuente de transmisión de contenidos. Apoyo a otros ejercicios físicos propuestos por el educador.
- Observar y percibir el ritmo en el entorno y también de forma abstracta.
- Reconocer, identificar, señalar, recordar. Entrenamiento, ejercitación del ritmo.
- Reconstruir.
- Memoria auditiva.
- Comparar, discriminar, clasificar.
- Relacionar, ordenar.
- Interpretar, representar.
- Prever.
- Analizar. Introducción previa de los conocimientos necesarios para realizar las actividades.
- Experimentar, explorar.
- Reforzar.
- Construir, crear. Expresar, comunicar.
- Decidir. Resolver problemas que impliquen la comprensión de nuevas situaciones: el usuario ha de encontrar la respuesta, analizando la información que recibe del programa
- Planificar.
- Motivar (mediante el uso del puntaje), entretener.
- Evaluar los resultados mediante un informe que registra los datos más importantes
- Autoaprendizaje, debido al análisis de las respuestas ofrecidas por el usuario.

4. Metodología

Entorno Espacial: Su enfoque tutorial permite su uso en ordenadores independientes, tanto en el aula, como en el gabinete o en casa.

Agrupamiento: Uso individual, para trabajo personalizado o de rehabilitación; y por parejas o pequeño grupo, para trabajo colaborativo, donde se pretende la experimentación, el análisis en grupo y la planificación.

Entorno Temporal: Escolar y extraescolar.

Duración: Consideramos que la duración de cada sesión ha de ser breve, teniendo en cuenta [5] que: el entrenamiento con estímulos no-verbales ha de ser corto, y debería combinarse con un entrenamiento con estímulos verbales (en función de la edad y el problema perceptivo que pudiera presentar el usuario). Además, ha de trabajarse con la memoria a corto y medio plazo (dependiendo de las actividades), de manera que no se exceda la capacidad de atención de los usuarios. También, para evitar la fatiga en usuarios que utilizan ayudas técnicas para el acceso al ordenador.

Por tanto, sería aconsejable una duración de 10 minutos por sesión de entrenamiento auditivo, en niños menores de 8 años, e ir aumentando su duración a partir de esa edad, en función del alumno. Puede dedicarse una o varias sesiones introductorias para la presentación de los conceptos y otra sesión o sesiones para la aplicación informática. A continuación, dependiendo de los casos, se pueden establecer nuevas sesiones con material de refuerzo. Estimamos en 3-6 el número de sesiones para alcanzar los objetivos propuestos, dependiendo del grado de destreza y habilidad del alumno, de su edad mental y la amplitud de su problema perceptivo.

Sistema de Evaluación: El programa incorpora la opción de elaborar, de forma automática, un *Informe de la Sesión* en formato de texto, para el educador, donde se incluye un registro de: nombre del usuario; fecha y hora de la sesión; las secciones que ha visitado; actividades que ha realizado; los errores cometidos: qué errores, cuántos, en qué juego, ... los puntos obtenidos en cada actividad y nivel alcanzado.

La puntuación obtenida y el avance de nivel nos determinarán en qué medida ha logrado el usuario los objetivos. Sin embargo, corresponde al educador analizar dichos resultados, teniendo en cuenta edad, nivel, capacidades, habilidades y características concretas de cada alumno, debiendo adaptar a ellas dicha evaluación. En este caso, el registro de la sesión le servirá de forma orientativa, debiendo observar otras cuestiones que él mismo deberá determinar.

Refuerzos: El programa incluye refuerzos de éxito y error:

- *De éxito*: Mensajes de felicitación, para dar ánimo y para reforzar los aciertos. Utilización de puntaje, para una valoración cuantitativa del trabajo del usuario, asociada a un avance de nivel.
- *De error:* Ofrece un tratamiento especial pensado en usuarios con baja tolerancia a la frustración.
    - Permite dos intentos en cada tarea (lo que modificará el puntaje).
    - Ofrece ayuda auditiva, que permite la repetición del sonido o la secuencia con la que el usuario ha de trabajar. Tras disponer de esta ayuda dos veces en cada tarea, el botón se desactiva.
    - Realiza un análisis de la respuesta del alumno: si no acierta en el segundo intento, muestra la respuesta visual (permitiendo la comparación con la respuesta del usuario) y auditiva (permitiendo escuchar, en caso de ser una secuencia, al mismo tiempo que está viendo su representación gráfica). Esta corrección con ayuda posibilita el *autoaprendizaje*.
    - Incluye una *tecla de pánico*, para que el usuario pueda salir de la tarea o secuencia presentada, si se encuentra bloqueado, e intentar una tarea nueva, sin perder puntuación. Dispone de esta ayuda dos veces en cada nivel. Después, el botón se desactiva.

Conclusiones

Toda evaluación de las funciones mentales (cognición) supone la referencia a un modelo funcional que permita establecer hipótesis acerca de los **mecanismos normales** o **patológicos subyacentes**, así como definir eventuales estrategias de intervención que no se basen exclusivamente en observaciones superficiales.

Desde el punto de vista neurobiopsicológico, el ritmo necesita mucha velocidad de procesamiento. Consideramos necesario investigar la velocidad de procesamiento que se precisa para las secuencias rítmicas con que se trabaja en *Ritmogramas*, a partir de determinado número de elementos, ya que algunas secuencias y, por tanto, algunas actividades de esta aplicación, precisan cierta madurez en esta capacidad, que generalmente se alcaza a los 10-11 años.

Además, por un lado, los procesos cognitivos (en este caso, las gnosias auditivas) funcionan más bien de forma paralela e imbricada, según lo que podría denominarse un modelo en bucle o espiral,

como ocurre en la memoria de trabajo [6]. Por otro, existen aportes teóricos que hablan de efectos beneficiosos cuando se trabaja el ritmo en el retraso específico lector, y en algunos de los aspectos que se pueden encontrar en alumnos con TDAH:

> "Hace intervenir la atención del niño y, sobre todo, ayuda a la supresión de las contradicciones debidas a una actividad voluntaria mal controlada." [7]

> "Desarrolla el poder de inhibición y dominio de sí, logrando mayor receptividad y capacidad de reflexión." [8]

Por estas razones, creemos que sería interesante investigar los posibles beneficios del uso de *Ritmogramas* en alumnos con estas características.

El ritmo está relacionado con la vida (biorritmo, ecorritmo...). La vida es ritmo: el día, la noche, el paso de las estaciones... Se trata de brindar al alumno la oportunidad de aprehender la vida, interpretarla, de capacitarle y estimularle a acompasar su propia vida con la de los demás:

> "El ritmo es un medio para establecer una comunicación entre el niño y el mundo exterior." [9]

BIBLIOGRAFÍA

Castro De Paz, J. y Área Moreira, M. Los Materiales Curriculares y las Necesidades Educativas Especiales.. Universidad de La Laguna

Estrada, C. (1987). "El ordenador en la Educación Especial". *ZEUS*, 6, pp. 29-34.

Hidalgo, M. (1988). Aplicaciones del Ordenador a la Rehabilitación del Lenguaje. IMSERSO. *Colección Rehabilitación*. Madrid.

Marquès Graells, P. (2000). "Nuevos Instrumentos para la Evaluación de Materiales Multimedia". *Comunicación y Pedagogía*, (166), 103- 117. UAB.

Marquès Graells, P. (1999). "Selección y Uso de Materiales Multimedia. Diseño de Actividades". Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación. UAB (última revisión: 9/06/03).

Narbona J. (1997). "Métodos de Evaluación y Diagnóstico". En: Narbona J.: El Lenguaje del Niño. Editorial Masson.

Schrager, O.L. (1983). "Orientaciones diagnósticas y médico-recuperativas de las discapacidades auditivas en la infancia y la niñez que afectan al aprendizaje". *Review Logop. Fonoaud*., Vol. 2 (4), pp. 196-205.

Ugarte y Otros. (1992). "Aplicación de la Informática a la Educación Especial". *I Jornadas de Ibertex en Educación* (Madrid).

REFERENCIAS

[1] **Ramos, F.** (1982). Introducción a la Práctica de la Educación Psicomotriz. Ed. Pablo del Río.

[2] **Tallal, Paula & Stark, Rachel E.** (1980). Speech Perception of Language-Delayed Children. En: Child Phonology, Vol. 2. Perception. Ed. Academic Press.

[3] **Bustos Sánchez, I.** (1984). Discriminación Auditiva y Logopedia. Ed. CEPE.

[4] **Picq-Vayer**. (1979). Educación Psicomotriz y Retraso Mental. Ed. Científico-Médica.

[5] **Cervera, J.F. y Igual, A.** (1998). "Entrenamiento de la percepción auditiva en niños con trastornos del lenguaje". Revista EDETANIA. *Estudios y Propuestas de Educación*, nº 15. E.U.M. Edetania (Universitad de Valencia).

[6] **Baddeley, A.** (1986). WORKING MEMORY. Oxford: Clarendon Press.

[7] **Picq-Vayer**. (1979). EDUCACIÓN PSICOMOTRIZ Y RETRASO MENTAL. Ed. Científico-Médica.

[8] **Sindo Froufé** (1989). LA DISLEXIA. PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO. Ed. Amarú. Pág. 89.

[9] **Sindo Froufé** (1989). LA DISLEXIA. PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO. Ed. Amarú. Pág. 88.