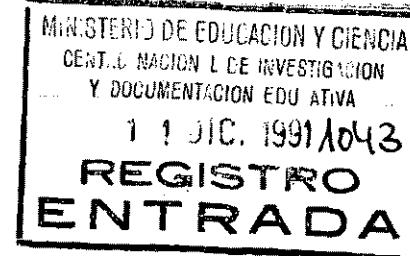


J/668

VIRGILI

194 v D 88 80



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
DEPARTAMENTO DE MUSICA**

**MEMORIA FINAL DEL PROYECTO: APLICACION AL
AULA DE LOS PROGRAMAS INFORMATICOS DE
LECTURA MUSICAL**

**Convocatoria de Ayudas a la Investigación Educativa.
B.O.E. de 1 de marzo de 1990**

Dirección del proyecto:

**María Antonia Virgili Blanquet
Manuel Pérez Gil**



APLICACION AL AULA DE LOS PROGRAMAS INFORMATICOS DE LECTURA MUSICAL. MEMORIA FINAL

I.- AUTORES.-

Dirección y coordinación: **María Antonia Virgili Blanquet**

Codirección y Programación: **Manuel Pérez Gil**

Colaboradores: **José Martín González**

Javier Pintado Asensio

II.- OBJETIVOS.-

Como exponíamos en nuestra petición inicial, el proyecto se ha planteado como una ampliación y continuación del llevado a cabo durante el curso 1989-90, subvencionado igualmente por el C.I.D.E., y que consistía en la creación de un software para lectura musical y un inicio de experimentación en el aula. Con la puesta en práctica del proyecto citado se vió claramente la necesidad del acercamiento del profesorado en ejercicio a campos de investigación que hasta ahora le habían sido prácticamente desconocidos, pero que son reclamados por el alumno y suponen una fuerte carga de motivación, este es el caso de la informática, utilizada de apoyo a la enseñanza de la Música.

El **objetivo primero**, e inmediato, del proyecto ha sido ampliar la base experimental de la investigación llevada a cabo en el aula, durante los meses de febrero-junio de 1990, siguiendo las pautas establecidas en nuestra propuesta. El muestreo de cada uno de los niveles con los que se experimentó, aunque suficiente

para llegar a resultados interesantes, pensamos que podía ser ampliado, y en concreto con alumnos de BUP.

Para ello, nos pareció operativo intentar que los programas creados, realizados para el microordenador Commodore 64, pudieran ser tambien aplicables a otros ordenadores. Al principio pensamos en ordenadores compatibles, pero posteriormente fuimos conscientes de que era más fácil disponer de ordenadores Apple Macintosh y por ello se hizo la adaptación a este tipo de máquina.

El **segundo objetivo** planteado fue propiciar a un grupo de profesores agregados de BUP de la asignatura Música, el acercamiento a la informática musical. Esta participación la hemos organizado en varias fases:

1. Actualización didáctica en el área curricular de la Música y en concreto en la adquisición del conocimiento, técnicas y destrezas necesarias para la utilización en el aula de nuevas tecnologías del campo de la informática.
2. Experimentación, por parte del propio profesorado, de los resultados obtenidos en las investigaciones llevadas a cabo por el grupo de expertos, en torno al software creado para apoyo de la lectura musical. Dicha experimentación, además de favorecer el proceso formativo del profesorado en esta utilización, podía aportar datos interesantes que permitieran modificar, en todos aquellos casos en los que se viera necesario, aspectos de los programas que fueran mejorables.
3. Introducir al profesorado en las diversas técnicas de aplicación de los programas utilizados y del análisis de resultados y evaluación (tratamiento de pretest- posttest).

El **objetivo último**, a conseguir no como resultado directo de las actividades llevadas a cabo, sino como una consecuencia de ellas y en virtud del apoyo y del interés que se recibieran de los respectivos centros, era sin duda que la preparación del profesorado se refleje en el aula y puedan ser empleados los medios informáticos para facilitar el proceso formativo de los alumnos en el campo musical.

Es evidente la necesidad de que corran parejas estas investigaciones y la vinculación a ellas del profesorado en ejercicio, a fin de evitar una infrautilización de los resultados obtenidos.

III.- METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

La investigación llevada a cabo, se ha articulado en torno a los siguientes aspectos:

A.- Investigación en el aula.-

En lo relativo a la experiencia con los alumnos, cuyo número se determinó en función de las circunstancias concretas existentes, se ha aplicado la metodología ya experimentada durante el curso pasado, expuesta en nuestro anterior proyecto y consistente en la técnica del pretest y el postest.

Las gestiones realizadas con el profesorado de BUP dieron los resultados previstos, participando en la experiencia cinco Institutos de la ciudad. La coordinación se ha llevado a cabo por las dos personas que, durante los meses anteriores, ya habían experimentado en el aula los programas creados.

La organización de los trabajos se ha realizado a partir de la asignación de un día a la semana para cada Instituto. El profesor se ha desplazado a primera hora de la tarde a la sala de ordenadores habilitada en el Aula de Música de la Universidad para tal fin, donde además de una plantilla de Commodores, se ha puesto al servicio de la experiencia cuatro ordenadores Macintosh, de muy fácil manejo para los alumnos y que se han mostrado como los más idóneos para la experimentación, aunque de difícil adquisición por los centros, dado su precio mucho más elevado que los Commodores.

B.- Participación del profesorado en ejercicio.-

Según exponíamos en puntos anteriores, la participación del profesorado se ha hecho totalmente necesaria y no ha sido difícil involucrarlos en la experiencia.

Han respondido con gran interés y responsabilidad, lamentando únicamente no haber podido disponer de más medios materiales para hacer extensiva la experiencia a más alumnos, o incluso a más centros.

Periodización de las actividades .-

Las actividades se han articulado de la siguiente manera:

1. Proceso informativo y detallado de las posibilidades de utilización de las técnicas informáticas en la educación musical.

2. Estudio de las iniciativas llevadas a cabo hasta el momento y sus resultados. Se trata de experimentar personalmente los mecanismos de estos programas, y compararlos con los de nueva creación, estableciendo tambien las mejoras que pueden introducirse en estos últimos.

3. Información de los resultados obtenidos en las investigaciones llevadas a cabo durante el curso 89-90 por el equipo coordinado por la Universidad de Valladolid.

4. Experimentación del software que se haya obteniendo de estas investigaciones, tanto en el nivel rítmico, como en el melódico y delimitación de sus objetivos, centrados inicialmente en los siguientes puntos:

a) Lectura rítmica: cuantificación de impactos sonoros estructurados rítmicamente; duración de los impactos ; elementos de intensidad; subdivisión del pulso.

b) Lectura melódica: Dominio del lenguaje musical y las ordenaciones silábicas ; reconocimiento del intervalo por la posición relativa de los sonidos en el pentagrama; reconocimiento de los intervalos por su sonoridad característica.

Las sesiones de trabajo han sido dirigidas por tres de los colaboradores participantes en el proyecto antes citado. Tras el proceso informativo-formativo del profesorado, éstos han tenido una mayor carga de participación activa en las sesiones, a través fundamentalmente de las prácticas que se han realizado

IV.- RESULTADOS

IV.1.- INTRODUCCION.-

Un primer aspecto que se nos presenta con claridad es el escaso desarrollo que estas investigaciones han tenido en España. Ciñéndonos concretamente al campo de la enseñanza musical mediante ordenadores, no existen apenas investigaciones debido a múltiples factores, entre los que cabría destacar el estado de las enseñanzas musicales, tanto a nivel profesional como no profesional y el retraso en la introducción de nuevas corrientes didáctico musicales en nuestro sistema educativo.

Concretándonos a las metodologías más importantes, según Ricardo Allorto (1967)¹, el método de rítmica Dalcroze creado en 1902 y difundido por Europa entre 1905 y 1915, fué adoptado en la escuela primaria en Ginebra (1928), en Stuttgart (1929), en Estocolmo (1934), en Inglaterra (1943) y en la Universidad de Berlin (1947); en cuanto al método de Ward creado en New York en 1916, se aplicó en Arezzo (1923), Paris (1936), y posteriormente se crearon centros Ward en Cambridge, Suiza, Bélgica, Holanda, Canadá, etc.; el método coral creado por Zoltan Kodaly tuvo su periodo de expansión entre los años 1935 y 1961 a través de escritos varios² (Entonación (1937), Colección de melodias para la escuela I,II (1944), Música Pentatónica I, IV (1945-47)). La primera publicación en castellano de la que tenemos noticia fué un libro de Ersébet Szönyi (1976) traducido por Oriol Martorell, en el que podemos leer, en su apéndice 3, las conferencias dadas por su autora en todo el mundo en el período 1961-1974, visitando los países de Austria, Rusia, Japón, Yugoslavia, Alemania, Canadá, EE.UU, Noruega, Francia, Inglaterra, Australia y Suiza. Como se puede observar ni una sola vez pisó suelo español. En el apéndice 2 de esta misma publicación se relaciona una lista de visitantes extranjeros que han asistido a las clases

¹ Allorto, Ricardo y D'Agostino Schnirlin, Vera: "La moderna didattica dell'educazione musicale in Europa". Ed.Ricordi. Milano 1967.

² Visszatekintés (Retrospección) es una colección de artículos publicados durante la vida de Kodaly, editados por Ferenc Bónis. Budapest, 1964

de solfeo relativo de la autora en la Academia de Música List, siguiendo el método Kodaly; causa verdadera impresión y estupor contemplar la ausencia total de nombres españoles en la exhaustiva lista de profesores de todo el mundo que asistieron a dichas clases. El método Orff aparece en 1930, aunque su publicación en 5 tomos (Musik für Kinder) data del período 1950-1954 (edición inglesa de Schott). **Montserrat Sanuy y Luciano González Sarmiento (1969)**³ publicaron 19 años después una adaptación española del método Orff que desarrolla el tomo I exclusivamente. Es sumamente significativo el hecho de que no se hayan publicado el resto de los tomos.

La mayoría de las didácticas musicales europeas tuvieron su período de expansión en coincidencia con nuestra Guerra Civil (1936-1939). Las circunstancias culturales de España en los años posteriores a la guerra ocasionaron un gran retraso en la aplicación de estos sistemas y metodologías al no ser apoyados en su difusión por las nuevas estructuras políticas. Tan sólo el método Ward, nacido en el seno de la Iglesia, con el fin de enseñar y difundir el canto gregoriano y eclesiástico, logró abrirse camino en escuelas y colegios regentados por el clero.

Otro hecho a destacar es asimismo el retraso en la introducción de las nuevas tecnologías en nuestro sistema educativo. Tan solo unos cuantos datos comparativos nos darán una idea del retraso en la aplicación de las nuevas tecnologías en España. Según el proyecto Atenea, establecido por el Gobierno de la Nación para el desarrollo y aplicación de las nuevas tecnologías en la escuela, llevamos un retraso de unos 10 años con respecto a otros países de nuestro entorno como Francia, Gran Bretaña, etc. Este proyecto se aprobó en Mayo de 1984 con una previsión de compra de hardware y software que fué a parar a CEPS y centros experimentales de Bachillerato con un monto total de unos 6600 millones para el quinquenio 1985-1989. En un dossier sobre Educación e Informática** publicado en Septiembre de 1988 podemos leer: "Hoy, los responsables del proyecto Atenea muestran satisfechos los logros: 228 centros de EGB

³ Sanuy, M. y González, L.: *ORFF-SCHULWERK. Música para niños I*, Unión Musical Española Editores, Madrid 1969

** Revista AMSTRAD USER, núm. 36, Septiembre 1988, págs. 16-24

y 256 de EE.MM. dotados con 3065 microordenadores, 2052 profesores de EGB y 2304 de EE.MM. formados por 110 monitores, y 90 CEPS dotados con material informático." Por supuesto, ningún proyecto musical se ha desarrollado en ellos entre otras cosas por no ser el ordenador compatible PC el más adecuado para tareas de instrucción musical. Mientras tanto, Gran Bretaña invertía tan solo en el año 1981, 9 millones de libras en equipamiento informático en centros de enseñanza primaria y secundaria. En año y medio las escuelas británicas compraron 6400 microordenadores mientras España compró 217. En cuanto al plan francés, se propuso una meta muy alta para el año 1988, 100.000 micros instalados y 100.000 profesores formados en la utilización de la informática.

IV.2.- SISTEMAS DE ENSEÑANZA MUSICAL POR ORDENADOR.

Uno de los puntos que se han visto necesarios para facilitar la formación de los profesores de BUP integrados en esta experiencia, ha sido el conocimiento teórico de los diversos sistemas de enseñanza musical por ordenador, tanto los más apartados cronológicamente y algunos sobrepasados, como los más recientes y más relacionados con el planteamiento de los programas a utilizar posteriormente por ellos.

La primera aparición de sistemas computerizados para enseñanza musical se remonta a mediados de los 60 en EE.UU. Entre los proyectos primitivos destacamos aquí el de **Wolfgang Kuhn y Reynold Allvin (1967)⁴**, de la Universidad de Stanford, que crearon un sistema CAI (Computer-Assisted Instruction) experimental mediante el cual los estudiantes cantaban a primera vista delante de un micrófono, mientras el ordenador evaluaba su correcta entonación y decidía quien debía repetir el ejercicio, quien debía seguir adelante, o repetir un ejercicio similar en dificultad. Los items podían ser intercambiados, así como los criterios de evaluación. En esta

⁴ Kuhn, W.E y Allvin, R. "Computer-assisted teaching: A new approach to research in music". *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 19(3), págs.299-306

experiencia se usó un ordenador IBM 1620, y las consecuencias inmediatas fueron el desarrollo de un curriculum completo en melodía, rítmica, armonía y dictado, adaptado a la escuela primaria y secundaria, así como al bachillerato y a la Universidad.

Ese mismo año **Earl Hulberg (1979)⁵** desarrolló el sistema CLEF (Computer-based Learning Experiences in Music Fundamentals) en la Universidad de New York , Postdam. En esta publicación relata el proyecto CLEF de la State University College of Postdam (New York), en el que se utilizó el IBM 360/30 y software de fundamentos musicales y teoría. Las sesiones para estudiantes eran voluntarias. La flexibilidad pedagógica de los programas del proyecto CLEF permitió su modificación para aplicarlo a microordenadores en los colegios.

Myers (1970)⁶ menciona dos hechos fundamentales que hicieron progresar los estudios sobre enseñanza asistida por ordenador, y que se produjeron en el año 1964: a) Los trabajos del Laboratory for Learning and Teaching de la Universidad de Stanford, que desarrolló programas para los niveles de primaria, secundaria y Universitario, y b) el "talking typewriter", usado en varias ciudades para enseñar a leer y escribir. En 1968 la aparición de dos nuevos lenguajes, LOGO y BASIC, hicieron asequible el aprendizaje y el diálogo con los ordenadores.

Desde 1967 a 1969, **Ned Deihl (1969,1971)⁷** se preocupó especialmente por el desarrollo de materiales para el estudio de música instrumental en el laboratorio de Pennsylvania State University. En su investigación usó un IBM 1500 y hardware periférico como retroproyector, tubo de rayos catódicos, unidad de audio para reproducción y grabación. Los estudiantes (14 clarinetistas de secundaria) respondían con un lápiz óptico o mediante el teclado. Las áreas de estudio fueron fraseo, articulación y ritmo. Los objetivos de este programa se centraron en educación auditiva

⁵ Hultberg, M.L., Hulberg, W.E. & Tenny, T: "Proceedings of the annual convencion.. VOL III users interest groups". Eric Document núm. ED 175449.

⁶ Myers, C.A.: *Computers in knowledge-based fields* . The Mit Press (págs.14-16). Cambridge. Massachusset, 1970

⁷ Deihl, N.C.: "CAI and instrumental music: implications for teaching and research". *Journal of Research in Music Education* ,1971, 19(3), pág.299-306

y ejecución instrumental. Aunque la mayor parte del programa trabajaba la discriminación audiovisual, el curso fué secuenciado en niveles, de simple a complejo, y la discriminación auditiva del fraseo era su objetivo principal. El ordenador ejecutaba dos ejemplos y preguntaba si su fraseo, articulación y ritmo era igual o diferente. Tras ello se pasaba a la discriminación visual, después a la discriminación audio-visual, y por último a la ejecución de los ejercicios para la nueva evaluación. Este estudio sugirió que las discriminaciones auditivas son básicas para otras habilidades musicales, y el ordenador es capaz de realizar este tipo de tareas.

Este mismo programa fué posteriormente ampliado, con la ayuda de **Zeigler (1973)**⁸, a otros instrumentos de viento madera y viento metal, desarrollándose tests con criterios referenciados en audición y ejecución. La comparación entre las puntuaciones del pretest y el postest con 25 instrumentistas jóvenes que realizaron el programa puso de manifiesto ganancias significativas tanto en discriminación auditiva como en interpretación.

En ese mismo año **Placek(1973)**⁹ usó el sistema **PLATO** de la Universidad de Illinois para la enseñanza del ritmo y la percepción rítmica. Se aplicó a 6 estudiantes para maestros de primaria. Los hallazgos de este programa sugirieron que el proyecto a) respondió a diferencias individuales b) resultó válido en la enseñanza de conductas específicas, y c) tuvo buena acogida por parte de los estudiantes.

Kuhn (1974)¹⁰ describe un curriculum guía usado para crear ejercicios de educación auditiva con alumnos de la Universidad de Stanford. Se usó un órgano Thomas conectado mediante interface a un ordenador PDP-10. Se mostraban en pantalla cuatro muestras melódicas. El órgano interpretaba una de ellas y el alumno debía reconocerla. Se usó feedback inmediato para las respuestas, que quedaban

⁸ Deihl, N.C. y Zeigler, R.H. : "Evaluation af a CAI program in articulation, phrasing and rhythm ". *Bulletin of the Council for Research in Music Education* 1973, 31, págs. 1-11.

⁹ Placek, R.W.: "Design and trial of a CAI lesson in rhythm". DAI 1973, 34(2),813A

¹⁰ Kuhn, Wolfgang E.: "Computer-assisted Instruction in Music: Drill and Practice in Dictation." *College Music Symposium*, 14 (1974), págs. 89-101.

grabadas automáticamente. El sistema fué descrito con detalle por Killam (1974)¹¹, y Herrold (1974)¹² estudió su efectividad instruccional.

Como consecuencia de la investigación de Placek, Peters (1974)¹³ expandió las capacidades del sistema PLATO desarrollando un interface de audio capaz de evaluar las ejecuciones musicales instrumentales. Como muestra se usó a 8 estudiantes universitarios de trompeta. El programa estaba provisto de feedback inmediato en afinación y ritmo. Los resultados revelaron que el programa era útil para evaluar, y además motivó más a los alumnos.

Casi todas las investigaciones llevadas a cabo durante el primer quinquenio de los 70 fueron desarrolladas con la ayuda del sistema PLATO en colaboración con la Universidad de Illinois: "En Enero de 1973, los estudiantes de música disponían de veinticinco programas que incluían series de lecciones desarrolladas para música

instrumental por Peters... En 1974 se habían dado dieciseis cursos en la escuela de Música de la Universidad de Illinois que usaron el sistema PLATO. Varias clases solo usaron el ordenador para una o dos lecciones mientras otras desarrollaron una secuencia de entre cuatro a veinte horas de programación. Varios de estos cursos usaron programas escritos por otros departamentos de la Universidad."

El más importante de estos proyectos fué el sistema GUIDO.

El sistema GUIDO¹⁴ (Gradual Units for Interactive Dictation Operations), ha sido utilizado desde 1976 en todo el mundo. Creado por Fred T. Hofstetter en la

¹¹ Killam, R. & P. Lorton: "Computer-assisted Instruction in Music: Ear-Training Drill and Practice." *Proceedings of the Fifth Conference on Computers in the Undergraduate Curriculum* (1974)

¹² Herrold, R.: "Computer-assisted Instruction: A Study of Student Performance in a CAI Ear Training Program." D.M.A. Project, Stanford University, 1974.

¹³ Peters, G.D.: *Feasibility of CAI for instrumental music education*. DAI 1974, 35, 1476A-1479A.

¹⁴ Sobre el sistema GUIDO puede leerse:
Hofstetter, Fred T.: "GUIDO: An interactive Computer-Based System for Improvement of Instruction and Research in Ear-Training." *Journal of Computer-Based Instruction*, 3 (Mayo 1975) págs.100-106

Hofstetter, Fred T.: "Applications of the GUIDO System to Aural Skills Research, 1975-80 ". *College Music Symposium*, 21,2 (1981) págs. 46-53

Universidad de Delaware, fué programado por primera vez en un ordenador Burroughs 6700. En 1975, los programas GUIDO adoptaron el sistema PLATO, lo que permitió a los estudiantes introducir sus respuestas señalando los símbolos musicales en pantalla. Los programas GUIDO trabajan en 5 áreas específicas de importancia fundamental en la educación auditiva:

- 1) Intervalos
- 2) Melodias
- 3) Acordes
- 4) Armonias
- 5) Ritmos

Cada programa está dividido en unidades de instrucción graduadas en niveles de dificultad. Los programas son altamente interactivos, permitiendo un diálogo constante entre ordenador y alumno. Cada unidad consiste en ejercicios de dictado que miden el progreso de los estudiantes en destrezas auditivas concretas.

1) Intervalos

En la parte superior de la pantalla aparecen celdillas que contienen los nombres de los intervalos musicales. GUIDO toca uno de ellos y el estudiante responde haciendo "click" en la celdilla que contiene el nombre del intervalo que ha sonado. GUIDO informa al estudiante el número de aciertos, y de cuantos aciertos más necesita para pasar a la unidad siguiente. Debajo de los nombre de los intervalos existen 3 columnas de control; la primera permite hacer sonar los intervalos:

- armónicamente
- melódico ascendente
- melódico descendente
- melódico ascendente ó descendente

La segunda columna permite fijar la nota superior/inferior del intervalo o dejarla aleatoria (al azar).

La tercera columna permite elegir entre intervalos compuestos/simples, oír de nuevo el intervalo, y cambiar la duración de tiempo.

Arenson, M y Hofstetter, Fred T.: "The GUIDO system and the PLATO Project".
Music Educators Journal, 69,5 (1983) págs. 46-51.

En la parte inferior de la pantalla existe un teclado dibujado donde el estudiante puede hacer "click" sobre cualquier nota que quiera oír.

2) Melodías

GUIDO toca una melodía y el alumno debe introducir las notas correctas haciendo "click" en los nombres adecuados. Al seleccionar cada entonación melódica el ordenador escribe la nota en el pentagrama de pantalla y la hace sonar. El estudiante puede seleccionar la velocidad del dictado, puede oír de nuevo el ejercicio. Este programa incluye las sílabas del solfeo y un teclado.

3) Acordes

GUIDO toca un acorde y el alumno debe indicar su calidad y su inversión. En la parte inferior de la pantalla el estudiante puede seleccionar entre oír de nuevo, pausa para estudiar el acorde, cambiar el modo de presentación del acorde tocando las notas hacia arriba, hacia abajo, y/o simultáneamente, y cambiar la duración del acorde. Si el estudiante da la respuesta correcta, el ordenador escribe en el pentagrama de pantalla las notas componentes del acorde.

4) Armonías

GUIDO toca un ejercicio armónico de estilo coral a 4 partes. Los estudiantes responden dando las notas del bajo, del soprano, y los números romanos de los grados armónicos empleados en cada momento. Si el número romano es correcto GUIDO escribe la partitura en el pentagrama. El estudiante puede variar la velocidad del dictado, puede oír de nuevo, o cambiar el timbre del conjunto.

5) Ritmos

GUIDO toca un ritmo. El estudiante hace "click" en los valores escuchados. GUIDO escribe en pantalla cada nota cuyo ritmo fué correcto. El estudiante puede

variar la velocidad del dictado, oír de nuevo. Como todos los programas GUIDO, el programa ritmo dispone de muchos niveles de dificultad, desde ritmos simples usando valores de un tiempo entero, hasta ritmos complejos que emplean divisiones irregulares y notas picadas.

Actualmente los programas GUIDO pueden ser ajustados para diferentes niveles escolares, desde "junior high school" hasta "colegiate music majors". Es un programa flexible porque puede ser programado desde un master que establece los valores de las variables a aplicar en función de los diferentes grupos de estudiantes y su nivel escolar y de conocimientos.

El sistema GUIDO equivale a un curso completo de educación auditiva de 2 años de duración, con un tiempo medio de implementación de 120 horas. Su empleo se ha difundido en Conservatorios de todo el mundo, como el St Thomas Choir College de New York, Twents Conservatory of Music de Holanda, etc.

En 1975, en una reunión de once Universidades de EE.UU, en la Universidad de Delaware, se crea el NCCBMI¹⁵ (National Consortium for Computer-Based Musical Instruction) cuyos fines eran: a) crear un forum para el intercambio de ideas entre creadores y usuarios de sistemas computerizados para la instrucción musical; b) establecer y mantener una biblioteca de música por ordenador; c) reducir esfuerzos redundantes en la creación de hardware y software para educación musical. El Consorcio está afiliado a la ADCIS (Asociation for the Development of Computer-Based Instructional Software), que publica su propio Yearbook, como un extra del Journal of Computer-Based Instruction.

La aparición de los miniordenadores y, posteriormente, de los microordenadores supuso un gran avance para el desarrollo del software que, con el abaratamiento de los equipos de hardware, lograron proyectos muy ambiciosos.

¹⁵ Fred T. Hofstetter: "Foundation, Organization, and Purpose of the National Consortium for Computer-Based Musical Instruction." Journal of Computer-Based Instruction, III, núm. 1, 1976, pág.30.

Los diferentes sistemas y programas fueron readaptados a los nuevos micros. Así, Peters (1979)¹⁶ trasladó los programas creados para el sistema PLATO en 1974, a un microordenador Apple II. Peters concluyó que, a pesar de lo árduo de su tarea, los micros constituyen un sistema instructivo viable.

Durante el año 1980 aparecen gran cantidad de proyectos CBMI (Computer-Based Music Instruction), entre los que destacamos:

Placek (1980)¹⁷ presentó un modelo para la integración de materiales CBMI en el currículum musical. En este modelo, Placek expresó la necesidad de presentar una serie de objetivos para la enseñanza, y la realización de un test de conductas esperadas creado por el diseñador de tales programas. Placek delineó una clara serie de objetivos para un curso de fundamentos musicales pensado para la escuela primaria. Estos objetivos eran seguidos por conductas específicas para cada unidad del test a través del curso. Placek indicó que la transformación de esas conductas con los programas CBMI permitiría a los estudiantes que utilizaran estos programas mayor flexibilidad en el aprendizaje, realizando mejoras y ramificaciones en los programas disponibles. No obstante, Placek constató claramente que "por razones prácticas, uno no puede diseñar el currículum para que el ordenador cubra todas las facetas que conforman la educación musical y que se dan en las clases tradicionales". El ordenador se vislumbra así como medio de apoyo, refuerzo, recuperación, evaluación, etc, pero nunca como elemento omnipotente en la instrucción musical.

Wittlich (1980)¹⁸ describe 3 proyectos CBMI como resultado de las investigaciones llevadas a cabo en la Universidad de Indiana, en los que se desarrollaron programas para la discriminación tonal, melodías con tríadas tonales, y análisis musical interactivo reductivo. Estos programas, realizados para el uso en

¹⁶ Peters, G.D.: "*Courseware development for micro-processor based-instruction in music*". ED. 190116 San Diego (California)

¹⁷ Placek, R.W.: "*Design and trial of a computer-assisted lesson in rhythm*" (Doctoral dissertation, University of Illinois, 1972). Dissertation Abstracts International, 1973, 34(2), 813A.

¹⁸ Wittlich, G.E.: "Developments in computer-based music instruction and research at Indiana University". *Journal of Computer-Based Instruction*, 6(2), 62-71.



Escuelas Universitarias, sirven el doble propósito de poner al alumno al corriente del contenido de la materia y, al mismo tiempo, de la manipulación de ordenadores.

Taylor (1982)¹⁹ informa que el CMR (Center for Music Research) de la Universidad de Florida State comenzó a usar su programa MEDICI (Melodic Dictation Computerized Instruction) para la instrucción de todos los estudiantes en la especialidad de música. Inicialmente el CMR se dedicó a investigación básica en percepción musical, memoria, y la estética y procesos cognitivos de la composición y ejecución musical. Desarrolló un prototipo de hardware y software musical propio, el Integrated Cybernetic Music System (ICMS), que posteriormente fué completado con un programador digital melódico, teclado sensitivo, y "extractor tonal", un ordenador periférico que determina la afinación exacta de sonidos vocales o instrumentales. Así se llegó al programa MEDICI, que proporcionó instrucción en dictado melódico, con casi 4.000 ejercicios secuenciados en dificultad²⁰.

La mayoría del software desarrollado por todos estos sistemas se basó en instrucción en teoría musical y educación auditiva.

Con la comercialización masiva de los microordenadores, las más importantes compañías de hardware como Apple, Atari, Commodore, etc han creado las bases para el desarrollo de numeroso software que, con precios muy asequibles, hacen posible la aplicación práctica de programas CBMI en la enseñanza musical. A este respecto, Higgins (1983) informó que el software musical disponible para Apple II incluía: generadores sonoros, sistemas interpretativos, programas para imprimir música, historia de la música, usos administrativos, etc. Los estudios de grabación digital, la composición automática están comandados por ordenadores Atari o Macintosh pues poseen gran cantidad de Software comercial que permiten todo tipo de trabajos. Los primeros microordenadores de 8 bits han dado paso a los de 16 y 32 bits, con mayor

¹⁹ Taylor, Jack A. : "The MEDICI Melodic Dictation Computer Program: Its Design, Management, and Effectiveness as Compared to Classroom Melodic Notation ". *Journal of Computer-Based Instruction*, 9,2 (Otoño 1982) págs. 64-73.

²⁰ Taylor, Jack A.: "Activities at Florida State University." *ADCIS News*, núm. 6 (1980), págs. 58-59.

capacidad de memoria y posibilidades para lograr una alta calidad en la instrucción musical. Los sistemas actuales incluyen la comunicación mediante redes de área local, e incluso conexión con redes internacionales.

En un artículo sobre el papel de los ordenadores como instructores musicales, **Taylor (1983)**²¹ exponía que los ordenadores funcionan como un excelente maestro de instrucción en las áreas de música que requieren el cultivo de destrezas psicomotoras, o en las que el producto final es fácilmente cuantificable. Otras áreas de instrucción musical, tales como la historia, son un problema para la actual tecnología educativa, según Taylor. En este sentido constató que "en estas áreas no hay destrezas psicomotoras que enseñar, y el producto a juzgar, el conocimiento acumulado, puede ser muy abstracto". Taylor cree que en tales áreas, los libros de texto y los medios de comunicación de masas son los mejores instrumentos para la instrucción.

Dangelo (1985)²² investigó las diferencias entre instrucción de fundamentos musicales por medio del ordenador, comparandola con las clases tradicionales. La muestra fué de 18 niños entre 8 y 10 años, y los resultados demostraron que no hubo diferencias significativas entre los alumnos que recibieron el tratamiento, y aquellos que recibieron las clases según métodos tradicionales.

A pesar de todo lo anteriormente expuesto, este área de investigación es relativamente reciente, y más en España. **Hofstetter (1979)**²³ cita 9 importantes centros de investigación en EEUU., a saber:

CENTRO	CAMPO DE INVESTIGACION	INVESTIGADOR
1. Penn State University	Interpretación	Deihl
2. University of Illinois	Educación maestra	Peters, Placek,...

²¹ Taylor, Jack A. : "Computers as Music Teachers". *Music Educators Journal*, 69,5 (Enero 1983) págs. 43-45.

²² Dangelo, E.M. : "*The use of Computer-Based Instruction in the teaching of Music Fundamentals*". (Doctoral Dissertation. University of Pittsburg 1985).Dissertation Abstracts International .

²³ Hofstetter, F.T.: " Microelectronics and music education". *Music Educators Journal*, 1979, 65(8), 38-45

3. State University College of Postdam, New York	Fundamentos musicales	Hultberg
4. Ohio State University	"	Spohn
5. University of Iowa	"	Gordon, Heller,...
6. University of Georgia	"	
7. University of Delaware	Educación auditiva	Hofstetter, Gooch
8. Stanford University	"	Kuhn
9. Indiana University	Teoría	Wittlich

Otras experiencias actualmente desarrolladas en Europa, concretamente en países de nuestro entorno cultural como Francia e Inglaterra, nos situarán en la perspectiva de lo que hoy supone este campo de investigación y cual es su grado de aplicabilidad.

Proyecto **GMEBOGOSSE**, basado en una investigación llevada a cabo por el **GMEB**²⁴ (Groupe de Musique Expérimentale de Bourges) para la creación de un dispositivo destinado a los niños consistente en un instrumento electroacústico de expresión y creación sonora y musical, individual y colectivo, compuesto por una Unidad Central y de 3 ó 4 consolas, comandado por un micro-ordenador Thompson TO 770. Se han desarrollado 282 juegos individuales y colectivos, 94 para educación infantil, 103 para primaria y 85 para todos los públicos (26 juegos de escucha, 59 de memorización auditiva, 147 de intercambio, 22 de reconstrucción, 28 de realización e improvisación). La primera experiencia de utilización en la escuela data de 1973 . En 1978, financiado por el Fondo de Intervención Cultural, se construyen 8 unidades Gmebogosse (modelo 2), que se establecen en Bourges y La Rochelle, y con una de ellas se monta un taller móvil llamado Gmebogosse bus, que ha realizado giras por toda Francia, así como por otros países como Austria, Alemania, Bélgica, Canadá, Gran Bretaña, Israel, Italia, Holanda, Polonia y Suiza. En un dossier de la Casa Municipal de la Juventud de La Rochelle, se nos ofrece una estadística de uso de los

²⁴ El equipo técnico del Gmebogosse está formado por Jean-Claude Le Duc, Christian Clozier, Artam-Pierre Boeswillwald, Roger Cochini y Pierre Rochefort.

talleres Gmebogosse en el período comprendido entre 1978 y 1982, con 500 sesiones de animación escolar participando un total de 2850 alumnos, y 6 cursillos de formación para enseñantes con una participación de 56 cursillistas, 12 animaciones para adultos, y 4 talleres de creación de 12 sesiones para adultos, en las que se señalaron como ventajas más sobresalientes con este tipo de metodología las siguientes: a) mejora de la escucha por el análisis y el dominio de los sonidos; b) familiarización con un aparato electro-acústico de acuerdo a nuestros tiempos; c) enriquecimiento del lenguaje por el aporte de algunas palabras técnicas, por la necesidad de describir el universo sonoro, por la incitación a los cambios y a la redacción; d) enriquecimiento y mejora de las relaciones profesor-alumno, institución entre los alumnos del proceso de trabajo en equipo; e) numerosas ocasiones de creatividad potenciadas por la posibilidad de una escucha inmediata de las producciones.

Proyecto AMADEUS, creado por Michel Gonet y Stephane Cabanis en 1985, y cuya implantación ha sido llevada a cabo en el Conservatorio de Metz (Francia). En él se desarrolla un curso de música que consta de 20 lecciones que versan sobre los siguientes temas:

1. Lectura de notas

Aparece en pantalla un pentagrama en el que se escribe una nota. El alumno debe adivinar de qué nota se trata, pulsando con el ratón en el teclado de piano que aparece en la parte inferior de la pantalla. Tiene 6 niveles:

nivel 1: 1 octava

nivel 2: 1 octava cromática

nivel 3: 2 octavas

nivel 4: 2 octavas cromáticas

nivel 5: 3 octavas

nivel 6: 3 octavas cromáticas

2. Dictado de notas

Se trata de un dictado en el que el alumno debe adivinar la nota que sonó pulsando con el ratón en el teclado de la parte inferior de la pantalla. Si su respuesta no fuera correcta, se escribe en el pentagrama la nota correcta con un aspa encima de la cabeza, si fuera correcta la escribe sin más. Tiene 6 niveles

3. Dictado rítmico

Curiosamente el dictado rítmico alterna siempre las notas do, mi al realizar la muestra métrica.

4. Dictado musical

5. Teoría

5.1. Notación: notas, pentagrama, claves, alteraciones, ligadura y puntillo, silencios, octavas.

5.2. Compases: definiciones, contratiempo y síncopa, compás simple y compuesto, cifrado de compases, compases usuales, tresillo.

5.3. Intervalos: tono y semitono, grados, semitono diatónico y cromático, nombre de los intervalos, calificación.

5.4. Escalas

5.5. Tonalidades

6. Staphone. Consiste en un juego de preguntas teóricas aleatorias.

7. Jackpot. Consiste en un juego de métrica aleatorio.

8. Repertoire. Es una agenda alfabética con conceptos teóricos.

9. Infos

10. Leçons. Se sigue un orden predeterminado que constituye las lecciones del curso.

11. Midi. Permite la conexión a un sintetizador via Midi.

12. Retour. Permite salir al principio.

Proyecto **Designing Sound**, creado por el National Council for Educational Technology (NCET), Universidad de Warwick, Coventry (Gran Bretaña), comenzó a desarrollarse en 1987 por un equipo de profesores y alumnos de todos los niveles educativos que investigaron el efecto de la introducción de la tecnología en el currículum musical. Desarrollaron una serie de programas para ordenador con el objeto de lograr que el encuentro con los elementos musicales fuera lo más directo posible. El timbre, la textura, la articulación, el volumen, la entonación, pueden ser accesibles de inmediato usando el joystick o tocando simplemente la pantalla. Se incluyeron en el programa nuevas formas de ejecución sonora en orden a relegar, pero no devaluar, la barrera de la técnica instrumental. Las diferentes formas de tocar, estacato o legato por ejemplo, pueden en ocasiones alterar radicalmente la calidad del sonido. La alternativa del joystick o, tal vez la más accesible, tocar la pantalla, son vias que permiten el acceso a la ejecución musical por personas con deficiencias severas. Estos programas fueron creados para un ordenador BBC Master y fueron publicados en 1990 por NCET. En una segunda fase de este proyecto se están creando en la actualidad dos nuevos programas: 1. Exploring, Discovering, tiene como objetivo el proporcionar una herramienta para el desarrollo y entendimiento del fenómeno sonoro de forma manipulativa a través de la exploración directa y el descubrimiento. El acceso al sonido se realiza a través de un número de cajas mediante las cuales se ponen a nuestra disposición cualidades sonoras como el timbre, la entonación, la articulación y la intensidad o volumen para ser directamente exploradas y manipuladas. 2. Ensemble (Recording, Composing) es un Secuenciador MIDI capaz de grabar hasta ocho pistas, de manejo muy simple, que permite la transposición, bucles, inversión, reverso, copia de una pista en otra, etc. Los niños pueden fácilmente experimentar con estas técnicas avanzadas de forma directa y accesible. Su transparencia permite ser usado por niños de primaria. Se puede usar cualquier teclado MIDI o sintetizador, incluso instrumentos multi-tímbricos. Un equipo de profesores de todos los niveles educativos está

desarrollando materiales curriculares cuyo soporte se fundamente en esta iniciativa. Será publicado durante el presente año 1991. Este proyecto a explorado la forma en que la tecnología puede guiar a la gente al encuentro con la música, proporcionarle técnicas, procesos y conceptos para ser directamente experimentados por niños de todas las edades y habilidades.

Proyecto **ORPHEUS**, desarrollado por el Instituto Musical Universitario de la Universidad de Colorado (EE.UU), que emplea un sistema de autor con un menú guía capaz de producir cursos de teoría musical de interacción inteligente sin apenas conocimientos de técnicas de programación. La programación de Orpheus está basada en Smalltalk, lenguaje de programación orientado a objetos que, según **Flurry (1989)**, **Krasner (1980)** y **Lieberman (1982)** entre otros, presenta grandes ventajas sobre los tradicionales lenguajes como Pascal, Basic o Fortran. El objetivo del proyecto Orpheus es crear un poderoso sistema de autor accesible a gran cantidad de instructores para que lo diseñen como plataforma de hardware común. Orpheus emplea el entorno Macintosh requiriendo poco equipo musical, relativamente barato y disponible, posee un interface táctil, acoplable no sólo a teclados, sino también a percusión e instrumentos de viento controlados via MIDI. Un convertidor analógico digital hace posible la evaluación de ejercicios de canto a través del ordenador, así como instrumentos acústicos tales como el violin. Una batuta electrónica conectada a un convertidor MIDI time clock permitirá a los alumnos dirigir la música tocada por el ordenador, mientras la entrada desde la batuta es analizada para determinar el nivel rítmico y de percepción métrica del alumno.

A pesar de lo mencionado, España ha realizado en los últimos años un gran esfuerzo de expansión del fenómeno informático, y especialmente en el campo de la EAO (Enseñanza Asistida por Ordenador). **Fundesco (1989)²⁵** recoge en una

²⁵ Fundesco: "*Los educadores y las máquinas de enseñar. Creencias y valoraciones ante la innovación tecnológica*". Ed. de Gonzalo Vázquez. Fundesco. Madrid 1989.

publicación programas de iniciativa pública estatal y autonómica, así como algunos proyectos privados de EAO en España.

La escasa existencia de Software educativo musical ha condicionado en gran medida el hecho de que la música esté prácticamente ausente en todos estos proyectos cuyos objetivos inmediatos son otros que los de carácter musical. A partir de la publicación de la LOGSE, la enseñanza musical parece en vías de regularización, y va a ser incorporada a nuestro sistema educativo en la Reforma actual. La formación de especialistas en Educación Musical, la definición del perfil profesional de dicho especialista, y la incorporación y evolución en el campo de la informática hacen más que aconsejable el desarrollo de campos de investigación en Enseñanza Asistida por Ordenador de carácter musical.

IV.III.- HIPOTESIS DE INVESTIGACION

El diseño curricular que se plantea en la Reforma Educativa para el área de expresión artística, presenta matizaciones que potencian en gran medida el desarrollo de campos con apoyo informático para la enseñanza primaria. "No se puede olvidar que vivimos en una sociedad especialmente marcada por los avances tecnológicos, lo que se debe aprovechar para ponerlos al servicio de la pedagogía y del arte en general. Así la imagen tecnológica, el diseño por ordenador, la cultura del video, el carácter peridístico-fotográfico, etc., son determinantes en nuestra cultura y en nuestros comportamientos..." Y en concreto, al desarrollar el tema de la expresión musical dice: "A través de la expresión musical se desarrollarán en el niño el sentido del ritmo, la educación vocal, el canto coral, la capacidad de explorar el entorno sonoro, la práctica instrumental, la capacidad para oír, escuchar y comprender la música. Por otro lado, se le iniciará en el lenguaje musical como medio que le permita ordenar sus percepciones. . ." Al finalizar la educación primaria, como resultado de los procesos de aprendizaje realizados en el área Artística, los alumnos y alumnas habrán desarrollado las capacidades enunciadas en los *objetivos generales* siguientes:

1. (Del 1 al 8 no son pertinentes aquí)

9. Percibir auditivamente el discurso musical, los parámetros del sonido y las estructuras musicales básicas.

10. Organizar el material sonoro en estructuras rítmicas, melódicas, armónicas, de la forma, de carácter, etc., que reflejen ideas musicales, así como la capacidad de interpretarlas expresivamente.

11. Representar simbólicamente y leer el discurso sonoro mediante el uso básico del código escrito del lenguaje musical.

12. Acceder a la vida musical como una experiencia activa, desarrollando sus capacidades musicales (voz, oído musical, movimiento ordenado, habilidades instrumentales) como parte del proceso de su formación.

La mayor parte de estos objetivos pueden ser trabajados y, sobre todo, evaluados, a partir de técnicas de tecnología informática. En base a estos objetivos generales propuestos por la Reforma Educativa, organizados por elementos, y teniendo en cuenta toda la literatura musical existente al respecto, que desarrolla el marco teórico de la investigación, se plantean las siguientes hipótesis generales:

ELEMENTO RÍTMICO

HR 1. La discriminación del número de impactos en un ritmo es necesaria para la posterior discriminación temporal.

HR 2. La discriminación entre impactos largos-cortos en relación uno-medio es necesaria para otras discriminaciones temporales más complejas.

HR 3. Conseguir la regularidad de pulsación es fundamental para la correcta discriminación rítmica.

HR 4. Conseguir la precisión de pulsación en ritmos básicos es fundamental para su reconocimiento auditivo.

HR 5. El conocimiento visual de las figuras y silencios y su asociación sonora es fundamental para dominar la representación gráfica convencional de la música.

HR 6. Escribir la grafía de ritmos básicos oídos es fundamental para la perfecta aprehensión del ritmo.

ELEMENTO MELODICO (ENTONACION)

HM 1. Discriminar la dirección hacia el agudo-grave es fundamental para la comprensión del componente altura y su representación gráfica.

HM 2. Discriminar las distancias interválicas por su colocación en el pentagrama es fundamental para la lectura musical.

HM 3. Discriminar los intervalos por el nombre de sus sonidos componentes es fundamental para la lectura musical.

HM 4. Discriminar los intervalos por su sonido característico, tanto en altura absoluta como relativa, es fundamental para la lectura musical.

ELEMENTO ARMONICO

HA 1. La discriminación entre consonancia y disonancia es fundamental para la discriminación auditiva.

HA 2. La discriminación de la modalidad mayor-menor es fundamental para la educación auditiva.

HA 3. La discriminación de las inversiones de acordes es fundamental para la educación auditiva.

HA 4. La discriminación de los grados tonales I,IV,V es fundamental para la educación auditiva.

Además de estos aspectos, hay otros puntos que quisiéramos resaltar:

a) Se constata la necesidad de incrementar las habilidades de los estudiantes de primaria y secundaria en los aspectos musicales, hecho patente en la reciente ley para la reforma de las enseñanzas, LOGSE.

b) Estos estudiantes son capaces de operar con el ordenador y la grabadora usados en este proyecto.

Todas las programaciones, realizadas en el proyecto subvencionado el año pasado igualmente por el CIDE, han sido complementados con las experiencias obtenidas tanto en la primera puesta en práctica en el aula, como en el manejo de los mismos por parte del profesorado. Han sido realizadas para ser usadas con un microordenador Macintosh por ser el de mayores posibilidades musicales, el de mayor aplicabilidad, y uno de los más difundidos en el ámbito universitario. Se han programado también para el micro Commodore 64, funcionando igualmente en los modelos 128, y Amiga, pensando en su aplicabilidad en la escuela dado lo económico de dichos modelos. Para ampliar su uso a otros tipos de micro como los que usan el sistema MSX, Atari, etc. habría que realizar de nuevo la programación, aunque se ahorraría bastante trabajo partiendo de los diagramas de cada programa. A este respecto, **Deihl y Partchey (1974)**²⁶ reconocieron que la falta de standars representa un problema que aún hoy perdura, ya que "un curso CAI desarrollado para un sistema no funciona con otro". El uso del lenguaje BASIC facilita los trabajos de cambio de software. Por supuesto, estos micros deberían poseer también al menos 3 osciladores que sean capaces de ejecutar simultáneamente 3 sonidos, o usen sistemas MIDI para ser conectados a un instrumento reproductor por esta vía.

Teniendo en cuenta que todas las metodologías de enseñanza musical se basan en sistemas activos en los que los elementos esenciales de la música, ritmo, melodía y armonía, son vivenciados mediante técnicas tales como expresión corporal, lenguaje, movimiento, y ayudados por actitudes sociales, grupales, de relación, esto es, de valores educativos muy superiores a los estrictamente musicales, todos los programas aquí desarrollados lo han sido con el objeto de servir de apoyo, refuerzo, aceleración y, sobre todo, de evaluación de los conocimientos adquiridos en los conceptos

²⁶ Deihl, N.C & Partchey, K.C.: *"Status of research: Educational technology in music education."* Bulletin of the Council for Research in Music Education, 1974, 35, 18-27

puramente musicales y teóricamente cuantificables. Ante el argumento de si ello tiene alguna relación con la enseñanza musical, somos conscientes de las limitaciones que la tecnología impone al arte, pero nosotros nos limitamos a enseñar el metro perfecto para, posteriormente, en la etapa creativa o recreativa, facilitar la introducción de "nuestro" ritmo perfecto, empapado de esos valores que hacen reconocible y unitario al verdadero arte y al verdadero artista. Las metodologías activas parten del individuo, de su ritmo interior, de sus cualidades y carencias auditivas, para desarrollar de forma natural y viva su personalidad. En una segunda etapa, deberíamos asegurarnos haber conseguido el dominio métrico y auditivo para aplicarle la sensibilidad y la mente, el corazón y el ingenio, a la materia asimilada. Para medir creativamente hay que conocer la métrica perfecta. Para crear hay que saber imitar bien. Para hacer arte también hay que "saber el oficio".

Jacques Dalcroze (1919)²⁷ sugiere que la medida viene de la reflexión, y el ritmo, de la intuición. El hecho de regular métricamente los movimientos continuos que constituyen el ritmo, no compromete la naturaleza y la calidad de estos movimientos . En un escrito posterior, Jacques Dalcroze (1942)²⁸ nos dice: "realizar ejercicios corporales a compás constituye sin duda una excelente educación del sentido de la precisión, del orden y de la disciplina, pero el compás no es el ritmo. Este es siempre el producto de una expansión espontánea y cuando se alía con la métrica introduce la diversidad en la unidad, mientras que el rol del compás es poner la unidad en la diversidad. El ritmo es individual, la métrica es disciplinar " . Y en otro punto podemos leer: "Es necesario saber instaurar el orden en la fantasía y la fantasía en el orden, haciendo de la métrica y de la rítmica dos íntimos colaboradores, digamos incluso dos cómplices" .

²⁷ Dalcroze, Jean Jacques: "*Le rythme, la musique et l'éducation*" . Lausanne, Foetisch. Ed. 1965 (edición original 1920), pág. 164

²⁸ Dalcroze, Jean Jacques: "Souvenirs, notes et critiques". Neuchâtel, Attinger. 1942

IV. 4.-INVESTIGACIÓN APLICADA

En esta segunda parte aplicamos los programas creados a fin de lograr desarrollar las distintas posibilidades de aprendizaje musical con estos medios. Como ya hemos indicado el planteamiento fué experimentar con los programas a un cierto nivel escolar, en concreto con alumnos de segundo curso de BUP, dado que es el único curso en que podríamos contar con el apoyo y colaboración de profesores de música.

Hipótesis de trabajo

De las innumerables experiencias e hipótesis de trabajo que se podían llevar a cabo con los programas creados, y debido a la vasta extensión del mismo, nos propusimos estudiar las posibilidades que, como herramienta de aprendizaje, pudieran tener los programas. Por ello el estudio se centró en observar la incidencia que tenía el trabajo con los diferentes programas con respecto al objetivo final rítmico y melódico: discriminación rítmica y melódica a los niveles establecidos en el PRE-TEST.

Puesto que todos los programas constituyen un paquete mediante el cual se trabaja la introducción a la lectura musical creímos oportuno plantearnos el estudio de las correlaciones entre las distintas variables, y, dentro de la agrupación realizada en los tres campos Ritmo, Entonación e Interválica, observar si alguno de ellos pudiera ser más predictivo que otro con respecto a la nota final conseguida por los sujetos tras la experiencia.

Las hipótesis fueron formuladas de la siguiente forma:

- H1. El trabajo de la precisión en los elementos del ritmo, pulsación y lectura rítmica, mediante ordenador constituyen una herramienta eficaz para el desarrollo de la discriminación rítmica.
- H2. El trabajo de los elementos de la entonación, altura (graves-agudos) y direccionalidad, tonos y semitonos, mediante ordenador constituyen una herramienta eficaz para el desarrollo de la discriminación melódica.

-H3. La evaluación de los ejercicios de interválica creados en esta tesis constituyen una variable predictiva de la nota final alcanzada al sumar los tres elementos, ritmo, entonación.e interválica.

Selección de la muestra

La presente investigación ha usado una muestra aleatoria de estudiantes de segundo curso de BUP. La experiencia se realizó en Valladolid contactando con los profesores de música de Institutos, que plantearon a los alumnos la posibilidad de esta experimentación. Tras una oferta generosa de voluntarios, hubo que seleccionar por el procedimiento de azar aquéllos que iban a desarrollar la experiencia y rechazar al resto con la promesa de una futura oportunidad. Un total de 40 alumnos procedentes de 5 Institutos de Valladolid conformaron los grupos experimentales.

La experiencia fué planteada de la siguiente forma:

1. Todos los grupos pasarían una serie de pruebas que servirían de PRE-TEST y que consistieron en:
 - a) Realización del Test de Bentley
 - b) Realización de un dictado rítmico discriminando entre GNUJ
 - c) Realización de un dictado melódico discriminando entre las notas DO, RE, MI, FA, SOL.
2. Desarrollar la experiencia con los grupos experimentales de forma que pudieran trabajar con todos los programas de ritmo, entonación e interválica, a razón de tres programas alternados (uno de ritmo, otro de entonación y otro de interválica) en cada sesión. El período de trabajo fué de Diciembre 1990 a Junio 1991.
3. Tras el período experimental se realizaron de nuevo las pruebas a) b) c) anteriores aplicadas a los grupos experimentales, constituyendo el POST-TEST.

Diseño de la investigación

El diseño experimental escogido para el presente estudio fué el "diseño pretest-postest sin grupo de control" con una técnica de distribución de asignación al azar, lo que nos aseguró un riguroso control de validez interna. El diseño fué el siguiente:

GRUPO PRETEST TRATAMIENTO POSTEST GANANCIA

Experimental M1 ----- X ----- M2 G=M2-M1

GANANCIA FINAL G

Instrumentación

Selección del hardware.- En la selección del hardware se planteó el problema de cual sería la máquina más adecuada para conseguir la mayor aplicabilidad posible, que a su vez sería función del precio y de la accesibilidad a gran cantidad de software musical diferente al creado en esta investigación. Existen en la actualidad 3 tipos de microordenador que han asumido la creación de software musical de calidad, debido, por una parte a su configuración interna, por otra a la finalidad con que estas máquinas fueron creadas (mezcla de sonidos diferentes como ambientación de juegos y pasatiempos). Estos modelos son el Macintosh, el Atari y el Commodore. Ninguno de estos tipos de microordenador tiene algo que ver con los modelos compatibles PC que han sido el objetivo del Plan Atenea y que pueblan las aulas de informática en nuestras escuelas. De nuevo la música ha sido un área no tenida en cuenta a la hora de configurar este tipo de aulas. No obstante nuestra elección, sin duda alguna, ha obedecido a criterios musicales y también, lo que es más importante, pedagógicos, ya que el sistema basado en iconos, que emplean las máquinas Macintosh y Atari, es fácilmente asimilado por niños de educación infantil que, aún sin saber leer ni escribir, manejan perfectamente el ratón y el sistema iconográfico, pudiendo realizar por sí solos los ejercicios más elementales que se encuentran presentes en nuestra

programación. También se han programado para su funcionamiento en un Commodore 64, pudiendo rodar en los modelos actuales de Commodore Amiga.

A nivel de lenguaje de programación, el software se ha creado en BASIC, lo que permite un aprendizaje más profundo y a la vez sencillo del funcionamiento de un microordenador, y la facilidad de manipulación de los programas para introducir mejoras o acomodarlos a las necesidades particulares de cada caso.

Selección del software: la variable tratamiento.- El tratamiento consistió en una serie de programas EAO entre los expuestos en la investigación anterior, creados en dos versiones, una para el microordenador Macintosh, y otra para el Commodore 64, elegidos en función de los objetivos e hipótesis de la presente investigación.

Construcción del instrumento de medida

El análisis de resultados se ha realizado atendiendo al diseño de esta investigación, por lo cual exponemos a continuación los instrumentos de medida del tratamiento y del pretest-postest que se construyeron.

El pretest-postest consistió en un test de discriminación tonal, memoria melódica y análisis de acordes que conforman el Test de Arnold Bentley, y una evaluación con los programas RITMICA y DICTADO, componentes del Software del tratamiento, mediante el que pudimos observar la evolución en la adquisición por la práctica de los elementos a trabajar.

El pretest de discriminación tonal consistió en una muestra de 20 pares de sonidos en los que había que contestar si el segundo era más alto, más bajo o igual que el primero. El primer sonido tenía una frecuencia fija de 440 ciclos/ segundo, mientras que el segundo podía diferir, en forma aleatoria hacia arriba o hacia abajo, en menos de un semitono.

El pretest de memoria tonal consistió en oír una muestra melódica seguida de otra en la que se había cambiado uno de los sonidos. El sujeto tuvo que adivinar su número de orden.

El test de análisis de acordes consistió en oír una muestra de 20 ítems de sonidos simultáneos en cantidades que oscilaban entre 2 y 4 sonidos. El sujeto tuvo que adivinar cuantos sonidos se producían en cada ítem.

El postest fué idéntico al pretest para poder analizar diferencias entre los grupos experimental y de control.

El formato de las pruebas de análisis de resultados fué el siguiente:

MODELO DE FICHA INDIVIDUAL

Alumno	Edad
Sesiones	1 2 3 4 5 6 7 8
Programa de Software PRETEST	POSTEST
GANANCIA	
R0. Test de Bentley	
R1. Impactos	
R2. Sonidos CL	
R3. Metrónomo	
-Sin ay.visual	
-Con ay.visual	
R4. Ritmovisto	
R5. Ostinatos	
R6. Pararitmo	
R7. Rítmica	
E1. Graves	
E2. Grafisonor	
E3. Cartas	
E4. Dictado	
E5. Tonosemitono	
E6. Interválica	
-Visua	
-Logo	
-Sono	
E7. Interseries	
-2 ^a	
-3 ^a	
-4 ^a	
E8. Recinterval	
E9. Afinterval	
A1. Acordes	
A2. Inversiones	

MODELO DE FICHA COLECTIVA

Pretest	Software rítmico							Melódico							
Armónico															
Alumno	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
A1	A2														

Tiempo de implementación:

Humphries (1980)²⁹ intentó determinar las relaciones entre tiempo de ejercicio auditivo asistido por ordenador y resultados en la identificación de intervalos musicales. En su investigación hizo 4 grupos, el grupo 0, de control, no recibió tratamiento alguno; el grupo 1, trabajó una sola sesión de 25 minutos semanal; el grupo 2 recibió 2 sesiones semanales, el grupo 3, 3 sesiones. Los grupos 1, 2 y 3 trabajaron durante 3 semanas. Humphries concluyó que el tiempo óptimo para el ejercicio auditivo propuesto era el de 3 sesiones de 25 minutos cada semana.

A pesar de ello, y debido a disponibilidades de infraestructura y coordinación de grupos y horarios, nuestra experiencia se realizó en 25 sesiones de 60 minutos cada una, una vez a la semana, en el período de diciembre a Junio de 1991.

RESULTADOS DE LA APLICACION PRACTICA..

En primer lugar presentaremos los resultados del análisis global por elementos del paquete informático en orden a establecer las relaciones entre las distintas variables, así como a comprobar si las distintas hipótesis se contrastan.

El análisis estadístico consistió en un ANOVA entre las variables PRE y POST de discriminación rítmica, y otro sobre discriminación melódica en orden a comprobar las dos primeras hipótesis sobre si las ganancias obtenidas mediante el trabajo con los distintos programas eran significativas o no.

²⁹ Humphries, J.A.: "The effects of computer-assisted aural drill time on achievement in musical intervals identification" *Journal of Computer-Based Instruction*, 1980, 6(3), 91-98

Con el objeto de contrastar la tercera hipótesis se realizó una regresión múltiple entre la nota final obtenida y las ocho variables interválicas del bloque correspondiente.

Posteriormente se realizó un análisis estadístico de regresión simple para cada uno de los elementos estudiados, ritmo, entonación e interválica, entre cada uno de los programas y la nota final de cada bloque, con el objeto de estudiar la dependencia de cada uno de los programas con respecto a dicha nota final, observando de esta manera la adecuación o inadecuación de los distintos programas al nivel escolar aplicado.

PRESENTACION DE DATOS

CONTRASTACION DE LAS HIPOTESIS

-H1. El trabajo de la precisión en los elementos del ritmo, pulsación y lectura rítmica, mediante ordenador constituyen una herramienta eficaz para el desarrollo de la discriminación rítmica.

La hipótesis H1 ha sido contrastada por el análisis estadístico ANOVA, que ha dado diferencias significativas al nivel del 95% en los tests de Fisher PLSD (1.492) y Scheffee F-test (4.656). Ello corrobora que el trabajo de los elementos métricos mediante el ordenador a incrementado significativamente la discriminación rítmica medida según las características y procedimientos empleados en esta experiencia.

-H2. El trabajo de los elementos de la entonación, altura (graves-agudos) y direccionalidad, tonos y semitonos, mediante ordenador constituyen una herramienta eficaz para el desarrollo de la discriminación melódica.

La hipótesis H2 ha sido rechazada ya que el análisis estadístico ANOVA no dió diferencias significativas al nivel del 95% en ninguno de los tests, Fisher (1.25) y Scheffe F-test (1.378).

-H3. La evaluación de los ejercicios de interválica creados en esta tesis constituyen una variable predictiva de la nota final alcanzada al sumar los tres elementos, ritmo, entonación e interválica.

La hipótesis H3 ha sido contrastada ya que el análisis de regresión múltiple entre las variables interválicas empleadas y la nota media final alcanzada ha dado un coeficiente de correlación igual a 1, esto es, correlación absoluta. Esto significa que de alguna manera, las experiencias con intervalos constituyen una herramienta predictiva del resultado de la evaluación final, por tanto existe una correlación significativa entre los programas de ayuda rítmica, los programas de ayuda a la entonación y los programas de apoyo interválico. A pesar de ello no creemos fiable el resultado por existir demasiados casos rechazados por el análisis estadístico debido a que hubo pocos sujetos que realizaron la totalidad de las pruebas interválicas, por lo que no entraron a formar parte de la estadística. Podemos pues concluir que esta última hipótesis ha sido contrastada por puro azar y debería ser confirmada con una muestra de mayor tamaño a la obtenida. También se puede observar como los programas de mayor correlación fueron los de VISUAINTERVALICA modo PAR (.86), LOGINTERVALICA de terceras (1.00), y LOGOSERIES de terceras (.30).

DATOS MAS RELEVANTES DE CADA UNO DE LOS PROGRAMAS.(*)

PROGRAMA	MEDIA	DESV.	ERRST	VARIANZA	MIN	MAX	RANG	CORR	F-test
IM	6.483	0.949	0.176	0.901		4	7	3	14% 0.522
CL	3.64	1.254	0.251	1.573		2	6	4	79.5% 37.719
ME ay	3.54	1.244	0.239	1.546		1.16	5.8	4.64	15% 0.578
ME	4.127	1.72	0.331	2.957		1.77	9.67	7.9	46.6% 6.659
RV	1.964	1.232	0.233	1.517		1	6	5	5% 0.062
OS	5.931	2.89	0.537	8.352		1	12	11	1.7% 7.165E-3
PR	7.25	4.584	0.866	21.009		1	17	16	70.5% 25.683
GR	7.154	2.634	0.516	6.935	3	10	7	28.3%....2.091	
GF	14.759	4.969	0.923	24.69	6	20	14	43.4%....6.262	
CA	8.357	3.313	0.626	10.979		4	14	1059.6%....14.312	
TS	5.444	2.289	0.467	5.241	1.75	10	8.25	.69.3%....20.344	

VI imp	6.371	1.944	0.397	3.778	3.23	9.3	6.07	.69.4%....20.495
VI par	7.361	1.347	0.309	1.814	4.87	9.66	4.79	.75.0%....21.813
VI mezcla	4.948	1.785	0.446	3.187	2.14	8.62	6.48	.57.8%....7.013
LI 2	5.232	1.801	0.384	3.245	1	8.32	7.32	.84.7%....50.597
LI 3	4.166	2.448	0.522	5.991	-0.77	8.6	9.37	.82.9%....44.099
LI 4	3.239	2.506	0.67	6.278	-1.32	7.82	9.14	.81.1%....23.007
LS 2	3.951	2.211	0.553	4.889	-0.75	7.15	7.9	.28.8%....1.269
LS 3	1.6	2.078	0.504	4.317	-2.54	4.1	6.64	.24.7%....0.971

(*)NOTA: El coeficiente de correlación se midió:

- En los programas de ritmo con respecto a la media pre-post del dictado rítmico.
- En los programas de entonación con respecto a la media pre-post del dictado melódico.
- En los programas de intervalos con respecto a la nota media del bloque de intervalos.

ANOVA DEL DICTADO MELODICO

One Factor ANOVA X₁: x Y₁: DICTADO pre-post

Analysis of Variance Table

Source:	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
Between groups	1	7.778	7.778	1.378
Within groups	56	316.044	5.644	p = .2454
Total	57	323.823		

Model II estimate of between component variance = 2.135

One Factor ANOVA X₁: x Y₁: DICTADO pre-post

Group:	Count:	Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:
Group 1	29	4.096	2.452	.455
Group 2	29	4.828	2.296	.426

One Factor ANOVA X₁: x Y₁: DICTADO pre-post

Comparison:	Mean Diff.:	Fisher PLSD:	Scheffe F-test:	Dunnett t:
Group 1 vs. 2	.732	1.25	1.378	1.174

ANOVA DEL DICTADO RITMICO.

One Factor ANOVA X₁: x Y₁: RITMICA pre-post

Analysis of Variance Table

Source:	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
Between groups	1	34.688	34.688	4.656
Within groups	52	387.383	7.45	p = .0356
Total	53	422.072		

Model II estimate of between component variance = 27.239

One Factor ANOVA X₁: x Y₁: RITMICA pre-post

Group:	Count:	Mean:	Std. Dev.:	Std. Error:
Group 1	26	3.378	2.883	.565
Group 2	28	4.982	2.579	.487

One Factor ANOVA X₁: x Y₁: RITMICA pre-post

Comparison:	Mean Diff.:	Fisher PLSD:	Scheffe F-test:	Dunnett t:
Group 1 vs. 2	-1.604	1.492*	4.656*	2.158

* Significant at 95%

REGRESION MULTIPLE ENTRE NOTA FINAL Y VARIABLES INTERVALICAS

Multiple Regression Y₁:FINAL 8 X variables

DF:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:	Std. Error:
8	1	1	*	*

Analysis of Variance Table

Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	8	12.622	1.578	*
RESIDUAL	0	0	*	p = *
TOTAL	8	12.622		

No Residual Statistics Computed

Note: 20 cases deleted with missing values.

Multiple Regression Y₁:FINAL 8 X variables

Beta Coefficient Table

Parameter:	Value:	Std. Err.:	Std. Value:	t-Value:	Probability:
INTERCEPT	3.283				
VI imp	-.525	*	-.551	0	*
VI par	.869	*	1.012	0	*
VI mezcla	-.279	*	-.458	0	*
LI 2	-.587	*	-.633	0	*
LI 3	1.002	*	1.389	0	*
LS 2	-.136	*	-.252	0	*

Multiple Regression Y₁:FINAL 8 X variables

Beta Coefficient Table

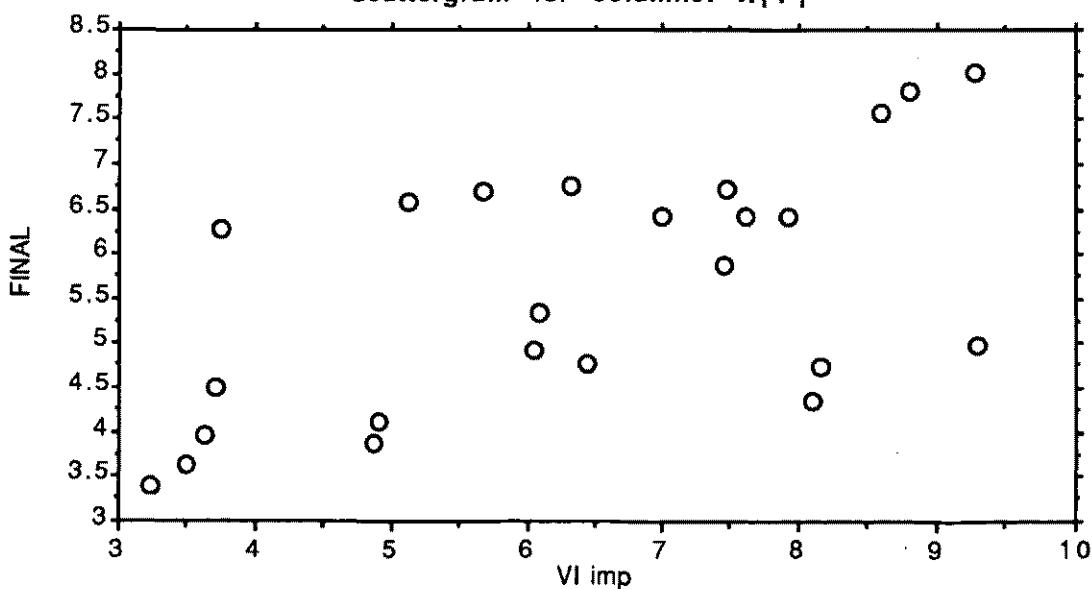
Parameter:	Value:	Std. Err.:	Std. Value:	t-Value:	Probability:
LS 3	.307	*	.541	0	*
LI 4	-.029	*	-.055	0	*

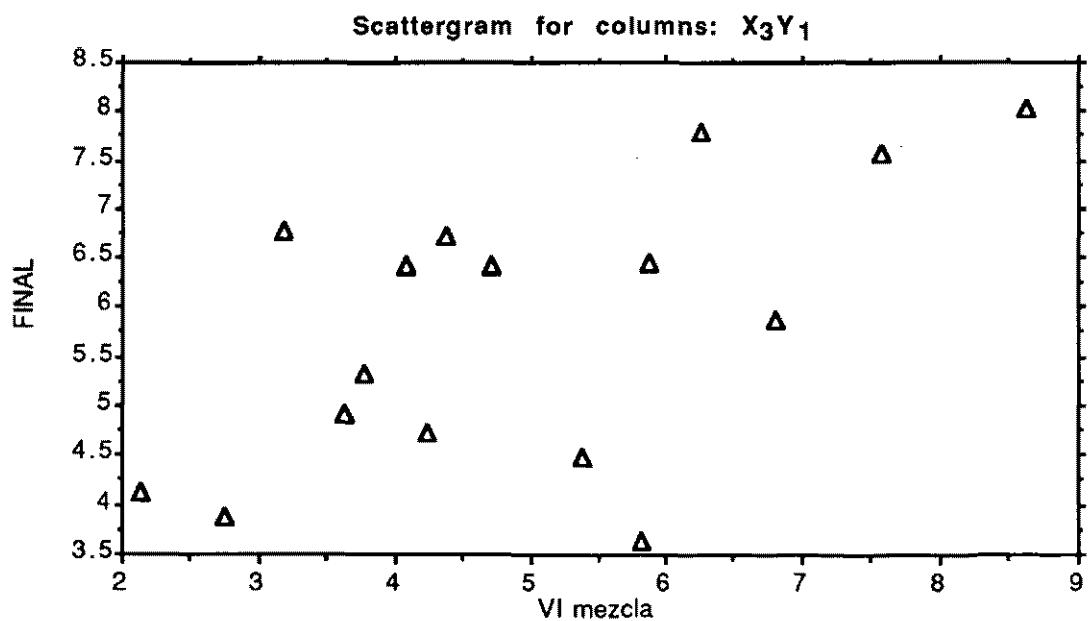
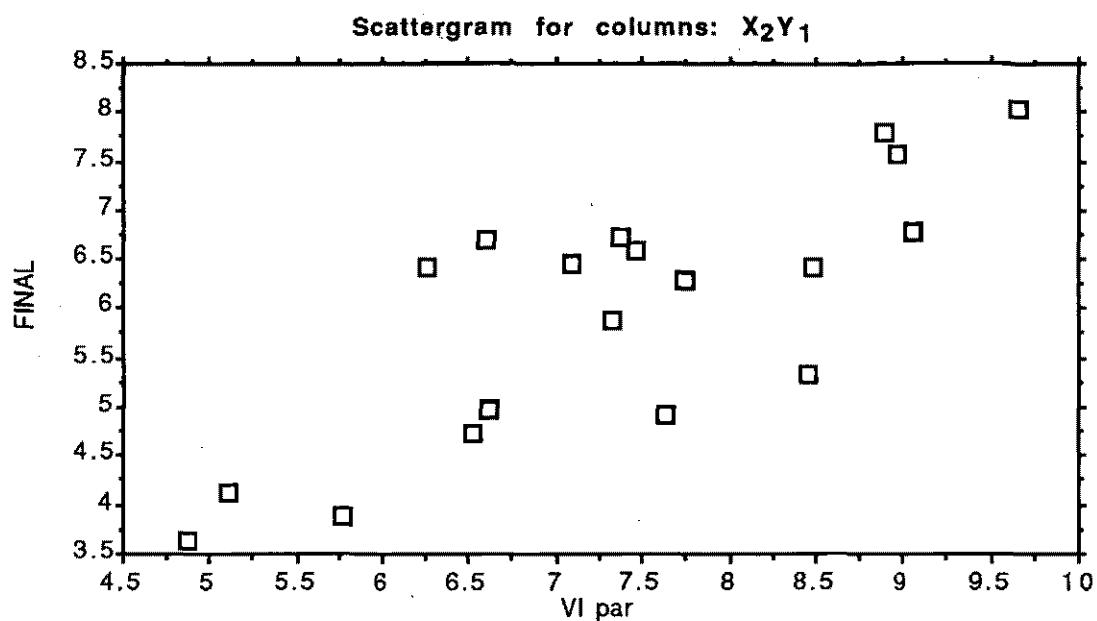
Multiple Regression Y₁:FINAL 8 X variables

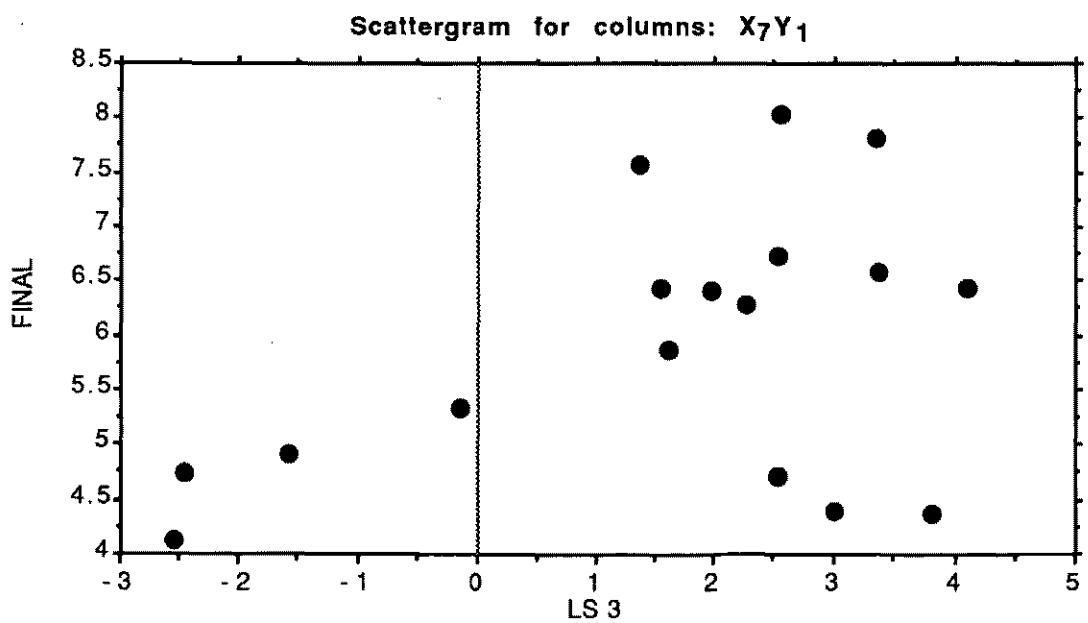
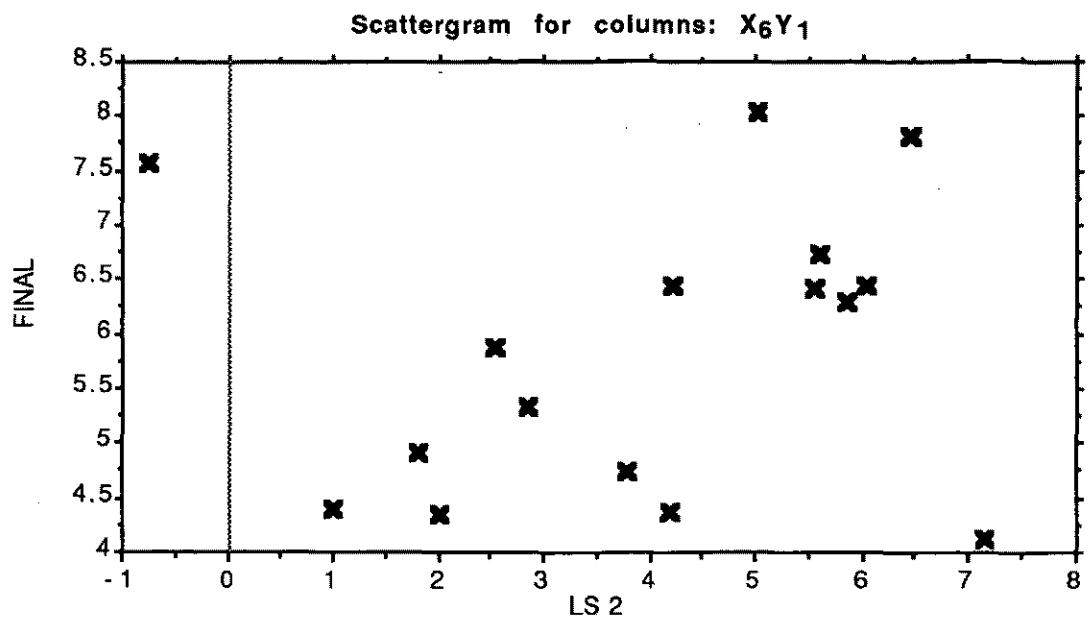
Confidence Intervals and Partial F Table

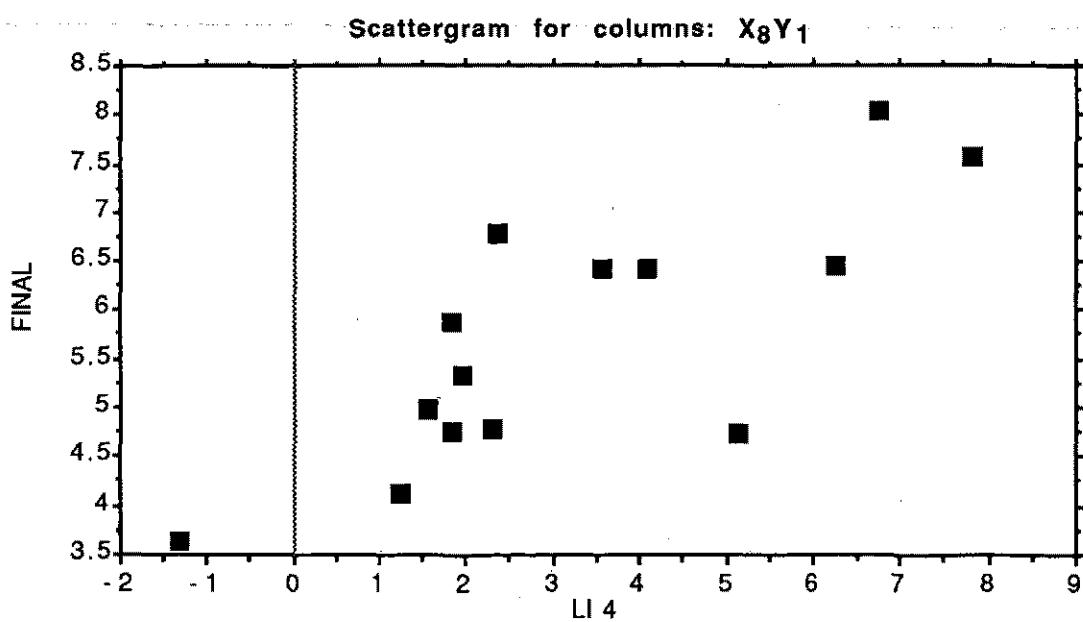
Parameter:	95% Lower:	95% Upper:	90% Lower:	90% Upper:	Partial F:
INTERCEPT					
VI imp	*	*	*	*	0
VI par	*	*	*	*	0
VI mezcla	*	*	*	*	0
LI 2	*	*	*	*	0
LI 3	*	*	*	*	0
LS 2	*	*	*	*	0

Scattergram for columns: X₁Y₁









Analizamos a continuación en qué medida contribuyen cada uno de los tres elementos en el resultado final alcanzado, estudiando la correlación entre las variables ritmo, entonación e interválica y la nota media final. Dicho estudio nos conduce a los siguientes resultados:

REGRESION SIMPLE ENTRE LA MEDIA FINAL Y LAS VARIABLES:

	CORRELACION	F-TEST
RITMO	.861	77.25
ENTONACION	.886	98.456
INTERVALICA	.875	84.711

RITMO

Simple Regression X₁: RITMO Y₁: SUMA TOTAL

DF:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:	Std. Error:
28	.861	.741	.731	2.099

Analysis of Variance Table

Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	1	340.32	340.32	77.25
RESIDUAL	27	118.947	4.405	p = 1.0000E-4
TOTAL	28	459.267		

No Residual Statistics Computed

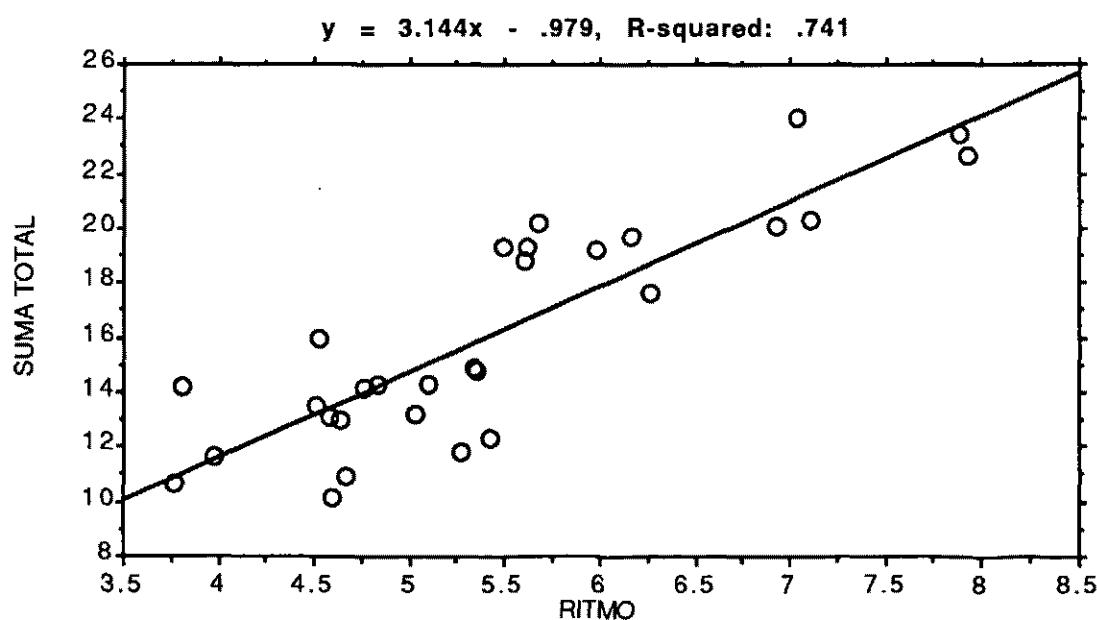
Simple Regression X₁: RITMO Y₁: SUMA TOTAL

Beta Coefficient Table

Parameter:	Value:	Std. Err.:	Std. Value:	t-Value:	Probability:
INTERCEPT	-.979				
SLOPE	3.144	.358	.861	8.789	1.0000E-4

Confidence Intervals Table

Parameter:	95% Lower:	95% Upper:	90% Lower:	90% Upper:
MEAN (X,Y)	15.334	16.934	15.47	16.798
SLOPE	2.41	3.878	2.534	3.753



ENTONACION

Simple Regression X₁: ENTONACION Y₁: SUMA TOTAL

DF:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:	Std. Error:
28	.886	.785	.777	1.913

Analysis of Variance Table

Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	1	360.426	360.426	98.456
RESIDUAL	27	98.841	3.661	p = 1.0000E-4
TOTAL	28	459.267		

No Residual Statistics Computed

Simple Regression X₁: ENTONACION Y₁: SUMA TOTAL

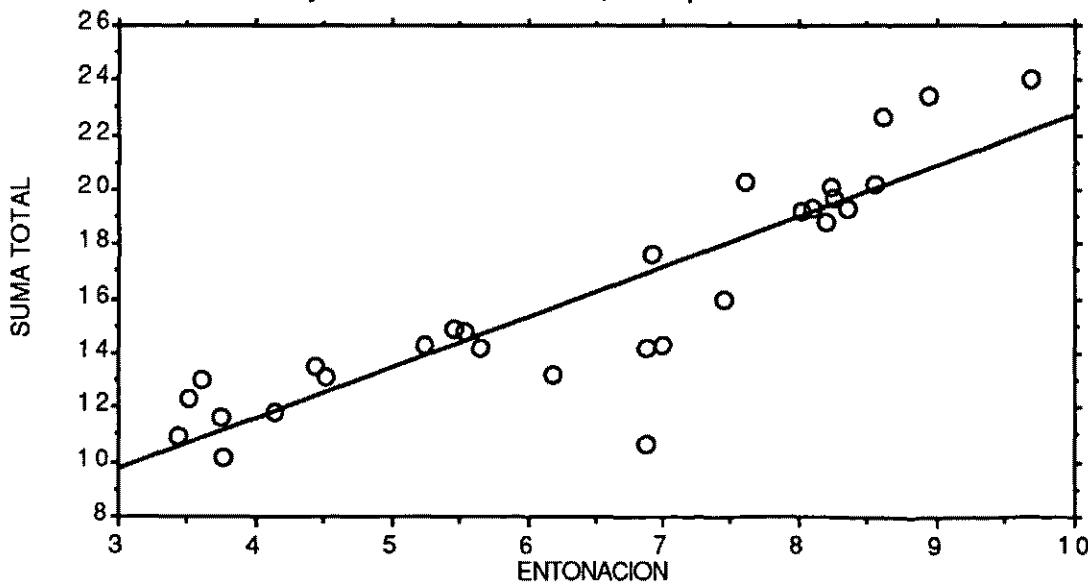
Beta Coefficient Table

Parameter:	Value:	Std. Err.:	Std. Value:	t-Value:	Probability:
INTERCEPT	4.183				
SLOPE	1.855	.187	.886	9.923	1.0000E-4

Confidence Intervals Table

Parameter:	95% Lower:	95% Upper:	90% Lower:	90% Upper:
MEAN (X,Y)	15.405	16.863	15.529	16.739
SLOPE	1.471	2.239	1.537	2.174

$$y = 1.855x + 4.183, \text{ R-squared: } .785$$



INTERVALICA

Simple Regression X₁: INTERVALOS Y₁: SUMA TOTAL

DF:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:	Std. Error:
27	.875	.765	.756	1.966

Analysis of Variance Table

Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	1	327.488	327.488	84.711
RESIDUAL	26	100.515	3.866	p = 1.0000E-4
TOTAL	27	428.003		

No Residual Statistics Computed

Note: 1 case deleted with missing values.

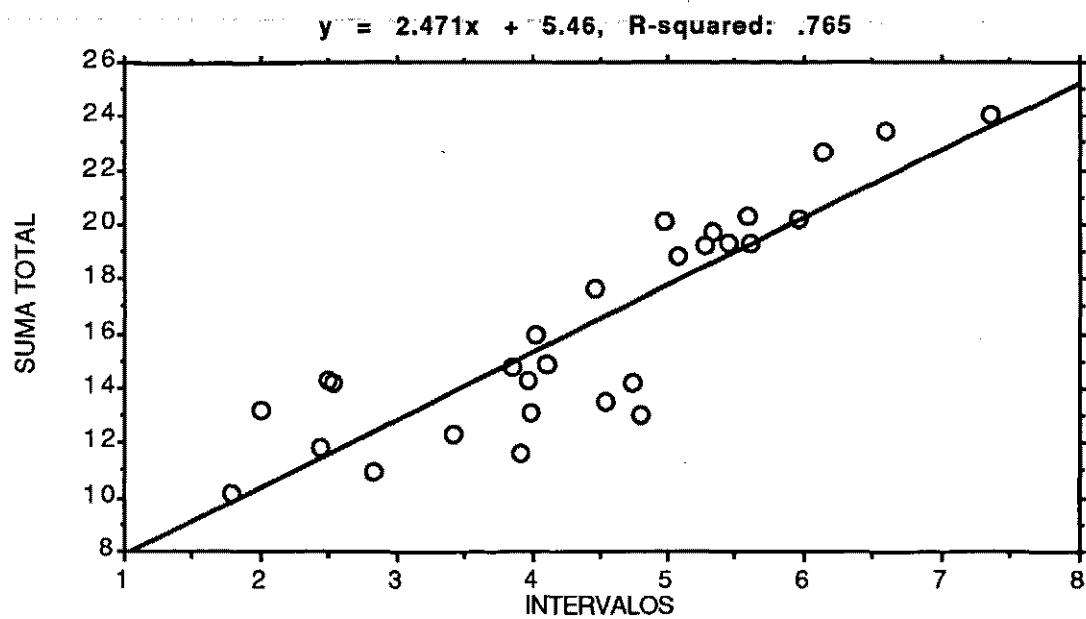
Simple Regression X₁: INTERVALOS Y₁: SUMA TOTAL

Beta Coefficient Table

Parameter:	Value:	Std. Err.:	Std. Value:	t-Value:	Probability:
INTERCEPT	5.46				
SLOPE	2.471	.268	.875	9.204	1.0000E-4

Confidence Intervals Table

Parameter:	95% Lower:	95% Upper:	90% Lower:	90% Upper:
MEAN (X,Y)	15.566	17.094	15.697	16.964
SLOPE	1.919	3.023	2.013	2.929



Analizamos a continuación la regresión múltiple entre cada uno de los seis programas rítmico respecto a la media final y obtuvimos los siguientes resultados:

REGRESION MULTIPLE ENTRE MEDIA FINAL.Y VARIABLES RITMICAS.

Multiple Regression Y₁:MEDIA FINAL 6 X variables

DF:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:	Std. Error:
21	.839	.703	.585	.838

Analysis of Variance Table

Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	6	24.972	4.162	5.932
RESIDUAL	15	10.525	.702	p = .0024
TOTAL	21	35.498		

No Residual Statistics Computed

Note: 7 cases deleted with missing values.

Multiple Regression Y₁:MEDIA FINAL 6 X variables

Beta Coefficient Table

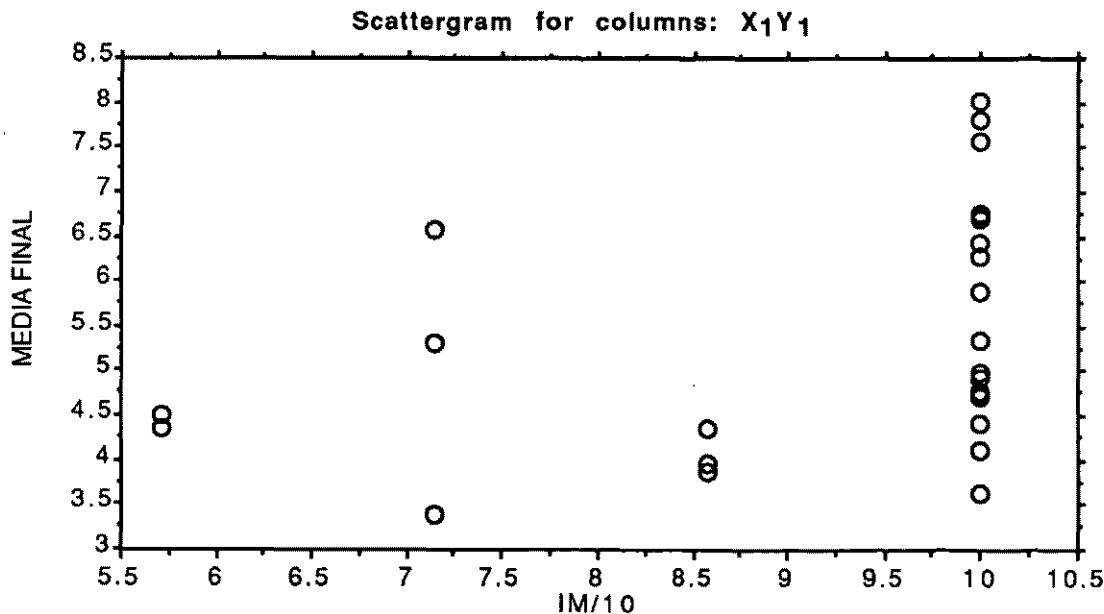
Parameter:	Value:	Std. Err.:	Std. Value:	t-Value:	Probability:
INTERCEPT	.799				
IM/10	.128	.15	.129	.853	.4073
CL/10	.295	.157	.473	1.874	.0805
ME/10	.062	.15	.09	.415	.6838
RV/10	.124	.093	.207	1.322	.2061
OS/10	.109	.108	.19	1.01	.3285
PR/10	.126	.114	.261	1.105	.2864

Multiple Regression Y₁:MEDIA FINAL 6 X variables

Confidence Intervals and Partial F Table

Parameter:	95% Lower:	95% Upper:	90% Lower:	90% Upper:	Partial F:
INTERCEPT					
IM/10	-.192	.449	-.135	.392	.727
CL/10	-.041	.631	.019	.571	3.514
ME/10	-.257	.382	-.201	.325	.172
RV/10	-.076	.323	-.04	.287	1.746
OS/10	-.121	.339	-.08	.298	1.02
PR/10	-.117	.369	-.074	.326	1.222

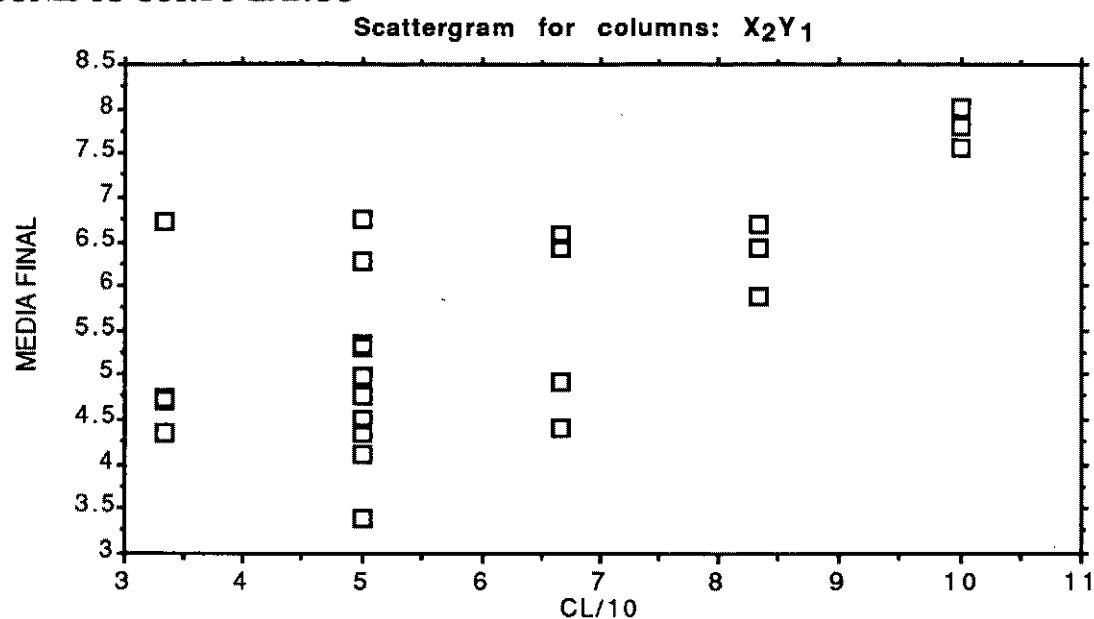
IMPACTOS



Del análisis del cuadro anterior deducimos las siguientes conclusiones:

- a) El programa es inadecuado para este nivel escolar (demasiado sencillo), ya que la gran mayoría de los alumnos lo han superado con nota máxima. Es un programa apropiado para los primeros niveles de Primaria, pues el niño tan sólo debe contar los impactos producidos rítmicamente. Se justifica así su presencia en primer lugar en la serie de programas de apoyo rítmico.
- b) La correlación con las demás variables será pequeña por la misma razón apuntada en el apartado anterior.

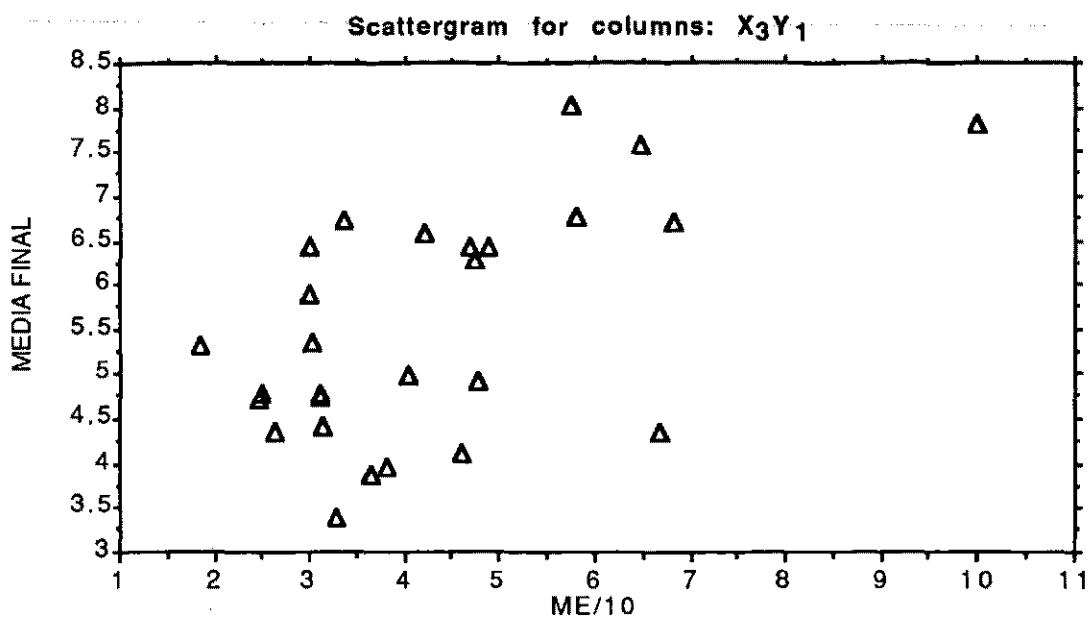
SONIDOS CORTO-LARGO



Del análisis del cuadro anterior concluimos que:

- a) Es el programa de mayor correlación con el resultado final.
 b) Es adecuado al nivel escolar aplicado.

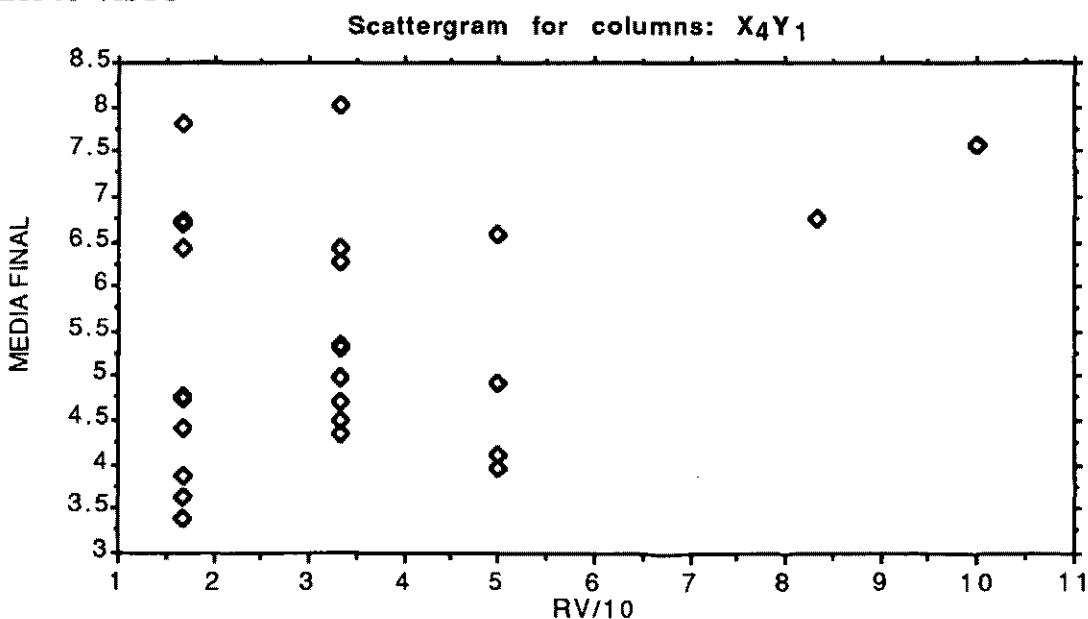
METRONOMO



Tras la observación del cuadro anterior concluimos:

- a) Es el programa de menor correlación con el resultado final.
- b) Es adecuado al nivel escolar aplicado.
- c) La puntuación es excesivamente rigurosa, debe bajarse el nivel de precisión.

RITMO VISTO

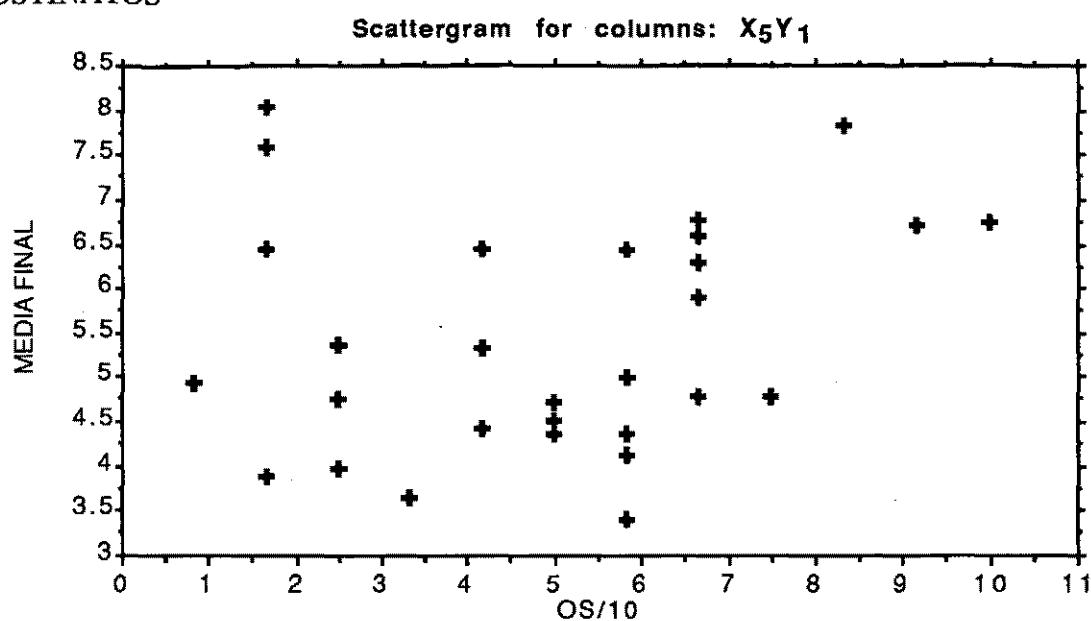


La observación del cuadro nos permite aseverar que:

- a) El programa está poco correlacionado con el resultado final.
- b) Es adecuado para el nivel escolar aplicado.

- c) Resulta excesivamente difícil para los alumnos de este nivel escolar, por lo que sería conveniente rebajar el nivel de precisión y la velocidad de ejecución.

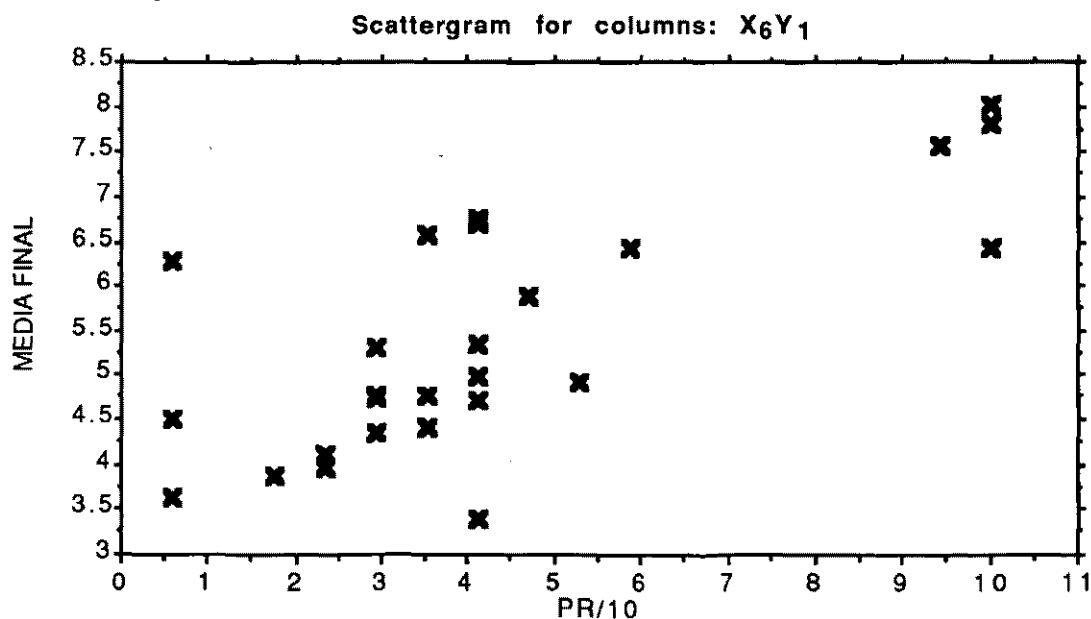
OSTINATOS



Del análisis del cuadro anterior deducimos que:

- a) Existe poca correlación entre las variables.
- b) El programa es adecuado al nivel escolar.

PARARITMO



Del análisis del cuadro anterior deducimos:

- a) Existe una buena correlación entre el programa PARARITMO y la nota media final.

b) El programa es adecuado al nivel escolar aplicado.

REGRESION MULTIPLE ENTRE MEDIA FINAL Y VARIABLES DE ENTONACION.

Multiple Regression Y₁:MEDIA FINAL 4 X variables

DF:	R:	R-squared:	Adj. R-squared:	Std. Error:
22	.951	.905	.884	.456

Analysis of Variance Table

Source	DF:	Sum Squares:	Mean Square:	F-test:
REGRESSION	4	35.495	8.874	42.738
RESIDUAL	18	3.737	.208	p = 1.0000E-4
TOTAL	22	39.232		

No Residual Statistics Computed

Note: 6 cases deleted with missing values.

Multiple Regression Y₁:MEDIA FINAL 4 X variables

Beta Coefficient Table

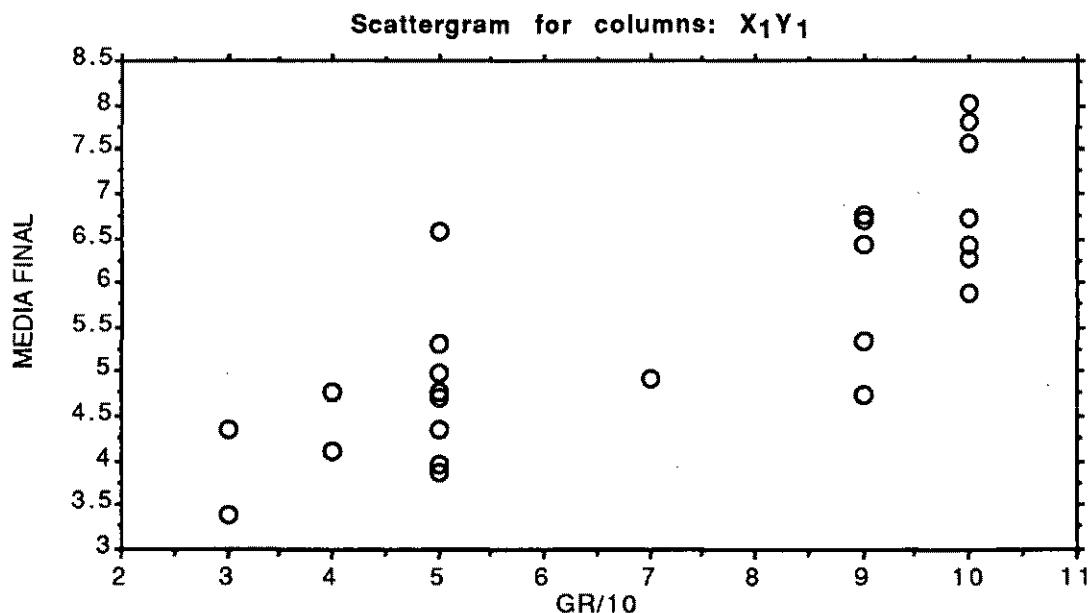
Parameter:	Value:	Std. Err.:	Std. Value:	t-Value:	Probability:
INTERCEPT	1.599				
GR/10	.12	.067	.239	1.791	.0901
TS/10	.054	.059	.095	.917	.3711
GF/10	.134	.057	.252	2.344	.0307
CA/10	.291	.079	.521	3.668	.0018

Multiple Regression Y₁:MEDIA FINAL 4 X variables

Confidence Intervals and Partial F Table

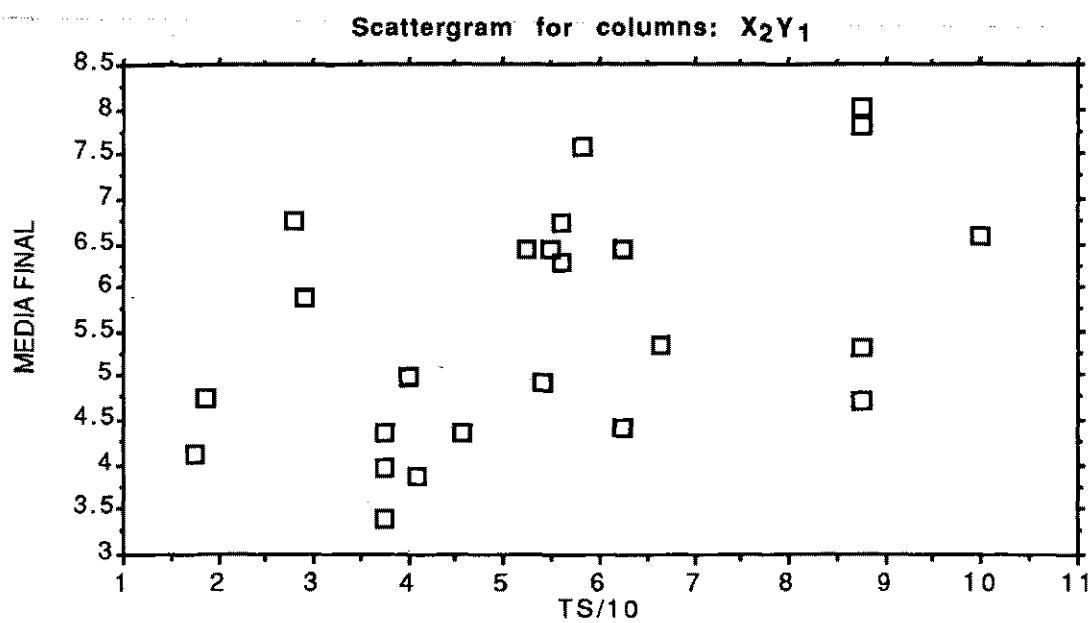
Parameter:	95% Lower:	95% Upper:	90% Lower:	90% Upper:	Partial F:
INTERCEPT					
GR/10	-.021	.261	3.801E-3	.237	3.207
TS/10	-.07	.179	-.048	.157	.842
GF/10	.014	.253	.035	.232	5.496
CA/10	.124	.458	.153	.428	13.457

GRAVES



El análisis que se desprende de los datos anteriores nos indica que:

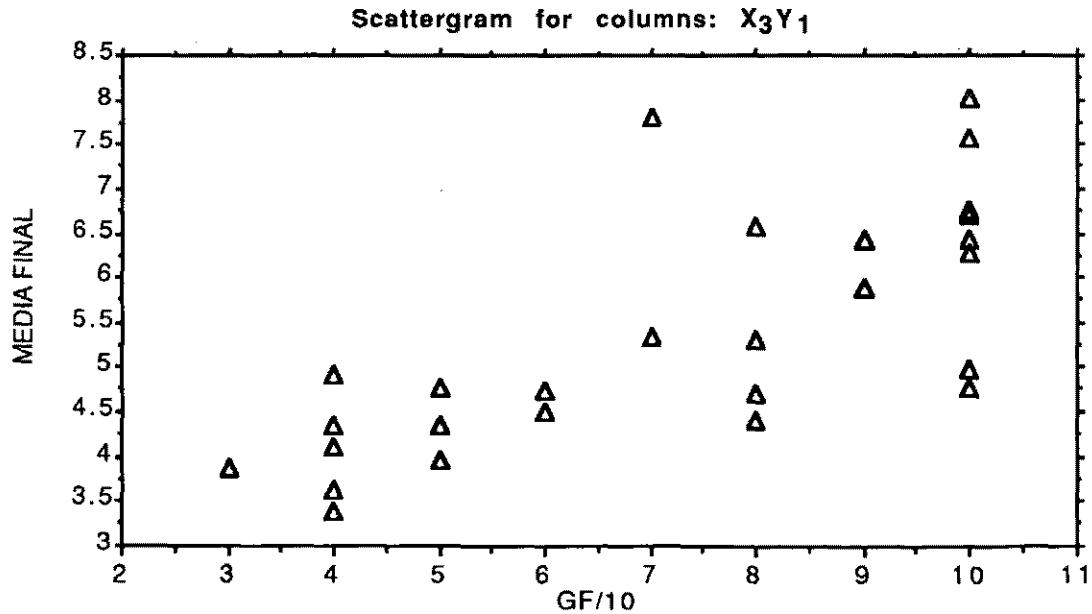
- a) El programa es adecuado para al nivel escolar aplicado ya que el 50% llegó a superarlo casi totalmente, pero el otro 50% no pasó de la mitad.
- b) No presenta una gran correlación con la calificación media final.



Del análisis del cuadro anterior se desprende que:

- a) El programa es adecuado para el nivel escolar aplicado.
- b) Existe una buena correlación en relación a la media final.

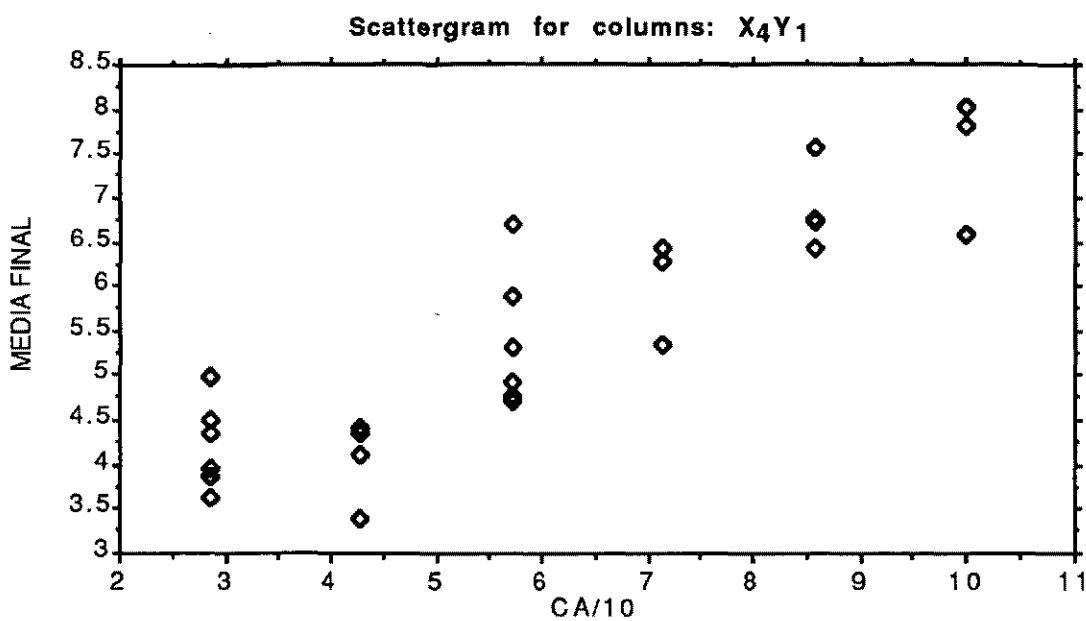
GRAFISONOR



Del análisis del cuadro anterior podemos concluir que:

- a) El programa es adecuado al nivel escolar aplicado, si bien puede ser aplicable a niveles escolares mucho más inferiores, incluso a los primeros cursos de educación Primaria.
- b) Existe una correcta correlación con respecto a la nota media final.

CARTAS



Del análisis del cuadro anterior concluimos que:

- El programa es adecuado al nivel escolar aplicado, si bien podría ser aplicado a nivel más inferiores, incluso desde los primeros años de Primaria.
- La correlación con la nota media final es bastante alta.

PUNTUACIONES DE LOS GRUPOS EXPERIMENTALES PUNTUACIONES DEL PRE y POST TEST EN DICTADOS MELODICO Y RITMICO

	DI pre	DI post	RI pre	RI post
Carmen Diez	7.61	7.93	2.5	2.5
Cristina Abia	7.25	6.32	10	10
David Vaquero	2.7	2.7	5	5
Enrique de Frutos	4.74	6.58	3.75	2.5
Felix Plaza	3.66	4.97	7.5	2.5
Juan Pascual	3.69	5.95	2.5	5
Yolanda Estrada	6.91	6.6	3.33	7.5
Estrella Lorenzo	2.39	2.39	2.5	5

José García	6.12	6.82	5	10
Laura Fernandez	.58	4.86	2.5	5
María Aranda	1.49	2.18	0	2.5
Noemí Castañeda	3.24	2.27	3.25	3.25
Pablo Monzón	1.77	3.93	•	6.25
Rosana Garay	9.2	9.12	10	10
Gina Peralta	2.59	4.72	2.5	2.5
Juan Pizarro	4.51	8.58	2.5	7.5
Julio Reyero	6.24	6.24	5	7.5
Margarita Villaescusa	5.93	4.65	2.5	5
Marta Santos	1.01	2.17	0	5
Myriam Barcenas	1.97	1.97	5	5
Nacho Arribas	3.09	3.09	•	•
Susana Fernandez	2.15	4.14	0	2.5
Juan Alonso	9.62	9.62	7.5	7.5
Manuel de Cabo	3.33	4.96	0	0
Raúl Casquete	6.19	6.24	0	5
María García	3.71	3.71	2.5	2.5
Raúl Blanco	1.44	1.66	2.5	5
Angeles Barbudo	3.8	3.8	•	2.5
José Sanz	1.84	1.84	0	5

5.3.2. PUNTUACIONES MEDIAS FINALES

MEDIA	RITMO	ENTONACIO	INTERVAL	SUMA
Carmen Diez	4.76	6.87	2.53	14.16
Cristina Abia	7.88	8.94	6.58	23.4
David Vaquero	5.1	5.24	3.96	14.3
Enrique de Frutos	5.27	4.15	2.44	11.86
Felix Plaza	5.36	5.53	3.86	14.75
Juan Pascual	5.98	8.02	5.26	19.26
Yolanda Estrada	5.62	8.1	5.6	19.32
Estrella Lorenzo	4.84	7	2.49	14.33
José García	7.93	8.6	6.14	22.67
Laura Fernandez	4.6	3.76	1.79	10.15
				3.38

María Aranda	3.98	3.74	3.91	11.63	3.88
Noemí Castañeda	6.26	6.91	4.47	17.64	5.88
Pablo Monzón	5.03	6.18	2	13.21	4.4
Rosana Garay	7.04	9.69	7.35	24.08	8.03
Gina Peralta	4.58	4.51	3.99	13.08	4.36
Juan Pizarro	3.77	6.87	•	10.64	5.32
Julio Reyero	6.92	8.24	4.98	20.14	6.71
Margarita Villaes	5.5	8.35	5.45	19.3	6.43
Marta Santos	5.42	3.51	3.42	12.35	4.12
Myriam Barcenas	4.66	3.43	2.82	10.91	3.64
Nacho Arribas	5.67	8.55	5.95	20.17	6.72
Susana Fernandez	3.81	5.65	4.74	14.2	4.73
Juan Alonso	6.17	8.25	5.32	19.74	6.58
Manuel de Cabo	5.6	8.19	5.07	18.86	6.29
Raúl Casquete	7.11	7.6	5.59	20.3	6.77
María García	4.51	4.43	4.54	13.48	4.49
Raúl Blanco	4.52	7.45	4.03	16	5.33
Angeles Barbudo	4.64	3.61	4.8	13.05	4.35
José Sanz	5.34	5.46	4.11	14.91	4.97

V.- CONCLUSIONES

El propósito de esta investigación fué, en primer lugar como **investigación básica**, desarrollar un programa de iniciación a la lectura musical asistido por microordenador fundándonos en algunas aportaciones de la pedagogía musical, en especial Willems y Martenot y experimentando dicha investigación en nel aula.

El desarrollo de la instrucción asistida por ordenador, y más recientemente la instrucción asistida por microordenador, ha comenzado a invadir todas las áreas de la educación musical. No obstante el software existente en el mercado se ha limitado a las áreas de teoría musical, historia y literatura musical y, cuando ha tratado el proceso de aprendizaje de la música, lo ha hecho desde la perspectiva de la enseñanza profesional, sin tener en cuenta el proceso didáctico de iniciación, haciendolo patrimonio de toda persona humana. Este es el objetivo general último que persigue la presente investigación ya que, basándose en técnicas y estrategias de la pedagogía musical



contemporanea, apoyado en la experiencia previa de los alumnos con este tipo de procesos de aprendizaje, intenta lograr la consolidación de los conocimientos adquiridos, su evaluación objetiva, y la recuperación de los retrasos en el aprendizaje mediante la enseñanza individualizada que este tipo de máquinas proporciona. El ordenador se ha convertido en un instrumento imprescindible para el desarrollo del proceso cognitivo individual ya que se basa en el más importante principio pedagógico que proclamara la Escuela Nueva, aprender haciendo, potenciando las tres modalidades básicas del aprendizaje, la visual, la auditiva y la cinestésica. Tal vez sea el único medio mediante el cual la música puede interpretarse, verse y oírse al mismo tiempo.

En función de los resultados obtenidos en la fase experimental de este trabajo podemos afirmar que los sujetos que conformaron los grupos experimentales, bajo las condiciones establecidas en la presente investigación, obtuvieron ganancias significativas en la discriminación rítmica, contrastándose la hipótesis 1 establecida anteriormente. Por contra, no se obtuvieron ganancias significativas en la discriminación melódica. Se pudo observar también que los programas establecidos en el bloque de interválica constituyen una variable predictiva importante del cómputo global de puntuaciones en los tres campos estudiados, ritmo, entonación e interválica.

La gran extensión de programas y experiencias hizo imposible la comprobación de muchas facetas del proceso de aprendizaje que fueron previstas en la etapa creativa para su experimentación, pudiendo analizar si dicho proceso puede ser llevado a cabo, mejorado o potenciado por el uso del ordenador, ya que la experiencia se ha limitado a constatar en la mayoría de los casos si la herramienta ha sido adecuada al nivel escolar aplicado, y ha servido para evaluar las posibles correlaciones entre las distintas variables. El uso exhaustivo de los distintos programas harán posible una afirmación en tal sentido.

Algunas conclusiones cualitativas nos llevan a afirmar que aquellos alumnos que en principio se consideraban a sí mismo sujetos "antiordenador", hubo que despegarlos materialmente de la mesa de trabajo, confesando que los programas tenían

un cierto efecto de adicción que les atraía. Ello creemos que no es fruto de la casualidad, ya que fueron programados de manera que el alumno fuera pasando fases de dificultad creciente del mismo modo como lo hacen los juegos de las máquinas pasatiempos. No debemos despreciar el efecto psicológico que produce en ciertos alumnos el enfrentamiento, en la mayoría de las ocasiones, a un lenguaje nuevo como es el musical, y que provoca problemas de rechazo, en ocasiones, importantes. Por medio del ordenador logramos presentar sin duda el aprendizaje de la lectura musical como un juego divertido. Alumnos a los que se prometió el "premio" posterior a la experiencia de un juego de pasatiempo convencional, se olvidaron del aludido premio y prefirieron seguir jugando con la lectura musical.

APENDICES

A. SUMARIO DE PUNTUACIONES DE LA MUESTRA TOTAL: PROGRAMAS DE RITMO

	IM	CL	MEay	ME	RV	OS	PR	RIPRE	RIPos	MED	IM+...
C.D.	7	2	2.95	2.37	2	6	7	2.5	2.5	2.5	29.32
C.A.	7	6	3	9.67	1	10	17	10	10	10	53.67
D.V	7	•	3.16	2.4	1	9	6	5	5	5	28.56
E.F.	6	•	5.44	3.67	3	3	4	3.75	2.5	3.12	25.11
F.P.	7	4	2.86	4.62	3	1	9	7.5	2.5	5	31.48
J.P.	7	4	4	4.72	1	7	10	2.5	5	3.75	37.72
Y.E.	7	4	2.22	2.9	1	5	17	3.33	7.5	5.41	39.12
E.L.	7	3	2.61	3	1	8	5	2.5	5	3.75	29.61
J.G.	7	6	4.61	6.26	6	2	16	.5	10	7.5	47.87
L.F.	5	3	3	3.16	1	7	7	2.5	5	3.75	29.16
M.A.	6	•	3.83	3.51	1	2	3	0	2.5	1.25	19.34
N.C.	7	5	2.83	2.89	•	8	8	3.25	3.25	3.25	33.72
P.M.	7	4	3.5	3.04	1	5	6	•	6.25	6.25	29.54
R.G.	7	6	4.94	5.57	2	2	17	10	10	10	44.51
G.P.	6	3	2.67	2.53	2	6	5	2.5	2.5	2.5	27.2
J.P.	5	3	1.16	1.77	2	5	5	2.5	7.5	5	22.93
J.R.	7	5	4.83	6.6	1	11	7	5	7.5	6.25	42.43
M.V.	7	5	2.66	4.52	2	2	10	2.5	5	3.75	33.18
M.S.	7	3	3	4.44	3	7	4	0	5	2.5	31.44
M.B.	7	•	4.48	•	1	4	1	5	5	5	17.48
N.A.	7	2	•	3.24	1	12	•	•	•	•	25.24
S.F.	7	2	1.8	3	1	3	5	0	2.5	1.25	22.8
J.A.	5	4	5.8	4.06	3	8	6	7.5	7.5	7.5	35.86
M.C.	7	3	5.17	4.57	2	8	1	0	0	0	30.74
R.C.	7	3	5.72	5.61	5	8	7	0	5	2.5	41.33
M.G.	4	3	4.29	•	2	6	1	2.5	2.5	2.5	20.29
R.B.	7	3	2.11	2.93	2	3	7	2.5	5	3.75	27.04
A.B.	4	2	•	6.46	2	7	5	•	2.5	2.5	26.46
J.S.	7	3	2.94	3.91	2	7	7	0	5	2.5	32.85

RITMO/10

	R1pre	R1pos	IM	CL	MEay	ME	RV	OS	PR	IM+...	MED	FINAL
C.D.	2.5	2.5	10	3.33	5.09	2.45	3.33	5	4.12	33.3	4.76	
C.A.	10	10	10	10	5.17	10	1.67	8.33	1	55.1	7.88	
D.V.	5	5	10	•	5.45	2.48	1.67	7.5	3.53	30.63	5.10	
E.F.	3.75	2.5	8.57	•	9.38	3.8	5	2.5	2.35	31.6	5.27	
F.P.	7.5	2.5	10	6.67	4.93	4.78	5	.83	5.29	37.5	5.36	
J.P.	2.5	5	10	6.67	6.9	4.88	1.67	5.83	5.88	41.8	5.98	
Y.E.	3.33	7.5	10	6.67	3.83	3	1.67	4.17	10	39.3	5.62	
E.L.	2.5	5	10	5	4.5	3.1	1.67	6.67	2.94	33.8	4.84	
J.G.	5	10	10	10	7.95	6.47	10	1.67	9.41	55.5	7.93	
L.F.	2.5	5	7.14	5	5.17	3.27	1.67	5.83	4.12	32.2	4.6	
M.A.	0	2.5	8.57	•	6.6	3.63	1.67	1.67	1.76	23.9	3.98	
N.C.	3.25	3.25	10	8.33	4.88	2.99	•	6.67	4.71	37.5	6.26	
P.M.	•	6.25	10	6.67	6.03	3.14	1.67	4.17	3.53	35.2	5.03	
R.G.	10	10	10	10	8.52	5.76	3.33	1.67	10	49.2	7.04	
G.P.	2.5	2.5	8.57	5	4.6	2.62	3.33	5	2.94	32.0	4.58	
J.P.	2.5	7.5	7.14	5	2	1.83	3.33	4.17	2.94	26.4	3.77	
J.R.	5	7.5	10	8.33	8.33	6.83	1.67	9.17	4.12	48.4	6.92	
M.V.	2.5	5	10	8.33	4.59	4.67	3.33	1.67	5.88	38.4	5.	
M.S.	0	5	10	5	5.17	4.59	5	5.83	2.35	37.9	5.42	
M.B.	5	5	10	•	7.72	•	1.67	3.33	.59	23.3	4.66	
N.A.	•	•	10	3.33	•	3.35	1.67	10	•	28.3	5.67	
S.F.	0	2.5	10	3.33	3.1	3.1	1.67	2.5	2.94	26.6	3.81	
J.A.	7.5	7.5	7.14	6.67	10	4.2	5	6.67	3.53	43.2	6.17	
M.C.	0	0	10	5	8.91	4.73	3.33	6.67	.59	39.2	5.6	
R.C.	0	5	10	5	9.86	5.8	8.33	6.67	4.12	49.7	7.11	
M.G.	2.5	2.5	5.71	5	7.4	•	3.33	5	.59	27.0	4.51	
R.B.	2.5	5	10	5	3.64	3.03	3.33	2.5	4.12	31.6	4.52	
A.B.	•	2.5	5.71	3.33	•	6.68	3.33	5.83	2.94	27.8	4.64	
J.S.	0	5	10	5	5.07	4.04	3.33	5.83	4.12	37.4	5.34	

PROGRAMAS DE ENTONACION

GR+GF+...	GR	GF	CA	TS	Dlpre	Dlpos	MEDIA
Carmen Diez	5	16	8	8.75	7.61	7.93	7.77 37.75
Cristina Abia	10	14	14	8.75	7.25	6.32	6.78 46.75
David Vaquero	5	10	8	•	2.7	2.95	2.83 23
Enrique de Frutos	5	10	4	3.75	4.74	6.58	5.66 22.75
Felix Plaza	7	8	8	5.41	3.66	4.97	4.32 28.41
Juan Pascual	9	18	12	5.5	3.69	5.95	4.82 44.5
Yolanda Estrada	10	20	10	5.25	6.91	6.6	6.76 45.25
Estrella Lorenzo	4	20	•	•	2.39	2.45	2.42 24
José García	10	20	12	5.83	6.12	6.82	6.47 47.83
Laura Fernandez	3	8	6	3.75	.58	4.86	2.72 20.75
María Aranda	5	6	4	4.1	1.49	2.18	1.84 19.1
Noemí Castañeda	10	18	8	2.91	3.24	2.27	2.76 38.91
Pablo Monzón	•	16	6	6.25	1.77	3.93	2.85 28.25
Rosana Garay	10	20	14	8.75	9.2	9.12	9.16 52.75
Gina Peralta	5	10	6	3.75	2.59	4.72	3.65 24.75
Juan Pizarro	5	16	8	8.75	4.51	8.58	6.55 37.75
Julio Reyero	9	20	8	•	6.24	11	8.62 37
Margarita Villaes.	10	20	10	6.25	5.93	4.65	5.29 46.25
Marta Santos	4	8	6	1.75	1.01	2.17	1.59 19.75
Myriam Barcenas	•	8	4	•	1.97	2.15	2.06 12
Nacho Arribas	10	20	12	5.62	3.09	3.12	3.11 47.62
Susana Fernandez	9	12	8	1.87	2.15	4.14	3.14 30.87
Juan Alonso	5	16	14	10	9.62	9.65	9.64 45
Manuel de Cabo	10	20	10	5.62	3.33	4.96	4.14 45.62
Raúl Casquete	9	20	12	2.81	6.19	6.24	6.22 43.81
María García	•	12	4	•	3.71	4.01	3.86 16
Raúl Blanco	9	14	10	6.66	1.44	1.66	1.55 39.66
Angeles Barbudo 3	8	4	4.58	3.8	3.9	3.85	19.58
José Sanz	5	20	4	4	1.84	1.87	1.86 33

ENTONACION/10

	GR	TS	GF	CA	SUMA	MED	DIpre	DiPos	FINAL
Carmen Diez	5	8.75	8	5.71	27.46	6.87	7.61	7.93	4.72
Cristina Abia	10	8.75	7	10	35.75	8.94	7.25	6.32	7.8
David Vaquero	5	•	5	5.71	15.71	5.24	2.7	2.95	4.77
Enrique de Frutos	5	3.75	5	2.86	16.61	4.15	4.74	6.58	3.95
Felix Plaza	7	5.41	4	5.71	22.12	5.53	3.66	4.97	4.92
Juan Pascual	9	5.5	9	8.57	32.07	8.02	3.69	5.95	6.42
Yolanda Estrada	10	5.25	10	7.14	32.39	8.1	6.91	6.6	6.44
Estrella Lorenzo	4	•	10	•	14	7	2.39	2.45	4.78
José García	10	5.83	10	8.57	34.4	8.6	6.12	6.82	7.56
Laura Fernandez	3	3.75	4	4.29	15.04	3.76	.58	4.86	3.38
María Aranda	5	4.1	3	2.86	14.96	3.74	1.49	2.18	3.88
Noemí Castañeda	10	2.91	9	5.71	27.62	6.91	3.24	2.27	5.88
Pablo Monzón	•	6.25	8	4.29	18.54	6.18	1.77	3.93	4.4
Rosana Garay	10	8.75	10	10	38.75	9.69	9.2	9.12	8.03
Gina Peralta	5	3.75	5	4.29	18.04	4.51	2.59	4.72	4.36
Juan Pizarro	5	8.75	8	5.71	27.46	6.87	4.51	8.58	5.32
Julio Reyero	9	•	10	5.71	24.71	8.24	6.24	11	6.71
Margarita Villaes.	10	6.25	10	7.14	33.39	8.35	5.93	4.65	6.43
Marta Santos	4	1.75	4	4.29	14.04	3.51	1.01	2.17	4.12
Myriam Barcenas	•	•	4	2.86	6.86	3.43	1.97	2.15	3.64
Nacho Arribas	10	5.62	10	8.57	34.19	8.55	3.09	3.12	6.72
Susana Fernandez	9	1.87	6	5.71	22.58	5.65	2.15	4.14	4.73
Juan Alonso	5	10	8	10	33	8.25	9.62	9.65	6.58
Manuel de Cabo	10	5.62	10	7.14	32.76	8.19	3.33	4.96	6.29
Raúl Casquete	9	2.81	10	8.57	30.38	7.6	6.19	6.24	6.77
Maria García	•	•	6	2.86	8.86	4.43	3.71	4.01	4.49
Raúl Blanco	9	6.66	7	7.14	29.8	7.45	1.44	1.66	5.33
Angeles Barbudo	3	4.58	4	2.86	14.44	3.61	3.8	3.9	4.35
José Sanz	5	4	10	2.86	21.86	5.46	1.84	1.87	4.97

PROGRAMAS DE INTERVALOS

	VII	VIp	VIIm	LI2	LI3	LI4	LS2	LS3	SUMA	MEDIA
C.D.	•	•	•	•	•	•	•	2.53	2.53	2.53
C.A.	8.81	8.88	6.25	5.91	6.44	•	6.45	3.33	46.07	6.58
D.V.	6.45	•	•	5.32	2.21	1.84	•	•	15.82	3.96
E.F.	3.63	•	•	1	2.7	•	•	•	7.33	2.44
F.P.	6.05	7.63	3.63	5.4	4.07	•	1.8	-1.58	27	3.86
J.P.	7.6	8.48	4.08	6.1	4.73	3.57	5.55	1.96	42.07	5.26
Y.E.	7.91	7.09	5.87	5.59	6.34	6.24	4.21	1.55	44.8	5.6
E.L.	•	•	•	2.94	2.22	2.3	•	•	7.46	2.49
J.G.	8.58	8.96	7.56	8.06	7.54	7.82	-75	1.36	49.13	6.14
L.F.	3.23	•	•	2	.15	•	•	•	5.38	1.79
M.A.	4.86	5.77	2.75	4.16	2.01	•	•	•	19.55	3.91
N.C.	7.44	7.33	6.79	4	4.28	1.82	2.53	1.6	35.79	4.47
P.M.	•	•	•	•	•	•	1	3	4	2
R.G.	9.27	9.66	8.62	8.32	8.6	6.74	5.02	2.54	58.77	7.35
G.P.	•	•	•	•	•	•	4.18	3.8	7.98	3.99
J.P.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
J.R.	5.67	6.6	•	4.61	3.05	•	•	•	19.93	4.98
M.V.	7	6.26	4.71	5.69	5.71	4.1	6.02	4.1	43.59	5.45
M.S.	4.9	5.1	2.14	5.07	4.33	1.23	7.15	-2.54	27.38	3.42
M.B.	3.5	4.87	5.82	•	1.25	-1.32	•	•	14.12	2.82
N.A.	7.47	7.38	4.38	7.15	7.16	•	5.59	2.52	41.65	5.95
S.F.	8.15	6.52	4.25	6.25	6.32	5.13	3.77	-2.45	37.94	4.74
J.A.	5.13	7.46	•	•	•	•	•	3.37	15.96	5.32
M.C.	3.75	7.74	•	6.37	4.45	•	5.84	2.25	30.4	5.07
R.C.	6.33	9.05	3.18	6.81	5.78	2.36	•	•	33.51	5.59
M.G.	3.7	•	5.38	•	•	•	•	•	9.08	4.54
R.B.	6.08	8.46	3.76	6.23	3.08	1.96	2.85	-14	32.28	4.03
A.B.	8.1	•	•	4.3	•	•	2	•	14.4	4.8
J.S.	9.3	6.62	•	3.83	-77	1.55	•	•	20.53	4.11

BIBLIOGRAFIA

Albright, L.Eugene: "Computer realization of human music cognition." Doctoral Dissertation. University of North Texas. 1988. *Dissertation Abstracts International* 49/10B

Alexander, Mary Jane.: "The Influence of Rhythmic Verses on Young Children's Ability to Repeat Rhythmic Phrases.". Doctoral Dissertation. North Texas State University. 1983

Allorto, Ricardo y D'Agostino Schnirlin, Vera: *La moderna didattica dell'educazione musicale in Europa*. Ed.Ricordi. Milano 1967

Allvin, Raynold L.: *Basic Musicianship: An Introduction to Music Fundamentals with Computer Assistance*. Belmont, Calif.: Wadsworth Publishing Co., 1985

Allvin, Raynold L.: *Computer-Assisted Music Instruction: A Look at the Potential*. Los Gatos, Calif. IBM Corporation, 1970.

Allvin, Raynold L.: "Do Colleges and Universities Need an Automated Music Learning Center?." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 21, 1970.

Allvin, Raynold L.: *The Development of a Computer-Assisted Music Instruction System to Teach Sight-Singing and Ear Training* DMA Thesis, Stanford University, 1967. Reprint by Mark Larwood Co.: Redwood City, Calif., 1980

Ambros, A.W.: *Geschichte der Music*. (4 volúmenes, 1862-1878)

AMSTRAD USER, "Todo sobre educación e informática", núm. 36, Septiembre 1988, págs. 16-24

Andrews, J. Austin: "Development and Trial of a Basic Course in Music Theory Using Self-Instructional Materials to Supplement Training Received in High School Performance Groups." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 12, 1970

Arenson, M y Hofstetter, Fred T.: "The GUIDO system and the PLATO Project". *Music Educators Journal*, 69, 5 ,1983, págs. 46-51

Arenson, Michel: "The Effect of a Competency-Based Computer Program on the Learning of Fundamental Skills in a Music Theory Course for Non-Majors". *Journal of Computer-Based Instruction*, 9, 2, 1982, págs. 55-58

Bales, W. Kenton: "Computer-Based Instruction and Music Technology in Education". *Journal of Computer-Based Instruction*, 13, 1, 1986, págs. 2-5

Bamberger, Jeanne: "Logo Music". *Byte*, 7, 8, 1982, págs. 325-328

Bannon, S. y otros: "Cognitive and Affective Computer Attitude Scale: A Validity Study". *Educational & Psychological Measurement*, 45(3), pp.679-681

Barbacci, Rodolfo: *Educación de la memoria musical*. págs. 97-102. Ed.Ricordi. Buenos Aires 1965

Bentley, A.: *Measures of musical abilities*. New York: October House, 1961.

Bergan, J.R.: "Factors affecting pitch discrimination." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*. 1966, 8, págs.15-21

Bergan, J.R.: "The relationships among pitch identification, imagery for musical sounds, and musical memory." *Journal of Research in Music Education*, 1967, 15 (2), págs. 99-109

Bitter, C.G., Camuse, R.A.: *Using a microcomputer in the classroom*. Reston. Virginia

Boody, Charles George: *Three Applications of the Computer in the Education of Music Teachers*. Doctoral Dissertation. University of Rochester, Eastman School of Music, 1976.

Bresler, Liora: "The role of the computer in a music theory classroom: Integration, barriers and learning.". Doctoral Dissertation, 1987. Stanford University. *Dissertation Abstracts International* 48/07A

Brummit, Dave: *The Computer and Music Education: A Historical Overview*. British Columbia Music Educator, Londres 1984.

Buckton, R: "A comparison of the effects of vocal and instrumental instructions on the development of melodic and vocal abilities in young children". *Psychology of Music* , 1977, 5(1), págs. 36-47

Bugg, E.G. y Herpel, L: "The significance of tonal memory for musicality". *Journal of General Psychology*., 1946, 35, págs. 3-15

Canelos, Murphy, Blombach and Heck: "Evaluation of Three Types of Instructional Strategy for Learner Acquisition of Intervals". *Journal of Research in Music Education*, 28, 1980, págs. 243-249

Carlsen, J.C.: *An experimental Study of the Effect of Practice Upon Improvement in Melodic Dictation*. Doctoral Dissertation, Michigan State University, 1959.

Carlsen, J.C.: "Programmed Learning in Melodic Dictation". *Journal of Research in Music Education*, 1964, 12(2), 139-148

Carlsen, J.C.: "Implications of Recent Research Problems in Programmed Music Instruction." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 1965, 4, págs. 30-35

Clements, D.H. y Gullo, D.F.: "Effect of computer programming on young children cognition". *Journal of Educational Psychology*, 76, 1984

Clements, Peter J. and R.W. Wood: *Design Considerations for Computer Assisted Music Instruction*. Canadian Music Educator, 1984

Conant, Barbara H.: "A study of cognitive processes of children creating music in a computer learning environment." Doctoral dissertation. University of Massachusetts, 1988. *Dissertation Abstracts International* 49/05A.

Crews, Katherine: "An Instructional Package for Preservice Teachers to Teach Expressive Properties to Primary Children." Doctoral Dissertation, Columbia University Teachers College, 1976.

Chen, M., y Paisley, W: "*Children and Microcomputers*". Sage, Londres 1985

Chertok, Nancy Mullins: "The Significance of Computer-Assisted Instruction in Teaching Music Fundamentals in the Elementary School." Doctoral Dissertation, 1986, University of Louisville. *Dissertation Abstracts International* 25/01.

Dalby, Bruce Foreman: "A Computer-Based Training Program for the Development of Harmonic Intonation Discrimination Skill". (Doctoral Dissertation. University of Illinois at Urbana-Champaign, 1989). *Dissertation Abstracts International*, 50/07A

Dalcroze, Jean Jacques: *Le rythme, la musique et l'éducation*. Lausanne, Föetisch. Ed. 1965 (edición original 1920), pág. 164

Dalcroze, Jean Jacques: *Souvenirs, notes et critiques*. Neuchâtel, Attinger. 1942, pág. 114

Dangelo, E.M. : "The use of Computer-Based Instruction in the teaching of Music Fundamentals" (Doctoral dissertation, University of Pittsburgh, 1985). *Dissertation Abstracts International* 46/06A

Davies, J.B.: *The Psychology of Music*. London: Hutchinson & Co. Ltd., 1978

Davies J.B.: "Memory for melodies and tonal sequences: A brief note." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 1981, 66, 9.

Davies, J.B. y Yelland, A.: "Effects of two training procedures on the production of melodic contour in short-term memory for tonal sequences". *Psychology of Music*, 1977, 5 (2), págs.3-9

De Laine, Thomas H.: *The Status of Music Education in the Public Schools of Maryland, 1983-1984*. DMA Thesis, The Catholic University. Ann Arbor: UMI Press, 1986, 249 pp.

Deihl, N.C.: *Development and evaluation of computer-assisted instruction in instrumental music*. University Park: Pennsylvania State University, 1969.

Deihl, N.C.: "Computer-Assisted Instruction and Instrumental Music: implications for teaching and research ". *Journal of Research in Music Education* 1971, 19(3), pág.299-306

Deihl, N.C & Partchey, K.C.: "Status of research: Educational technology in music education". *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 1974, 35, págs. 18-27.

Deihl, N.C. & Radocy, R.E.: "Computer-assisted instruction: Potencial for instrumental music education." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 1969, 15, págs. 1-7.

Deihl, N.C. & Radocy, R.E.: "Teaching musicianships via computer-assisted instruction." *Educational Technology*, 1971, 11(8), págs. 23-24.

Deihl, N.C. & Zeigler, R.H.: *Evaluation of computer-assisted instruction in instrumental musicianship*. University Park: Pennsylvania State University, 1972.

Deihl, N.C. y Zeigler, R.H. : "Evaluation of a CAI Program in Articulation, Phrasing and Rhythm for Intermediate Instrumentalists ". Bulletin of the Council for Research in Music Education 1973, 31, págs. 1-11.

Deihl, N.C.: "A Study of the Contrast Between Computer Assisted Instruction and the Traditional Teacher/Learner Method of Instruction in Basic Musicianship." Doctoral Dissertation, Oregon State University, 1978.

Deutsch, D.: The processing of structured and unstructured tonal sequences." Perception and Psychophysics, 1981, 28(5), págs. 320-324.

DeYarman, R. & Schleuter,S. : "Music aptitude stability among primary school children". Bulletin of the Council for Research in Music Education, 1977, 51, 14-22.

DiBlassio, Richard Vincent.: "An Experimental Study of the Development of Tonal and Rhythmic Capabilities of First Grade Children ". Doctoral Dissertation. Temple University. 1984.

Duncan, Danny J.: *Practices and Standards in the Teaching of Woodwind Technique Classes in the Music Education Curriculum in Selected Colleges and Universities in the United States*. DME Thesis, Indiana University. Ann Arbor: UMI Press, 1978. 155 pp.

Eddins, John M.: "A Brief History of Computer-Assisted Instruction in Music". College Music Symposium, 21,2, 1981, págs. 7-14

Eddins, John M.: "Random access audio in computer-assisted music instruction". Journal in Computer-Based Instruction, 5(1&2), págs.22-29

Edwards, John S.: "A Model Computer Assisted Information Retrieval System in Music Education". Ed. Doctoral Dissertation, University of Georgia. Ann Arbor: UMI Press, 1969. 197 pp.

Elkins, R.: "Attitudes of Special Education Personnel Toward Computers". Educational Technology, 25(7),1985, pp.31-34

Farwell, Gaylord H.: "The Instructional Materials Center as It Functions in the Music Education of Children." Doctoral Dissertation, Columbia University Teachers College, 1963.

Fletcher, J.D. & Atkinson, R.C.: "Evaluation of the Stanford CAI program in initial reading." Journal of Education Psychology, 1972, 63, págs. 597-602.

Flohr, J.W.: "Short-term music instruction and young children's developmental music aptitude". Journal of Research in Music Education, 1981, 29(3), 219-223.

Floyd, M.A.: "An investigation of public school teachers knowledge about, attitude toward, and willingness to use microcomputers as instructional tools ". Dissertation Abstracts International, 44(6), pp.1678

Flurry, H.S. : "An introduction to the Creation Station." Computer Music Journal, 13(2), 1989, págs. 56-60.

Foley, E.A.: "Effects of training in conservation of tonal and rhythmic on second-grade children." Journal of Research in Music Education, 1975, 23(4), págs. 240-248.

Foltz, R. and D.Gross: "Integration of CAI into a Music Program". *Journal of Computer-Based Instruction*, 6,3, 1980, págs. 72-76

Forsythe, Rosemary: "The Development and Implementation of a Computerized Preschool Measure of Music Audiation ". Doctoral Dissertation. Case Western Reserve University. 1984.

Fosha, R.L.: "A study of the concurrent validity of the Musical Aptitude Profile" (Doctoral dissertation, The State University of Iowa, 1964). *Dissertation Abstracts International*, 1964, 25(9), 5319-A.

Fraisse, Paul: *Psicología del ritmo*. Ed. Morata Madrid

Franklin, James L.: "What's a Computer Doing in My Music Room?". *Music Educators Journal*, 69, 5, 1983, págs. 29-32

Fundesco: *Los educadores y las máquinas de enseñar. Creencias y valoraciones ante la innovación tecnológica* . Ed. de Gonzalo Vázquez. Fundesco. Madrid 1989.

Gil Olcina, Arturo: "El ordenador personal". *Noticias semanal* núm. 26, 8-4-1984, Valencia, págs. 28-30

Glass, Jacqueline Sherrie: *The effects of a microcomputer-assisted tuning program on junior high school students' pitch discrimination and pitch-matching abilities*. (Doctoral dissertation, University of Miami) *Dissertation Abstracts International*, 47/06A, 1986

Gonzo, Carroll L.: "An Experiment in Developing Basic Listening Skills Through Programed Instruction." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 19, 1969, pág.39

Gooch, S.: *Plato music system*. Dallas, Texas.1978. Eric Document nº ED. 161 421.

Gordon, Edwin C.: *Musical Aptitude Profile*. Boston: Houghton Mifflin Company, 1965.

Gordon, Edwin C.: *Primary Measures of Music Audiation: Manual* . Chicago G.I.A. Publications.1979.

Gordon, Edwin C.: "Research Studies in Audiation: I." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 84, 1986.

Gordon, Edwin C.: "A longitudinal, Predictive Validity Study of the Intermediate Measures of Music Audiation." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 78, 1983, pág.1.

Gordon, Edwin C.: "A study to determine the effects of training and practice on the Drake Musical Aptitude Test scores" (Doctoral dissertation, University of Iowa, 1958). *Dissertation Abstracts International*, 1958, 19, 487.

Gordon, Edwin C.: "A three-year longitudinal predictive validity study of the Musical Aptitude Profile". *Studies in the psychology of music* (vol. V.). Iowa City: University of Iowa Press, 1968

Green, Gussie L.: "Instructional Use of Microcomputers in Indiana High Schools." Ed. Doctoral Dissertation. Ball State University. Ann Arbor: UMI Press, 1983. 255 pp.

Greenberg, Marvin: "Taped Music Materials for Young Children Based on Montessori Principles." Doctoral Dissertation, Columbia University Teachers College, 1983.

Greenfield, D. and P. Codding: "Competency-Based Vs. Linear Computer Instruction of Music Fundamentals." Journal of Computer-Based Instruction, 12,4, 1985, págs. 108-110.

Grijalva, Francisco J.: "Factors Influencing Computer Use by Music Educators in California Independent Elementary and Secondary Schools.". Ed. Doctoral Dissertation, University of San Francisco. Ann Arbor: UMI Press, 1986. 190 pp.

Gross, D. and R. Foltz: "Ideas on Implementation and Evaluation of a Music CAI Project." College Music Symposium, 21, 2, 1981, págs. 22-26

Grushcow, B.: "Computers in the Private Studio." Music Educators Journal, 71, 5, 1985, págs. 25-29

Hanslick, Eduard: *De lo bello en la música*. Ed. Ricordi Americana. Buenos Aires 1947

Hargiss, Genevieve: "The Development and Evaluation of Self-Instructional Materials in Basic Music Theory for Elementary Teachers." Bulletin of the Council for Research in Music Education, 4, 1965, pág.1

Heath, Barbara: "*The effectiveness of CAI as a Means of Individualized Instruction in Music Education*". University of Victoria Master's Thesis, 1982.

Helmholtz, H. von: *Lehre von den Tonempfindungen als psychologische Grundlage für die Theorie der Musik* , 1863. Traducida al francés: *Théorie physiologique de la musique fondée sur l'étude des sensations auditives*. 2 vols. (París, 1868-1874)

Heller, J.J.: "The effects of formal music training on the Wing Musical Intelligence scores "(Doctoral dissertation, University of Iowa, 1962). Dissertation Abstracts International, 1962, 23(8), 2936-A

Hemsy de Gainza, Violeta: *La educación musical del niño*. Ed. Ricordi Americana. Buenos Aires 1964.

Herrold, Rebecca: "Computer-Assisted Instruction: A Study of Student Performance in a CAI Ear Training Program." D.M.A. project, Stanford University, 1974.

Hesser, Lois Annette: "Effectiveness of Computer-Assisted Instruction in Developing Music Reading Skills at the Elementary Level." (Doctoral Dissertation. State University of New York at Albany, 1988).Dissertation Abstracts International 49/03A

Higgins, W.R.: "Computer-assisted instruction in music education for the Apple II microcomputer." Pennsylvania Music Educators In-Service Conference, 1983.

Hofstetter, Fred T.: "GUIDO: An interactive Computer-Based System for Improvement of Instruction and Research in Ear-Training." Journal of Computer-Based Instruction, 3 (Mayo 1975) págs.100-106

Hofstetter, Fred T.: "Computer-based aural training: The GUIDO system." Journal of Computer-Based Instruction, 1981, 7(3), págs. 84-92.

Hofstetter, Fred T.: "Applications of the GUIDO System to Aural Skills Research, 1975-80". College Music Symposium, 1981, 21(2), págs. 46-53

Hofstetter, Fred T.: "Computer-Based Recognition of Perceptual Pattern in Chord Quality Dictation Exercises." *Journal of Research in Music Education*, 28, 1980, págs. 83-91

Hofstetter, Fred T.: "Computer-Based Recognition of Perceptual Pattern in Harmonic Dictation Exercises." *Journal of Research in Music Education*, 26, 1978, págs. 111-119.

Hofstetter, Fred T.: "Controlled Evaluation of a Competency-based Approach to Teaching Aural Interval Identification." *Journal of Research in Music Education*, 27, 1979, págs. 201-213.

Hofstetter, Fred T.: "Foundation, Organization, and Purpose of the National Consortium for Computer-Based Musical Instruction." *Journal of Computer-Based Instruction*, III, núm.1, 1976, pág. 30.

Hofstetter, Fred T.: "Evaluation of a Competency-Based Approach to Teaching Aural Interval Identification." *Journal of Research in Music Education*, 27, 1979, págs. 201-213.

Hofstetter, Fred T.: "Instructional Design and Curricular Impact of Computer-Based Music Education." *Educational Technology*, 18, 1978, págs. 50-53.

Hofstetter, Fred T.: "Microelectronics and Music Education". *Music Educators Journal*, 1979, 65(8), 38-45.

Holahan, John Michael.: "The Effects of Four Conditions of "Same" and "Different" Instruction in the Developmental Music Aptitudes of Kindergarten Children Receiving Tonal Pattern Training ". Doctoral Dissertation. Temple University. 1983.

Holland, Marianne: "The effect of Computer Instruction on the Vertical/Horizontal Reading Skills of the Grand Staff for Students Enrolled in Senior High School Beginning Keyboard Classes." Doctoral Dissertation, 1987, University of South Carolina. *Dissertation Abstracts International*, 48/04A

Holland, Penny: *Looking at Computer Sounds and Music (An Easy-Read Computer Activity Book)*. New York: Franklin Watts, 1986. 32 pp.

Horacek, L. & Lefkoff, G.: "Some real and spurious problems of a programmed course in music ear-training." *Educational Technology*, 1971, 11(8), págs. 13-15.

Hultberg, M.L., Hulberg, W.E. & Tenny, T: *Proceedings of the annual convention.. VOL III users interest groups*. Bellingham, W.A: Western Washington University.

Humphries, J.A.: "The effects of computer-assisted aural drill time on achievement in musical interval identification." *Journal of Computer-Based Instruction*, 1980, 6(3), págs. 91-98.

Ihrke, W.R.: "Automated Music Training". *Journal of Research in Music Education*, 1963, 11(1), 3-20.

Ihrke, W.R.: "Automated Rhythm Training". *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 7, 1966, pág. 34.

Ihrke, W.R.: "Programming Principles in Automated Pitch Training." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 29, 1972, pág.9.

Isaac, S. & Michael, W.B.: *Handbook in research and evaluation..* San Diego: Edits Publishers, 1981.

Isaac, Troy Joel: "The Effectiveness of Computerized Drill and Practice and Bisensory Input in Teaching Music Reading Skills to Elementary Students." (Doctoral Dissertation. University of Northern Colorado, 1988). *Dissertation Abstracts International* 49/08A.

Jacobsen, J. Richard: "Effectiveness of a Computer-Assisted Instruction Program in Music Fundamentals Applied to Instruction for Elementary Education Majors." Doctoral Dissertation, 1986, University of Northern Colorado. *Dissertation Abstracts International*, 47/09A

Jeffries, T.B.: "The effects of order of presentation and knowledge of results on the aural recognition of melodic intervals". *Journal of Research in Music Education*, 1967, 15(3), 179-190.

Jersild, Arthur J & S. Beinstock: *Development of Rhythm in Young Children..* New York: Bureau of Publications, Teachers College, Columbia University

Jetter, J. T.: "The Design, Construction and Trial of Games to Teach Basic Music Concepts." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 52, 1977, pág. 34.

Johnston, V.M.: "Attitudes Toward Microcomputers in Learning: 1. Pupils and Software for Language Development". *Educational Research*, 29(1), pp.47-55.

Jones, M.H.: "Sex differences in achievement on cognitive dimensions of computer literacy and in attitudes toward computing and computers ". *Dissertation Abstracts International* , 44 (12), pp. 3620

Jones, Morgan J.: "Computer-assisted instruction in music: A survey with attendant recommendations (Doctoral dissertation, Northwestern University, 1975). *Dissertation Abstracts International*, 1976, 36(11), 7264A-7265A.

Kanable, B.: "An experimental study comparing programmed instruction with classroom teaching of sight singing" *Journal of Research in Music Education*, 1969, 17(2), págs. 217-226.

Kendrick, Clive: "*Computer Assisted Instruction in Basic Music Literacy*", University of Victoria Master's Thesis, 1982.

Killam, Rosemary & P.Lorton: "Computer-Assisted Instruction in Music: Ear-Training Drill and Practice." *Proceedings of the Fifth Conference on Computers in the Undergraduate Curriculum*. 1974.

Killam, R., P. Lorton & E, Schubert: "Interval R Identification of Harmonic and Melodic Intervals." *Journal of Music Theory*, 1975, págs. 212-234.

Killam, Baczevski, Crbet, Dworak, y otros: "Research Applications in Music CAI." *College Music Symposium*, 21, 2, 1981, págs. 37-44

Kim, Y.K.: "*Computers in Secondary Schools: relationships between teachers' attitudes and skills, and implications for a teacher training program in computer literacy*". *Dissertation Abstracts International*, 47(7) junio 1987, pp.231

King, Richard Vern: "The effects of Computer-Assisted Music Instruction on Achievement of Seventh-Grade Students." (Doctoral Dissertation. University of Illinois at Urbana-Champaign, 1988). *Dissertation Abstracts International* 49/09A

Kirshbaum, Thomas K.: "Using a Touch Tablet as an Effective, Low-Cost Input Device in a Melodic Dictation Game." *Journal of Computer-Based Instruction*, 13, 1, 1986, págs. 14-16

Klanderman, Natalie Zwiers: *The Development of Auditory Discrimination and Performance of Pitch, Rhythm, and Melody in Preschool Children*. Doctoral dissertation. Northwestern University, 1979

Klemish, Janice J.: "Programmed Music Reading Games for First Grade Utilizing Certain Principles of Dalcroze, Kodaly, and Orff." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 40, 1974, pág.48.

Kolosick, J. Timothy: "Machine-Independent Data Structure for the Representation of Musical Pitch Relationships: Computer-Generated Musical Examples for CBI." *Journal of Computer-Based Instruction*, 13, 1, 1986, págs. 9-13

Konecky, L. Wayne: "A Comparison of Two Sequences of Aural Interval Identification Drill Administered to College Students Through Computer-Assisted Instruction." Doctoral Dissertation, 1986, The University of Southern Mississippi. *Dissertation Abstracts International* 47/11A.

Kozerski, Russell A.: "Personal Computer Microworlds for Music Composition and Education. (Doctoral Dissertation. University of California. San Diego 1988). *Dissertation Abstracts International* 50/01A

Krasner, G.: "Machine Tongues VIII: The Design of a Smalltalk Music System." Computer Music Journal, 4(4), 1980.

Kuhn, Wolfgang E.: "Computer-Assisted Instruction in Music: Drill and Practice in Dictation." *College Music Symposium*, 14, 1974, págs. 89-101.

Kuhn, Wolfgang E.: "Non-compositional Applications of the Computer to Music: An Evaluative Study of Materials Published in America Through June of 1972." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 53, 1977, pág.45.

Kuhn, Wolfgang E. y R. Allvin: "Computer-Assisted Teaching: A New Approach to Research in Music ". *Journal of Research in Music Education*, 15, 1967, págs.305-315

Kuyper, Jon Q.: "A Computer-Assisted Instruction System in Music Theory and Fundamentals." Ph. Doctoral Dissertation, University of Iowa. Ann Arbor: UMI Press, 1981. 262 pp.

LaBach, Parker: "A Device to Facilitate Learning of Basic Music Skills." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 4, 1964, pág. 7.

Lamb, M.R. & Bates, R.H.T.: "Computerized aural training: An interactive system designed to help both teachers and students." *Journal of Computer-Based Instruction*, 1978, 5 (1&2), págs. 30-37.

Lemons, Robert M.: "The Development and Trial of Microcomputer-Assisted Techniques to Supplement Traditional Training in Musical Sightreading." DMA Thesis, University of Colorado. Ann Arbor: UMI Pres, 1984, 125 pp.

Lidtke, D.V.: "Securing teacher acceptance of technology". National Conference on Technology and Education, January 1984

Lieberman, H. : "Machine Tongues IX: Object-Oriented Programming." Computer Music Journal, 4(4), 1982.

Lincoln, Harry B.: "The Computer and Music Research: Prospects and Problems." Bulletin of the Council for Research in Music Education, 18, 1968, pág. 1.

Lincoln, Harry B.: "A Fortran Computer Program for Transcribing Franconian Rhythm." Bulletin of the Council for Research in Music Education, 29, 1972, pág.39.

Litchman, D.: "Survey of educators attitudes toward computers". Creative Computing, 5, 1979

Long, P.A.: "Pitch recognition in short melodies". Bulletin of the Council for Research in Music Education, 52, págs. 43-49

Lopez de Arenosa, Encarnación: *Dictado Musical*. Ed. Real Musical. Madrid 1985

Lord, Charles H.: "Horizontal and Vertical Analysis Data Extraction Using a Computer Program." Bulletin of the Council for Research in Music Education, 84, 1986, pág.80.

Lorton, Paul & W. Kuhn: *A Microcomputer Application for Instruction in Music*. Involving micros in Education. Amsterdam: North-Holand Publishing Co., 1982.

Loyd, B.H. & Gressard, C.: *The effects of sex, age and computer experience on computer attitudes* . AEDS J., 40, pp. 67-77

Loyd, B.H & Loyd, D.E.: " The Reability And Validity of an Instrument of the Assessment of Computer Attitude". Educational and Psychological Maesurement 45(4), pp. 903-908. 1985

Maestre, W.: "La informática en los centros de educación". Informática Test núm.23, Barcelona: Julio-Agosto 1985.

Malone, Thomas W.: "What Makes Things Fun to Learn? A Study of Intrinsically Motivating Computer Games." Ph. Doctaral Dissertation, Stanford University. Ann Arbor: UMI Press, 1980. 93 pp.

Mandinach, E.B., y Fisher, C.W.: *Review of Research on the cognitive effects of computer-assisted learning* . Lawrence. Hall of Science. University of California. Berkeley. 1984.

Mark, Michael L.: "The Development and Evaluation of Programmed Instruction in Score Reading Skills." Bulletin of the Council for Research in Music Education, 23, 1970, pág.50.

Martenot, Maurice: *Principes fondamentaux de Formation Musicale et leur application* . Ed. Magnard. Paris 1970.

McKechman, C.E.: "An assessment of the attitudes of public school teachers toward microcomputers ", Dissertation Abstracts International, Maine State University, 1983

Meckley, William A.: "The Development of Individualized Music Learning Sequences for Non-Handicapped, Handicapped and Gifted Learners Using the LOGO Music Version Computer Language." Ph. Doctoral Dissertation, University of Rochester. Ann Arbor: UMI Press, 1984.

Michels, Ulrich: *Atlas de música, I*. Alianza Editorial Madrid 1983, pág. 12

Millar, Jana K.: "The Aural Perception of Pitch-Class Set Relations: A Computer-Assisted Investigation." Ph. Doctoral Dissertation, North Texas State University. Ann Arbor: UMI Press, 1984. 237 pp.

Mitchell, M.: *The effects of learning the LOGO computer language on the mathematical achievement and attitude of preservice elementary teachers*. University of Wisconsin.

Myers, C.A.: *Computers in knowledge-based fields*. The Mit Press (págs. 14-16). Cambridge. Massachusset

Nelson, B.J. Pearce: "The Development of a Middle School General Music Curriculum: A Synthesis of Computer-Assisted Instruction and Music Learning Theory (CAI)." Doctoral Dissertation. University of Rochester, Eastman School of Music, 1988). *Dissertation Abstracts International* 49/07A

Newman, C.A.: "Status and attitudes toward instructional computing in Arizona secondary schools with recommendations for a teachers education program in instructional computing". *Dissertation Abstracts International*, 43(6) 1982, p. 1818, pp. 208

Nye, Robert F.: "A Self-Instructional Program for the Development of Musical Concepts in Preschool Children." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 29, 1972, pág. 58.

Ottman, R.W. y otros: "Development of a concept-centered ear-training CAI system." *Journal of Computer-Based Instruction*, 1980, 6(3), págs. 79-86.

Palmer, Mary: "An Experimental Study Comparing Self-Instruction with Classroom Teaching of Elementary Rhythm Reading in Music." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 46, 1976, pág. 52.

Parrish, James W.: "Computer Research as a Course of Study in Music Education: Development of an Exemplary Sequence of Teacher-Guided and Self-Instructional Learning Modules for College Music Majors." Ph. Doctoral Dissertation, Florida State University. Ann Arbor: UMI Press, 1977. 400 pp.

Peters, G.David: "Feasibility of CAI for instrumental music education" (Doctoral dissertation, University of Illinois 1974). *Dissertation Abstracts International*, 1974, 35, 1476A-1479A.

Peters, G.David: "Hardware Development for Computer-Based Instruction." *College Music Symposium*, 21, 2, 1981, págs. 15-21

Peters, G.David: "Courseware development for micro-processor based-instruction in music". *Eric Document*, 190116 San Diego (California)

Placek, R.W.: "Design and trial of a CAI lesson in rhythm". (Doctoral dissertation, University of Illinois, 1972). *Dissertation Abstracts International*, 1973, 34(2), 813A

Placek, R.W.: "A model for integrating computer-assisted materials into the curriculum ". *Journal of Computer-Based Instruction*, 6(3), 99-105.

Prevel, Martin: "Low-cost, Computer-assisted Ear Training." *Journal of Computer-Based Instruction*, VI, núm. 3, 1980, págs.77-78.

Prevel, M. and F.Sallis: "Real-Time Generation of Harmonic Progression in the Context of Microcomputer-Based Ear Training." *Journal of Computer-Based Instruction*, 13, 1, 1986, págs. 6-8.

Rainbow, Edward L.: "A pilot study to investigate the constructs of musical aptitude ". *Journal of Research in Music Education*, 13 (1), págs. 3-14

Rainbow, Edward L.: "The Development and Evaluation of Visual-Aural Program for Self-Instruction in Conceptual Understanding of the Basic Elements of Music." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 20, 1969, pág.48.

Richards, P.S.; Johnson, D.W., y Johnson, R.T.: "A scale for assesing students attitudes toward computers: preliminary findings". *Computers in the school*, 3(2), pp.31-38. 1984

Roach, Donald W.: "Programmed Instruction Using Full-Score Band Literature to Teach Pitch and Rhythm Error Detection Skill to College Music Education Students." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 65, 1981, pág.87.

Roberts, F.C.: "Feed-back strategies and cognitive style in computer-base instruction". *Journal of Instructional Psychology*, 11(2) 1984

Robinson, R.L. & Wilson, M.L.: "A study of the relationships among the tonal memory sections of four standardized musical aptitude tests." *Florida Music Educators Association Clinic-Conference*, 1983

Rumery, Kenneth R.: "Bringing Your Classroom Online." *Music Educators Journal*, 71, 5, 1985, págs. 20-24

Rumery, Kenneth R.: "Computer Aplications in Music Education." *T.H.E. Journal*, 14, 2, 1986, págs. 97-99

Sanders, D.H.: *Computers in society* . New York: McGraw-Hill págs. 310-311.

Sanders, William H.: "The Effect of Computer-Based Instructional Materials in a Program for Visual Diagnostic Skills Training of Instrumental Music Education Students." Ph. Doctoral Dissertation, University of Illinois at Champaign-Urbana. Ann Arbor: UMI Press, 1980. 129 pp.

Saunders, Thomas Clark: "The Relationship Between Young Children's Ability to Recognize Their Own Voices and to Sing Tonal Patterns and to Chant Rhythm Patterns ". Doctoral Dissertation. Temple University. 1985.

Schaffer, John William: "Developing an Intelligent Music Tutorial: An Investigation of Expert Systems and Their Potential for Microcomputer-Based Instruction in Music Theory". Doctoral Dissertation. University of Indiana. 1988) *Dissertation Abstracts International* 49/10A, 269 pp.

Schenebly, B. Julia: "Effects of Two Music Labeling System on Cognitive Processing: A Comparison of MOD 12 and Diatonic Terminology." Ph. Doctoral Dissertation, University of Washington. Ann Arbor: UMI Press, 1984. 199 pp.

Schooley, John H.: "Learning and Teaching through Technology at Home and in School; Computers Open the Door to New Ways of Mastering Music." *High Fidelity*, 34, 1984

Schwaegler, David G.: "A Computer-Based Trainer for Music Conducting: The Effects of Four Feedback Modes." Ph. Doctoral Dissertation, University of Iowa. Ann Arbor: UMI Press, 1984, 148 pp.

Seashore, C.E., Lewis, D., & Saetveit, J.G.: *Seashore measures of music talents*. New York: Psychological Corporation, 1960.

Sebastiani, L.A.M.: "Effect of computer literacy instruction on the teachers' attitudes toward computers". *Dissertation Abstracts International*, 47(1), July 1986, pp.81

Seguí, S y otros: *Cuadernos de Dictado Musical. Curso completo de educación auditiva*. (libro del profesor nº 1) .Ed. Piles. Valencia,1989.

Serafine, Mary Louise: "A Measure of Meter Conservation in Music Based on Piaget's Theory ". Doctoral Dissertation. University of Florida. 1975.

Serafine, Mary Louise: "Meter Conservation in Music." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 59, 1979, pág. 94.

Serafine, Mary Louise: "Piagetian Research in Music." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 62, 1980, pág.1.

Shannon, D.W. "Aural-visual interval recognition in music instruction: A comparison of a computer-assisted approach and a traditional in-class approach." (Doctoral Dissertation, University of Southern California, 1982). *Dissertation Abstracts International*, 1982, 43(3), 718A.

Sherborn, James W.: "Chips and Diodes of Microcomputers." *Music Educators Journal*, 69, 5, 1983, págs. 32-38.

Shrader, David L.: "Microcomputer-Based Teaching: Computer-Assisted Instruction of Music Comes of Age." *College Music Symposium*, 21, 2, 1981, págs. 27-36.

Simpson, Edwin L.: "Investigating the Effectiveness of Programmed Listening in Secondary Instrumental Music Instruction." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 19, 1969, pág. 16.

Smith, Robert Barton.: "A Study of the Effect of Large-Group Vocal Training, on the Singing Ability of Three-Years-Old Children ". Doctoral Dissertation. Indiana University. 1960.

Spohn, C.L.: "An exploration in the use or recorded material to develop aural comprehension in college music classes " (Doctoral dissertation, Ohio State University, 1959). *Dissertation Abstracts International*, 20(6), 2160

Spohn, C.L.: "Programming the basic materials of music for self-instructional development of aural skills." *Journal of Research in Music Education*, 1963, 11(2), 91-98.

Stone, D.E. y Wilson, L.S.: *Using technology for education and training*. Silver Spring, Md.:Author. Information Dinamics, Inc.

Swanzy, David: "The computer in music education: Present and future." *Educational Technology*, 1971, 11(8), págs. 25-26.

Swanzy, David: "Design and Trial of a Computer-Assisted Lesson in Rhythm." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 47, 1976, pág.29.

Szönyi, Erzsébet: *La educación musical en Hungría a través del Método Kodály* . Ed. Corvina. Hungría 1976.

Tashjian, Thomas A.: "Contingent Sensory Stimulation and Productive Vocal Responding in Profoundly Retarded Multiply-Handicapped Children." Ph. Doctoral Dissertation, University of Rhode Island. Ann Arbor: *UMI Press*, 1981. 111 pp.

Taylor, Jack A.: *Introduction to computers and computer-based instruction in music*. Tallahassee, Florida: Florida State University, 1981.

Taylor, Jack A. : "The MEDICI Melodic Dictation Computer Program: Its Design, Management, and Effectiveness as Compared to Classroom Melodic Notation ". *Journal of Computer-Based Instruction*, 9,2 (Otoño 1982) págs. 64-73.

Taylor, Jack A. : "Computers as Music Teachers". *Music Educators Journal*, 69,5 (Enero 1983) págs. 43-45.

Taylor, Jack A. y Parrish, J.W.: "A national survey of the uses of, and attitudes toward CAI in public schools" *Journal of Computer-Based Instruction*, 5(1&2),11-21

Turk.: "Development of the Music Listening Strategy--TEMPO: Computer Assisted Instruction in Music Listening." Ph. Doctoral dissertation, University of Kansas. Ann Arbor: *UMI Press*, 1983, 193 pp.

Upitis, Rena: "Milestones in Computer Music Instruction." *Music Educators Journal*, 69, 5, 1983, págs. 40-42

Vázquez Gomez, G.: *Educar para el siglo XXI. Criterios para el uso de la informática educativa* . Ed Fundesco Madrid 1987

VerLee Williams, Linda: *Aprender con todo el cerebro*. págs 58-62. Ed. Martinez Roca. Barcelona 1986

Vermette, M.S. y otros: "Attitudes of Elementary School Students and Teachers Toward Computers in Education". *Educational Technology*, 26(1), pp.41-47.

Vinsonhaler, J.F. & Bass, R.K.: "A summary of ten major studies on CAI drill and practice." *Educational Technology*, 1972, 12(7), págs. 29-32.

Von Feldt, J.R.: " Computer-assisted instruction in public school general music class: A comparative study". (Doctoral dissertation, University of Missouri at Kansas City, 1971). *Dissertation Abstracts International*, 1972, 33(5), 2138A

Wakeland, William F.: "An Experimental Study of Tachistoscope Training in Reading Music." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 5, 1964, pág.60.

Wallace, Robert L.: "Your Sort of Computer Program!" *Music Educators Journal*, 71, 5, 1985, págs. 33-36

Ward, Justine B.: *Método Ward. Pedagogía Musical Escolar*. Primer Año. Libro del Maestro. Ed. Desclée y Cia. Tournai 1964

Watanabe, N.T.: "Computer-assisted music instruction utilizing compatible audio hardware in computer-assisted aural drill." (Doctoral dissertation, University of Illinois, 1981). *Dissertation Abstracts International*, 1982, 42(9) 3900A.

Whiston, S. Cristine: "The Development of Melodic Concepts in Elementary School Age Children Using Computer-Assisted Instruction as a Supplemental Tool." Doctoral Dissertation, 1986, The Ohio State University. *Dissertation Abstracts International*, 47/10A.

Willems, Edgar: *El ritmo musical*. Ed. Eudeba, Buenos Aires, 1963

Willems, Edgar: *Educación musical*. Ed Ricordi. Buenos Aires, 1966

Williams, D.B.: "Short-term retention of pitch sequence." *Journal of Research in Music Education*, 1975, 23(1), págs. 53-66.

Williams, D.B.: "Microcomputers interface with the arts." *Music Educators Journal*, 1983, 69(5), pág. 39.

Williams, D.B. & Beasley, I.Sue: "Computer Information Search and Retrieval: A Guide for the Music Educator." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 51, 1977, pág. 23.

Williams, D.B. & Shrader, D.L.: The development of a microcomputer based instruction lab." *Association for the Development of Computer-Based Instructional Systems Convention*, 1980.

Wing, H.D.: *Standardised tests of musical intelligence*. Windsor, Berks, England: N.F.E.R. Publishing Company Ltd., 1961

Wittlich, G.E.: "Developments in computer based music instruction and research at Indiana university ". *Journal of Computer-Based Instruction*, 6(3), 62-71

Wittlich, Schaffer and Babb: *Microcomputers and Music*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1986, 321 pp.

Wolfe, George: "Creative Computers--Do They 'Think'?" *Music Educators Journal*, 69, 5, 1983, págs. 59-62

Wood, R. and P. Clements: "Systematic Evaluation Strategies for Computer-Based Music Instruction Systems." *Journal of Computer-Based Instruction*, 13, 1, 1986, págs. 17-24

Woolsey, T.M.: "The effect of classroom experience with microcomputer in education in Fairfax country schools, Virginia ". *Dissertation Abstracts International*, 513-A, 47(2). August 1986, pp.181.

Yavelow, Christopher: "Berklee School of Music." *Macworld*, 4, 6, 1987, págs. 109-111

Youngblood, Joseph: "Feasibility of Computer-Assisted Instruction for Instrumental Music Education." *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 46, 1976, pág. 47.

Youngblood, Joseph: "The Effectiveness of a Computer-Assisted Program Designed to Teach Verbal-descriptive Skills Upon an Aural Sensation of Music." Bulletin of the Council for Research in Music Education, 62, 1980, pág. 42.

Zenatti, A.: "Melodic memory tests: A comparison of normal children and mental defectives". Journal of Research in Music Education, 23(1), págs. 41-52

Zenatti, Arlette: *L'enfant et son environement musical*. EAP Editions Scientifiques et Psychologiques. Issy-les-Moulineaux. Francia 1981.