

**LA INCIDENCIA DE LA MEMORIA MUSICAL EN EL  
DESARROLLO DE LA COMPETENCIA AUDITIVA**

**FABIO ERNESTO MARTÍNEZ NAVAS**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN APLICADAS A  
LA EDUCACIÓN  
BOGOTÁ D.C. – COLOMBIA  
2008**

**LA INCIDENCIA DE LA MEMORIA MUSICAL EN EL  
DESARROLLO DE LA COMPETENCIA AUDITIVA**

**Como requisito parcial para obtener el título de Magister en  
Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación**

**FABIO ERNESTO MARTÍNEZ NAVAS**

**Dr. Marco Barrero  
Director de tesis**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN APLICADAS A  
LA EDUCACIÓN  
BOGOTÁ D.C. – COLOMBIA  
2008**

En cumplimiento del Acuerdo 031 de 2007 donde ordena que todo ejemplar de tesis debe llevar la siguiente leyenda:

"Para todos los efectos, declaro que el presente trabajo es original y de mi total autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores, he dado los respectivos créditos"

Dado en Bogotá a los 11 días del mes de Junio de 2008

FABIO ERNESTO MARTÍNEZ NAVAS  
C.C. 19.170.012 de Bogotá

A la memoria de

*Germán Alberto Rojas Garavito*

Un amigo inmejorable por más de treinta años

## Agradecimientos

Gracias a Dios por permitirme vivir cada minuto de mi vida intensamente, lleno de amor por mi familia, mis amigos, mi trabajo y por la música, que es el motor de mi existencia

A mi esposa Magdalena y a mis hijos Francisco y Claudia por su amor y apoyo incondicional al ayudarme a cumplir con esta meta

A mis alumnos por darme un motivo para seguir estudiando y a mis compañeros de trabajo por estar siempre presentes

A mis profesores quienes han dejado una huella indeleble para toda la vida

A Luís Facundo Maldonado Granados por dejarme soñar con PROLOG y hacer que esos sueños se convirtieran en realidad y a Luís Carlos Sarmiento Vela por introducirme en Matlab

A Carlos Briceño por su apoyo en la sala de informática de la Sede El Nogal y Abelardo Jaimes por la asesoría metodológica y corrección de estilo

A Svetlana Skriagina y Oscar Fonseca por la lectura y revisión del presente trabajo de grado

A mi hermana Elvira Martínez Navas por las traducciones y revisión de las que realicé

A la maestra Silvia Malbrán por estimar mi trabajo y por sus invaluable aportes a la presente investigación

A Marco Barrero por su excelente dirección y sobre todo por no dejarme desfallecer en los muchos momentos de crisis

A Jaime Ibáñez y Rosario Gómez Cruz por la estadística

A Mauricio Acero por el video, Claudia Angélica Martínez por el diseño de los CD y a Francisco Javier Martínez por la presentación de la sustentación

A Jorge Vargas por la grabación de mi composición para Cuarteto de guitarras, Ambiente Rajaleño, que es la música de fondo del video.

A Juan Fernando Olaya Cortés por sus sugerencias al diseño del software

## Resumen

La incidencia de la memoria musical en el desarrollo de la competencia auditiva, trabajo de grado para optar por el título de Magister en tecnologías de la información aplicadas a la educación. Consistió en una investigación llevada a cabo con 24 estudiantes del primer año del programa de Licenciatura en Música de la Universidad Pedagógica Nacional cuyo problema se encontraba en la falta de entrenamiento auditivo, en un nivel básico, en el momento de ingreso a los estudios profesionales. Se diseñó un software que realizaba dictados musicales melódicos desde 5 hasta 10 sonidos, que abarcaba un rango desde el sol hasta el fa, conservando el do como centro tonal, como novedad se trabajaron los dictados en clave de do y en la tonalidad de do mayor, sobre patrones rítmicos combinando negras y parejas de corcheas, escritos en el monograma, bigrama superior e inferior, trigrama y pentagrama.

El marco teórico se basó principalmente en el pensamiento musical, la memoria auditiva con énfasis en la memoria ecoica, la escritura (audiación) y la escucha (audición).

Como resultados de la investigación se encontró que los estudiantes resuelven, con mayor facilidad, problemas de dictado musical entrenándose a su propio ritmo y en forma totalmente autónoma. Gracias al software la memoria musical ayudó a desarrollar la competencia auditiva demostrando eficiencia y eficacia en la resolución de transcripciones de dictados melódicos. No hubo diferencias significativas entre los grupos.

Palabras claves: Pensamiento musical, memoria musical, audiación, audición, memoria auditiva, memoria ecoica, dictado musical, entrenamiento auditivo.

Fabio Ernesto Martínez Navas

## Summary

The incidence of musical memory in the auditory memory development, graduation thesis to opt for the title of Magister in "Technological Information applied to Music Education". Consisted in an investigation carried out with 24 students of the first year of the Graduate Music Program at the Universidad Pedagógica Nacional whose problem was in the lack of auditory training, in a basic level, in the moment of their entry to professional studies. It was designed a software that allowed musical melodic dictations from 5 to 10 sounds, covering a range from G to F maintaining C as a central tone, as a novelty the software handles dictations on C key and in the C Mayor tone, over rhythmic patterns combining blacks and pairs of quavers, written on the monogram, on the bigram superior and inferior, on the trigram and the staff.

The theoretic frame was based principally in the musical thought, auditory memory with emphasis in the echoic memory, the writing (audiation) and the hearing (audition).

As result of the investigation it has found that students resolve, with most ease the problems of music dictation training at their own pace with total autonomy. Thanks to the software the music memory helped to develop the auditory competence showing efficiency and efficacy in the resolution of melodic dictations transcriptions. It wasn't any significant difference between the groups.

Keywords: Musical thought, musical memory, audiation, audition, auditory memory, echoic memory, musical dictation, auditory training.

Fabio Ernesto Martínez Navas

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Índice de contenidos	1
Índice de gráficos	3
Índice de tablas	4
Introducción	5
Aspectos preliminares	7
Análisis del problema	7
Planteamiento del problema	7
Formulación del problema	9
Formulación de objetivos	10
Objetivo general	10
Objetivos específicos	10
Justificación	11
Marco teórico	14
Antecedentes	14
Marco referencial	28
Dictado musical	29
Pensamiento musical	32
Papel de la memoria en el dictado musical	34
Memoria ecoica y procesamiento temprano	38
Representación y reconocimiento	40
Habitación: Una forma especial de reconocimiento	41
Procesos cerebrales y tiempo musical	42
Atención en la escucha musical y audición	43
Representación mental como la esencia de una destreza	47
Grouping	51
Chunking	51
La lectura y escritura en el lenguaje y en la música	57
Metodología	60
Tipo de investigación	60
Método de investigación	62
Hipótesis de trabajo	63
Método Kodály	64
Método Ward	65
Relación entre el sonido y el color	67
Numerofonía	69
Software que hace referencia al dictado y la memoria musical	72
Población – muestra	72
Fase de implementación metodológica	75
Instrumentos de recolección de información	77
Técnicas de análisis de datos	78
Encuesta para estudiantes del primer año de estudios musicales	80
Modelamiento del ambiente de aprendizaje	85

Dominio de Conocimiento	85
Escritura musical	85
Dictado musical	86
Modelo de estudiante: Usuario	86
Modelo pedagógico o del profesor: software	94
Innovación metodológica y didáctica del software	95
Descripción del ambiente de aprendizaje	98
Ambiente 1	98
Estrategia metodológica Kodály	98
Ambiente 2	100
Estrategia metodológica Ward	100
Ambiente 3	101
Estrategia metodológica Relación Sonido Color	101
Ambiente 4	102
Software Genérico	102
Explicación del código elaborado en la plataforma Matlab	102
Explicación de cómo se capturaron los datos en Matlab	103
Diseño del ambiente de aprendizaje	109
Caracterización de la población	109
Variables	109
Variable dependiente	109
Variable independiente	109
Material instruccional	110
Dictados rítmicos	110
Dictados melódicos	110
Análisis de datos	111
Pretest	114
Postest	114
Análisis de contenido de las bitácoras	124
Conclusiones	126
Proyecciones	128
Bibliografía	129
Referencias web	131
Anexos	133
Modelo de estudiante	134
Modelo Pedagógico	135

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Secuencias melódicas	21
Gráfico 2	Tipos de memoria	36
Gráfico 3	Instrumento principal	81
Gráfico 4	Estudios previos	81
Gráfico 5	Semestre	82
Gráfico 6	Tocan de oído	82
Gráfico 7	Escribir y Escuchar	87
Gráfico 8	Menú escribir	87
Gráfico 9	Inicio	88
Gráfico 10	Monograma	88
Gráfico 11	Borrar	89
Gráfico 12	Notas	89
Gráfico 13	Menú escuchar	90
Gráfico 14	Dictado	90
Gráfico 15	Escuchar dictado	91
Gráfico 16	Repetir	91
Gráfico 17	Lea	91
Gráfico 18	Evaluar	92
Gráfico 19	Dictado OK	92
Gráfico 20	Inténtelo de nuevo	92
Gráfico 21	Pase al nivel siguiente	93
Gráfico 22	Signos manuales de Curwen	98
Gráfico 23	Método Kodály	99
Gráfico 24	Método Ward	100
Gráfico 25	Relación Sonido Color	101
Gráfico 26	Software Genérico	102
Gráfico 27	Pretest	114
Gráfico 28	Postest	114
Gráfico 29	Intentos	117
Gráfico 30	Puntos	118
Gráfico 31	Tiempo	119
Gráfico 32	Lea	120
Gráfico 33	Evaluar	121
Gráfico 34	Eficacia	122
Gráfico 35	Eficiencia	123

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Instrumentos	23
Tabla 2	Tipos de la audición	49
Tabla 3	Etapas de la audición	50
Tabla 4	Sonidos y Colores	70
Tabla 5	Datos Pretest y Postest	79
Tabla 6	Datos Lea y Evaluar	79
Tabla 7	Instrumento principal	80
Tabla 8	Estudios previos	81
Tabla 9	Semestre	82
Tabla 10	Relación Sonido Color	101
Tabla 11	Código Sonidos Matlab	103
Tabla 12	Ejemplo Código Sonidos	103
Tabla 13	Dictados	110
Tabla 14	Comparación horizontal	111
Tabla 15	Comparación vertical	111
Tabla 16	Prueba T Stadistic	113
Tabla 17	Intentos	117
Tabla 18	Puntos	118
Tabla 19	Tiempo	119
Tabla 20	Lea	120
Tabla 21	Evaluar	121
Tabla 22	Eficacia	122
Tabla 23	Eficiencia	123
Tabla 24	Bitácoras	125
Tabla 25	Sugerencias	125

# 1. INTRODUCCIÓN

La audición es el equivalente musical del pensamiento en el lenguaje  
Gordon (1987)

Este trabajo de grado trata sobre el dictado musical como un problema del pensamiento musical que es susceptible de ser aplicado en la formación de músicos o pedagogos musicales. Como particularidad de fondo enfrenta la incidencia de la memoria musical en el desarrollo de la competencia auditiva como aporte a la formación integral de los estudiantes de música en tanto proporciona herramientas para el desarrollo de la capacidad auditiva, de la percepción sonora y le permite estructurar de modo consistente su lectura y escritura relacionándolas con el entrenamiento auditivo.

En un primer apartado de aspectos preliminares, se realiza el planteamiento del problema de investigación en términos de la deficiencia en entrenamiento auditivo con que llegan los estudiantes a cursar la Licenciatura en Música, dentro de los programas del Departamento de Educación Musical de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Pedagógica Nacional en Bogotá, quienes pese a tener un buen manejo instrumental y lectura musical básica fallan en el aspecto antes mencionado. Queda entonces formulado el problema en los términos de desarrollo del oído interno es decir con el oído de la mente, como bien lo llama la doctora Silvia Malbrán (2004).

La justificación está desarrollada en torno a lo importante que es, para un músico o pedagogo musical tener una conciencia del sonido como presencia física, pero también como elaboración mental cuando hace parte de la evocación y los procesos de memoria, en el sentido de trascender a la producción de sonido musical mediante la voz o un instrumento, para llegar a momentos conscientes de creación es decir, cuando se compone o improvisa.

Se presenta posteriormente todo el desarrollo metodológico y la realización de la experiencia de diseño cuasiexperimental con estudiantes del primer año del programa de licenciatura en música de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) en un ambiente computacional donde los estudiantes se distribuyeron en tres grupos para trabajar con un software de entrenamiento auditivo, desde tres estrategias metodológicas diferentes: el Método Kodály, el Método Ward y la relación sonido color. Con las correspondientes presentaciones de los resultados y el análisis estadístico. Como el tamaño y las características de los grupos seleccionados lo ameritaban se agregó un componente de análisis cualitativo de los datos obtenidos.

El marco teórico, presenta un primer componente de referencia sobre las investigaciones antecedentes en torno a cómo el entrenamiento musical desarrolla la memoria verbal pero no la visual, y si las transformaciones musicales pueden ser aprendidas implícitamente, también las que abordan el problema de si los seres humanos disponemos de memoria musical. En el campo de lo metodológico se revisaron investigaciones sobre el efecto de los signos manuales de Curwen en la entonación vocal precisa y afinada de niños y jóvenes y sobre el timbre musical y su incidencia en la decodificación de secuencias melódicas. Se revisó con especial atención el software para invidentes denominado Audiomemorice, que trabaja con dispositivos de interacción como el sistema de audio del equipo, teclado, *joystick* con *forceback* (sensible al tacto) y tabla para trabajar con lápiz electrónico.

El marco referencial desarrolla como eje central el dictado musical entendido como la capacidad de escuchar, procesar mentalmente lo que se escucha y representar de modo idéntico, lo que se ha escuchado, se abre el texto a una estructura en tres partes: una primera sobre el fenómeno de la audición y las diferencias entre oír y escuchar; la segunda aborda el pensamiento musical, la memoria auditiva y los procesos cognitivos inherentes a lo musical y una tercera parte, referida a la reproducción que hace el músico después del procesamiento mental.

Se hace una descripción fundamentada y argumentada desde el tema trabajado del modelo de estudiante y modelo pedagógico, se diserta sobre el dominio de conocimiento y la descripción y modelamiento del ambiente de aprendizaje, que en este caso corresponde a un *Software* interactivo con dos entradas una correspondiente a la escritura y otra de escucha, la primera desarrolla lo que en esta investigación se denomina audición y la segunda la audición. Se trabaja en clave de DO y se distribuyen los niveles de complejidad por medio del monograma, bigrama superior, bigrama inferior, trigrama y pentagrama. Del mismo modo el número de alturas parte de tres sonidos (SI – DO – RE) y llega máximo a 7 sonidos (SOL – LA – SI – DO - RE – MI – FA). Se utilizaron las figuras rítmicas de negras y pareja de corcheas, sin compás y únicamente en la tonalidad DO mayor.

Se procede a presentar los resultados de los análisis de datos con caracterización de la población, variables, material instruccional, procedimientos, para terminar con las conclusiones y proyecciones de este trabajo de grado.

## **2. ASPECTOS PRELIMINARES**

En esta parte del trabajo de grado están contenidos los aspectos preliminares tales como el análisis del problema que incluye, el planteamiento y su formulación, lo anterior conduce a la pregunta de investigación y a la formulación de los objetivos general y específicos. Se cierra este componente con la justificación.

## **3. ANÁLISIS DEL PROBLEMA**

### **3.1. Planteamiento del problema**

Al programa de Licenciatura en Música del Departamento de Educación musical de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Pedagógica Nacional llegan estudiantes con conocimientos musicales en cuanto al manejo instrumental, lectura musical básica pero con falta de entrenamiento auditivo, con contadas excepciones. El examen de admisión exige un nivel mínimo de conocimientos musicales para que el estudiante logre su ingreso, pero sin embargo se ha encontrado que a pesar de las pruebas pertinentes logran entrar estudiantes que requieren actividades de refuerzo tales como teoría de la música, manejo de la voz cantada y sobretodo capacidad de retener sonidos en la memoria, decodificación de lo que se escucha y hacer la respectiva transcripción al lenguaje musical entre otros.

Existe un aumento significativo de la demanda de programas de formación en música, tal vez producido porque la educación musical en escuelas y colegios se ha fortalecido, de tal manera que un buen número de estudiantes desea acceder a una formación superior en este campo, reforzado porque para los padres de familia ya no es tan traumático que un hijo decida ser músico profesional, y en segundo lugar porque estudiar música ahora sí es posible, ya que en solo en la ciudad de Bogotá existen más de diez universidades públicas y privadas, que imparten carreras de educación superior en música. Sin embargo del amplio número de aspirantes que vienen con conocimiento sólido en la parte de la lectura de partitura y la ejecución instrumental, no pasa lo mismo con los desarrollos audioperceptivos, de tal manera que un porcentaje significativo de los estudiantes admitidos en primer semestre, por lo menos en lo que afecta al Departamento de Educación Musical de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Pedagógica Nacional, estos estudiantes, muestran un desbalance entre estos aspectos de su formación musical previa.

Un componente del elemento del problema planteado en el párrafo anterior puede estar acentuado por la predilección que los profesores de música tienen hacia lograr que los estudiantes muestren resultados en el corto plazo, y una de las formas de lograrlo es entrar de lleno en el manejo instrumental, lo que produce aparentemente buenos resultados en los actos de la ritualística escolar, en detrimento de los procesos cognitivos importantes en música, como son la formación teórica y el sistema de reconocimiento, memorización y escritura del sonido musical. Esto puede estar generado en que el docente sea un músico que proviene del aprendizaje empírico, o que pese a estar formado universitariamente proviene de carreras con énfasis en desarrollo instrumental o compositivo y no en el campo pedagógico, o que aunque el docente tiene esta formación, la presión de los rectores por ver resultados concretos, hace que los profesores de música descuiden o no tengan tiempo para la formación teórico auditiva de nuestros niños, niñas y jóvenes.

De otra parte es evidente que la lectura musical aplicada al aprendizaje del manejo técnico de diferentes instrumentos musicales ha alcanzado niveles significativos, proyectados en agrupaciones musicales tales como bandas sinfónicas, orquestas tropicales, grupos que interpretan música de cámara, estudiantinas, duetos, tríos, cuartetos, y una gran mayoría de coros de aficionados que cantan y tocan con apoyo de la partitura, la lectura empleada no es consciente por parte de sus integrantes en tanto se usa como una guía más visual que comprensiva.

El otro componente de este proceso cognitivo, es decir la formación teórico auditiva, es la escritura musical, la cual brilla por su ausencia, en los procesos escolares, aunque ahora existen ayudas tales como los programas para escribir música, los cuales tienen la opción de escuchar lo que se escribe y de ser grabado como archivo MIDI (*musical instrument digital interface*) y reproducido en teclados electrónicos. Aunque existe la herramienta no es constante la práctica entre estudiantes regulares, lo cual genera que como en la literatura, escribir se vuelva un proceso complejo y lejano, cuando si se hace dentro de una práctica equilibrada que no descuide ninguno de los tres componentes enunciados: escuchar, leer y escribir música.

Cuando se lee y se escribe música se incorporan una serie de signos y símbolos que establecen un lenguaje conformado para poder interpretar el arte de la música, aunque hoy en día el pentagrama como tal y las figuras musicales pueden ser reemplazados por códigos computacionales que logran el mismo efecto como se verá más adelante en el presente trabajo. El proceso de codificación genera la escritura musical y el de decodificación el de la lectura, de ahí que el entrenamiento auditivo requiere primero conocer

el código para escribir la música y así llegar a decodificarlo con ayuda de la memoria quien es la encargada de retener los sonidos en la mente y poder de esta manera llegar a escribir los sonidos que se escuchan, reconocerlos, ubicarlos por su altura y duración dentro de un sistema universalmente aceptado llamado escritura musical en el pentagrama. Surge entonces el cuarto componente la memoria, eje central del problema de este trabajo de grado, por que es la memoria la que permite articular todos los otros tres componentes del sistema de audio percepción musical, por eso se centrará la pregunta de investigación alrededor de este aspecto.

Hipótesis: La memoria musical ayuda al desarrollo de la competencia auditiva.

Partiendo de esta hipótesis surge la pregunta:

¿Cuál es la incidencia de la memoria musical en el desarrollo de la competencia auditiva?

Para dar respuesta a este interrogante se pretende llevar a cabo una investigación cuasi experimental, ya que se escogerán 24 estudiantes del primer año del programa de Licenciatura en Música de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Pedagógica Nacional, los cuales se repartirán en tres grupos, cada uno de ellos será entrenado con una estrategia metodológica diferente, con el propósito de que estén en capacidad de solucionar problemas de dictado musical escritos, o mejor transcritos, en el pentagrama. Es indispensable, para la comprensión del propósito de este trabajo de grado que el dictado musical es un problema a resolver.

### **3.2. Formulación del problema**

El entrenamiento auditivo debe ser una prioridad para un estudiante de música ya que es el sonido la materia prima con la cual se elabora la música y es la base de todos los procesos pedagógicos en este sentido. El sonido puede estar presente físicamente cuando se escucha por medio del oído externo a través de cualquier medio de transmisión como puede ser el aire, el agua o los metales entre otros; pero también el sonido puede estar en la mente del ser humano cuando se piensa en un determinado sonido, por ejemplo sin necesidad de cantar pensar en el himno nacional de su país, esto es oír con el oído interno es decir con el oído de la mente, como bien lo llama la doctora Silvia Malbrán (2004).

Por lo anterior se presenta como pregunta de investigación:

¿Existen diferencias, en cuanto a memoria musical de secuencias de diferente altura y número de notas, entre tres grupos de estudiantes que solucionan problemas de dictado musical en un ambiente computacional, cada grupo es entrenado con un método reconocido, el primero con el método Kodály, el segundo el método Ward y el último con un sistema de representación con base en la combinación de sonido y color?

## **4. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo general**

Estimar el grado de retención en la memoria musical de secuencias de diferente altura y número de notas según se apliquen tres estrategias metodológicas basadas en los Métodos Kodály, Ward y relación sonido color.

### **4.2. Objetivos específicos**

- Diseñar, crear y aplicar un software configurable en varios niveles de dificultad para la solución de problemas de dictado musical, empleando tres estrategias metodológicas diferentes, la primera con base en el Método Kodály, la segunda con base en el Método Ward y la tercera con base en la Relación sonido – color.
- Estructurar un modelo pedagógico que permita la solución de problemas de dictado musical con base en las tres estrategias metodológicas y con diferentes niveles de dificultad en cuanto a número de notas y alturas.
- Comparar la solución de problemas de dictado musical escritos en el pentagrama por tres grupos de estudiantes universitarios del primer año del programa de Licenciatura en música de la UPN: el primero será entrenado con el Método Kodály, el segundo con el Método Ward y el tercero con un sistema que establece la Relación entre el sonido y el color.

## 5. JUSTIFICACIÓN

Este trabajo sobre la incidencia de la memoria musical en el desarrollo de la competencia auditiva se fundamenta en que de acuerdo a los resultados de los exámenes de admisión realizados a los aspirantes, entre 350 y 400 por semestre, que desean ingresar a estudiar al programa de Licenciatura en Música de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Pedagógica Nacional presentan un nivel muy bajo en su formación audio perceptiva, ya que tan solo un 5% de los aspirantes cumplen con los requisitos mínimos para iniciar los estudios musicales a nivel superior; estos datos reposan en los archivos de la Facultad en el Departamento de Educación musical, de ahí que es importante realizar esta investigación porque ayuda a la formación integral de los estudiantes de música en tanto proporciona herramientas para el desarrollo de la capacidad auditiva, de la percepción sonora y le permite estructurar de modo consistente su lectura y escritura relacionándolas con el entrenamiento auditivo; para que al final del proceso el músico en formación, tenga mejores condiciones para cantar, componer e improvisar.

Un futuro docente estará en capacidad de desarrollar mejores procesos pedagógicos en tanto su formación este mejor construida, de ahí que su capacidad auditiva, y sus procesos lectoescritores en música deben ser monitoreados y estructurados del mejor modo posible para que cuando se enfrente a dificultades de tipo audioperceptivo en sus estudiantes pueda superarlos mediante estrategias didácticas como las que se proponen en este estudio.

Tener una conciencia del sonido, en este caso musical, es poder manejarlo cuando hay presencia física del sonido pero también cuando está en la mente, cuando hace parte de la evocación y los procesos de memoria, lo que equivale a decir que un músico puede producir sonido musical mediante su voz o un instrumento, pero también pueda manipularlo en los momento de creación es decir, cuando compone o improvisa. Así sucede que una melodía puede ser elaborada en el cerebro antes de ser escrita o tocada en un instrumento, o cuando el músico se enfrenta a una partitura puede leerla o imaginarla antes de que suene, este proceso que para efectos de este trabajo denominaremos audiación es parte fundamental de los desarrollos conceptuales y metodológicos y uno de los aportes fundamentales a la didáctica de la música que hace esta indagación.

Un aspecto fundamental que intenta solucionar esta forma de aprender música, es el respeto por los ritmos individuales de aprendizaje, que no son tan sencillos de manejar, cuando el docente está frente a un grupo numeroso de estudiantes en su clase, la variedad, la combinación de duraciones cortas y largas hace que se escuchen pulsos y acentos que dan vida a las

melodías implica una interiorización y unos procesos de pensamiento, y metacognición muy diferentes en cada estudiante, lo que se pretende observar aquí, es cómo interviene, y qué efectos produce en cada estudiante enfrentarse a un proceso de autoaprendizaje musical.

Las canciones se caracterizan por ser creadas con un texto, el cual se canta con el más antiguo de los instrumentos musicales, la voz humana. Los dictados musicales requieren del ritmo y de la melodía, si lo que se va a transcribir es una canción conviene primero hacer el dictado de la letra y luego sí escribir la música. Si tiene acompañamiento armónico se copia la armonía o cifrado de los acordes sobre el texto esto facilita la transcripción de la melodía por estas razones los dictados musicales del presente trabajo se crearon como la combinación de sonidos sobre patrones rítmicos conformados por negras y parejas de corcheas. El ritmo da estructura y forma a los dictados musicales, los patrones y células rítmicas facilitan su memorización. Lo que al final se quiere establecer es la cualificación de los procesos de memoria, entendidos en la capacidad desarrollada de los estudiantes para medir su eficiencia y eficacia en el dictado musical, aplicado a variables como: el número de intentos o repeticiones y el tiempo que gasta el estudiante resolviendo los dictados y medidos en el número de aciertos y desaciertos.

Otro componente fuerte del estudio y que se espera contribuya este trabajo de grado es que los estudiantes ganen conciencia práctica de la armonía como una disciplina indispensable para elaboración de dictados aleatorios, aunque la armonía no está presente en los dictados en forma explícita pero sí lo está implícitamente. En el diseño de los dictados en todo momento se pensó en las funciones armónicas de tónica, subdominante y dominante, de ahí que esto hizo posible que antecedentes y consecuentes pudieran ser combinados de forma aleatoria mediante el *random*.

Al final el alcance más impactante que se espera de esta aplicación metodológica es equilibrar en la formación del pedagogo musical, la lectura musical con el entrenamiento auditivo, es normal en universidades y academias de música que se de mayor énfasis a la lectura musical por ser indispensable para el aprendizaje de los instrumentos y en esa medida se practica mucho más que la audición, por eso es normal incluso se llegue a confundir con la apreciación musical. Para este trabajo de grado, escuchar música es acceder a la disciplina que forma el oído musical, como el entrenamiento auditivo que de forma bastante básica consiste en estar en capacidad de transcribir lo que se escucha.

Un problema fundamental de abordaje tanto conceptual como metodológico es el de la memoria musical y la solución de problemas de dictado musical, en general se acepta a nivel académico que la memoria depende de la

atención, en este caso se aborda la memoria auditiva es porque la percepción entra al cerebro por medio del oído, de tal manera que oír con atención es escuchar. Lo que se escucha se puede retener en la memoria y si lo que se retiene es música, el resultado es la memoria musical. Los dictados musicales forman la memoria musical y ayudan a solucionar problemas que consisten en reconocer intervalos, giros melódicos, grados de atracción, patrones rítmicos, arpeggios, funciones armónicas, entre otros aspectos, todos ellos fundamentales en una formación de calidad de un futuro docente.

Para lograr el desarrollo de la competencia auditiva se diseñó y elaboró una aplicación tecnológica de software musical, que plantea elementos centrales de la discusión pedagógica sobre el Pensamiento musical y la construcción de imágenes sonoras en el cerebro del músico. Se trata de incluir de manera sistemática la construcción de procesos mentales, en las reflexiones formativas de los estudiantes de música y de que el músico se forme en su capacidad de pensar en sonidos, en tanto, este trabajo acepta como punto de partida que la competencia auditiva genera desarrollos creativos, capacidad de improvisación y composición musical, el aporte central se ubica en el desarrollo de la capacidad auditiva por medio de la memoria y la solución de problemas de dictado musical.

Una discusión pertinente en este espacio investigativo es la categorización diferencial entre audición y audiación, la audiación como la capacidad de crear en imágenes sonoras o auditivas cuando el sonido físico no está presente y “suena” en la mente del músico; cuando imaginamos el sonido de una canción conocida y sin necesidad de cantarla o tocarla la podemos escuchar con nuestro pensamiento a diferencia de la audición que si requiere de la presencia del sonido físico bien sea la música en vivo, la grabación en cualquier sistema posible ya sea digital o análoga, el MIDI, el MP3, entre otros.

El logro fundamental que se espera obtener al final de la implementación pedagógica es un Licenciado en Música más competente auditivamente.

## 6. MARCO TEÓRICO

El marco teórico se elabora en dos partes, la primera relaciona del modo más amplio posible los antecedentes investigativos y de metodólogos de la música que aportaron visiones significativas para este trabajo de grado y la segunda entra a desarrollar los referentes conceptuales pertinentes.

### 6.1. Antecedentes

Con relación a las ilusiones auditivas se encontró referenciada la experiencia de Diana Deutsch quien ha venido realizando investigaciones desde la década de los 70 sobre la memoria musical y las ilusiones auditivas que se tienen de acuerdo a cómo se presenten los sonidos para ser percibidos. Dentro de estas ilusiones auditivas realizó varios experimentos, uno de ellos consistió en hacer oír una escala mayor ascendente y descendente simultáneamente. Se hacía oír el primer sonido de la escala ascendente en el oído izquierdo y el primer sonido de la escala descendente en el derecho, posteriormente el segundo sonido de la escala ascendente sonaba en el oído derecho y el segundo sonido de la escala descendente sonaba en el izquierdo y así sucesivamente. La percepción era que un oído escuchaba la escala ascendente y el otro la descendente, cuando en realidad no era así. Este experimento lo replicó con segmentos de melodías, glisandos, escalas cromáticas, entre otros generando en todos los casos ilusiones auditivas.<sup>1</sup>

Deutsch realizó experimentos sobre memorización de notas individuales, estos se llevaron a cabo entre 1970 y 1975, consistieron en hacer oír un sonido por un oído, esperar 5 segundos y luego hacer oír otro sonido por el otro oído y preguntar si el segundo sonido que se escuchó fue igual o diferente del primero. Posteriormente se introdujo, con voz hablada, en la pausa de los 5 segundos el contar: un, dos, tres, cuatro, cinco. Los resultados no se afectaron y el porcentaje fue prácticamente del 100 %. Cuando se introdujo en la pausa sonidos y ruidos el porcentaje de acierto bajó a 68%. Lo cual muestra que al intervenir sonidos extraños se afecta la memoria de la altura de los sonidos, comúnmente llamado tono o frecuencia. Los sonidos que intervenían en la pausa no tenían relación de escala o secuencia musical, esta fue la causa para que la memoria musical de un solo sonido se viera afectada.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> [On Line] En: <http://psy.ucsd.edu/~ddeutsch/> Consultada el 1 Octubre de 2006 3:40 PM.

<sup>2</sup> SLOBODA, John. Musical Mind. 1985. Página 175.

De los experimentos de Diana Deutsch se concluye que la memoria musical sí ocupa un lugar en el cerebro, que tiene que ser diferente al del lenguaje hablado ya que la interferencia del sonido musical influyó en el resultado del experimento. Se da el caso de personas que tartamudean al hablar y cuando cantan no lo hacen, de ahí que nos podemos preguntar: ¿Será que el origen del lenguaje hablado está en el hemisferio izquierdo para los diestros y el del lenguaje cantado en el derecho?<sup>3</sup>

Científicos de la Universidad alemana de Heidelberg, en el año 2002, hacen público un estudio del que se extrae que una zona del cerebro que está directamente relacionada con el procesamiento de los sonidos es mayor y más sensible en los músicos profesionales que en el resto de las personas. El estudio que revela estos datos ha sido publicado en "Nature Neuroscience" y un aspecto que no aclara es si esa diferencia funcional y anatómica descubierta se debe a una predisposición genética o a una mayor exposición a la música durante la infancia. Lo que sí se puede concluir de este estudio es que la neurofisiología y morfología de la estructura cerebral que se ha identificado tienen un impacto directo en la aptitud para la música. La zona "descubierta" por estos expertos se llama "Giro de Heschl" y se encuentra situada en la región de la corteza cerebral que procesa los sonidos.

Para llevar a cabo las investigaciones en las que se basa este estudio, se trabajó con 37 voluntarios: trece personas sin conocimientos musicales, doce profesionales de la música y trece aficionados. Valiéndose de una técnica llamada magneto encefalografía, el equipo dirigido por el profesor Alexander Gutschalk registró la respuesta del "Giro de Heschl" haciendo que este grupo de personas escuchara tonos de distintas frecuencias. La respuesta de los músicos profesionales era superior a la de los aficionados y mucho más acusada que la de las personas sin aptitudes para la música.

Después de esta primera fase, los investigadores exploraron esta área del cerebro con una técnica no invasiva y comprobaron que en los músicos profesionales que se habían sometido a las pruebas el volumen de materia gris era un 130 por ciento superior, tanto en hombres como en mujeres, al volumen que las personas que no eran músicos profesionales. Los datos aportados por este estudio coinciden con los que había ofrecido un análisis realizado a los cadáveres de dos eminentes músicos en los 70.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> [On Line] En: <http://ar.geocities.com/fundacionparalatartamudez/causas.html>. Consultada el 1 Octubre de 2006 4:05

<sup>4</sup>[On Line] En: <http://www.leti.com.ve/HTML2/somosleti/ano4numero4/musica.htm>. Artículo titulado Música en el cerebro de Alexandro Rossi llevado a cabo en Diciembre 2002. Consulta realizada el Septiembre 23 de 2006, 8 AM

En una investigación realizada en el año 2003 por los doctores Yim-Chi Ho, Mei-Chun Cheung, y Agnes S. Chan de la universidad China de Hong Kong, a través de exploraciones seccionales y longitudinales en niños, lograron demostrar que el entrenamiento musical desarrolla la memoria verbal pero no la visual. Los resultados mostraron que los niños con entrenamiento musical, poseían mejor memoria verbal, que un grupo sin entrenamiento musical. Estas observaciones eran consistentes con hallazgos previos en indagaciones realizadas por el mismo equipo científico con una población de adultos (A S Chan, Y. Ho, & M. Cheung, 1998), estos resultados sugieren de igual modo, que el entrenamiento auditivo sistemáticamente afecta el proceso de memoria de acuerdo con las posibles modificaciones en el lóbulo temporal izquierdo.

En el año 2004 los doctores Zoltan Dienes, Christopher Longuet-Higgins llevaron a cabo esta investigación en el departamento de Psicología de la Universidad de Sussex de Brighton Inglaterra. Realizaron una serie de estudios sobre la extensión con la cual la gente podría implícita o explícitamente aprender las estructuras de la música serial. Se encontró que la gente que no tuvo un bagaje en música atonal no aprendió las estructuras, pero participantes altamente seleccionados con un interés en la música atonal podría aprender a detectar melodías explicitando las estructuras. La teoría emergente en la investigación es que la gente puede aprender implícitamente secuencias que están en grupos de elementos adyacentes. Un tipo de gramática musical que lleva más allá de los grupos específicos admisibles es desarrollada por el serialismo o música dodecafónica. Otro hallazgo de la investigación es que las reglas constituyen operaciones sobre variables y no pueden ser apreciadas como tal por un sistema cognitivo que puede solamente asociar elementos reunidos en secuencias. Los resultados tienen aplicaciones para teóricos del aprendizaje implícito y para compositores que deseen saber cuáles estructuras pueden introducir en una pieza de música para que pueda ser comprendida por un perceptor.<sup>5</sup>

Lo principal de esta búsqueda fue determinar la posibilidad de aprender las transformaciones de la música serial; se encontró que los participantes que no tenían entrenamiento específico con música atonal no pudieron, en un período corto de tiempo, llegar a percibirlos implícitamente contrario a los participantes expuestos a la rutina de la música atonal que pudieron llegar a percibir implícitamente la distinción entre el tono, la clase de transposición y los movimientos inverso y retrógrado propios de estas músicas.

Los doctores Viviana Sánchez, Cecilia Mariela Serrano, Mónica Feldman, Graciela Tufro, Carlos Rugilo y Ricardo F. Allegri; durante el año 2004 realizaron este trabajo, como un caso clínico, en el Servicio de Investigación

---

<sup>5</sup> <http://www.leaonline.com>. Septiembre 20 de 2006 5:40 PM.

y Rehabilitación Neuropsicológica del SIREN, CEMIC y CONICET de la ciudad de Buenos Aires, Argentina.

Los síndromes amnésicos presentan frecuentes disociaciones entre los diferentes tipos de memoria tales como la memoria episódica y semántica, implícita y explícita, declarativa y procedural, entre otras. Sin embargo, escasean las descripciones acerca del procesamiento de un tipo especial de memoria, llamada 'musical', y su relación con los otros subsistemas clásicos de memoria. Se describe un paciente amnésico con preservación de la memoria musical y se discuten las posibles bases neurobiológicas y neuropsicológicas implicadas.

Caso clínico: Mujer de 35 años, diestra, universitaria, con conocimiento musical previo, desarrolló un síndrome amnésico secundario a una intoxicación con monóxido de carbono. Tras permanecer 10 días en estado de coma con daño bitemporal y en ganglios de la base, presentó graves fallos de memoria episódica y semántica, con indemnidad<sup>6</sup> de la memoria procedural y de sus habilidades musicales, tanto la percepción que implica discriminación de sonidos, reconocimiento de melodías y lectura, la producción aplicada al canto y la ejecución instrumental y la memoria musical.

El caso refleja la existencia de múltiples formas de memoria y aprendizaje que se mediarían por activación de diferentes sistemas. Esta doble disociación de los sistemas mnésicos de la paciente permite inferir que los circuitos neuronales involucrados en la memoria musical son diferentes de aquellos implicados en los otros subsistemas clásicos de memoria declarativa como la episódica y la semántica.<sup>7</sup>

En este mismo sentido, se encontró un artículo publicado el 12 de abril de 2005 en los Estados Unidos referido a un equipo de investigadores perteneciente a un instituto de Estados Unidos, ha localizado el área del cerebro donde una determinada canción se "engancha" a la memoria humana. Para llegar a esta conclusión, se hizo un experimento que consistió en exponer a varios voluntarios a diferentes melodías para observar su reacción. Un grupo de científicos pidió a los voluntarios escuchar diferentes canciones, conocidas o no, que contuvieran letras o fueran exclusivamente instrumentales. Los científicos hallaron un área en la corteza auditiva, la cual coordina la información desde los oídos, en la que la actividad auditiva les seguía funcionando involuntariamente aunque la música ya hubiera dejado de sonar.

---

<sup>6</sup> Estado o situación de quien está libre de daño o perjuicio. Diccionario de la lengua española de la real academia española, tomo 6, vigésima segunda edición, Editorial Espasa (2005), p. 857.

<sup>7</sup> <http://www.psiquiatria.com/articulos/18502/>, consultado el 30 de septiembre de 2006 11 AM.

David Kraemer, graduado del departamento de Psicología y Ciencia del Cerebro de Dartmouth, quien participó activamente en el experimento, explicó que dentro del estudio: “encontraron personas que no podían evitar que las canciones continuaran sonando en su mente, y cuando lo hacían, la corteza auditiva permanecía activa así la música dejara de sonar”. Es decir que la actividad en la corteza seguía funcionando repitiendo una y otra vez la melodía sin que la persona pudiera evitarlo. Uno de los factores que determinaba el grado de actividad de la corteza auditiva dependía de si el tema era una canción, lo cual implica que tiene letra, o si era una melodía instrumental. En conclusión, la investigación podría indicar el camino para entender cómo se forman los elementos que actúan en la memoria de los seres humanos con respecto a la música<sup>8</sup>.

Otro elemento conceptual de este trabajo de grado está relacionado con el efecto de los signos manuales de Curwen en la entonación vocal precisa y afinada de niños y jóvenes. Al respecto en la Universidad Trinity de la ciudad de Texas en los Estados Unidos donde las doctoras Susan B. Cousin y Diane Cumming Persellin, realizaron esta investigación en el año 1999.

Los educadores musicales han evocado el uso de los signos manuales de Curwen como una suma de la modalidad del aprendizaje kinestésico (sistema motor), una de muchas modalidades de aprendizaje descritas como canales sensoriales a través de los cuales la información es dada y recibida. Por ejemplo, en los que el aprendizaje líder es por medio de la audición se prefiere la voz y el oído; los que lo hacen por medio de la visión prefieren usar los ojos; y los que aprenden por medio de lo kinestésico prefieren el uso de todo el cuerpo para lograr procesar la información por medio de su propia experiencia. Wallace (1995).

El uso de los signos manuales cualifica ambos como la suma de los aprendizajes kinestésico y visual, porque el estudiante físicamente construye y mueve los signos manuales y también ve los patrones producidos por los mismos. La ausencia de los signos manuales crea un ambiente de aprendizaje puramente auditivo, por tanto no hay ayudas de tipo visual o kinestésico en el salón de clase. Los profesores de música que implementan el método Kodály en sus clases hoy en día lo que hacen es reforzar la memoria interválica por medio del desarrollo de la modalidad kinestésica.

Apfelstadt (1986) encontró que el uso de las modalidades de aprendizaje afecta la entonación de patrones de altura discreta y que la modalidad

---

<sup>8</sup> [On Line] En <http://www.educared.net/primerasnoticias/hemero/2005/abril/cien/memoria/memoria.htm>  
Consultado el 1 de Octubre de 2006 11:35 AM.

auditiva parece que es la más abstracta para los niños. La audición de un patrón melódico es vago, pero reforzando la percepción con un estímulo quinestésico o visual puede ayudar a construir el aprendizaje más concreto.

Persellin (1988) concluyó que la modalidad visual fue la más exitosa entre las tres modalidades de aprendizaje (visual, auditiva y quinestésica) en la afinación y precisión vocal de los primeros grados. Los hallazgos realizados por Persellin y Apfelstadt concluyen que la modalidad visual promueve más precisión en la afinación al cantar.

Las investigaciones se han dirigido a varios aspectos del método Kodály, pero no se han enfocado al efecto de los signos manuales de Curwen en la precisión vocal con relación al canto afinado en jóvenes, que llegan a ser cantantes. Beatty (1989), comparó los efectos del método Kodály, enfatizando en el significado de lo visual, auditivo y quinestésico en la percepción del ritmo y la melodía, con los efectos de un programa tradicional de enseñanza de la música en el jardín de infantes. Se mostró que los estudiantes no obtuvieron ganancias significativas en la discriminación rítmica, los estudiantes a los cuales se les enseñó por medio del método Kodály pudieron precisar mejor la altura de los sonidos que los que fueron entrenados mediante el sistema tradicional de enseñanza.

Se tomaron 47 estudiantes de los primeros grados de una escuela elemental de San Antonio, Texas. Un curso con 24 estudiantes, 14 niñas y 10 niños con edad promedio de 6.7 años. Un segundo curso con 23 estudiantes 10 niñas y 13 niños con edad promedio de 6.8 años. Todos los niños de ambos cursos tuvieron clase de música dos o tres veces por semana en sesiones de 25 minutos cada una. Ambos grupos recibieron clases de música durante un tiempo igual mientras duró el estudio. Durante la primera semana, de diez que duró la experiencia, todos los estudiantes fueron evaluados en cuanto a su habilidad para la entonación de alturas. Las investigadoras crearon una escala para clasificar la aptitud vocal de los estudiantes y esta se basó en una investigación realizada por Rutkowsky (1990, 1998), la cual tenía relación con el desarrollo vocal de los cantantes.

Todos los estudiantes fueron grabados en un estudio adecuado cantando una canción de ocho compases, modelado primero por el piano y luego con una voz femenina. No se dio ninguna retroalimentación a los estudiantes acerca de su precisión vocal durante la aplicación del pretest. Los estudiantes, ubicados detrás de un panel, fueron evaluados por tres educadores musicales quienes juzgaron su interpretación vocal. Los niños que cantaron la canción compuesta de ocho compases sin errores obtuvieron 14 puntos; los que se equivocaron en una nota, usualmente debido a un problema de entonación, obtuvieron 13 puntos. Durante 10 semanas se llevó a cabo el período de entrenamiento, ambos cursos de primer grado fueron

instruidos por la misma profesora de música y recibieron exactamente la misma instrucción musical con una excepción.

El primer grupo fue entrenado en el canto y la lectura musical utilizando los signos manuales de Curwen en conjunción con las sílabas de solfeo. El segundo grupo fue entrenado en el canto y la lectura musical con las sílabas de solfeo pero sin los signos manuales de Curwen. Los dos grupos participaron en actividades abiertas, ejercicios de lectura de partituras y juegos de canto. Todas las clases fueron grabadas en video. Dos jueces tomaron al azar cinco videos para comparar que se haya llevado a cabo el desempeño de las clases con el mismo entusiasmo, la misma tarea y para ver los métodos utilizados en cada sesión. Durante la fase de entrenamiento del estudio, se les dio refuerzo vocal a los estudiantes acerca de su habilidad en la precisión vocal en cuanto a altura y afinación utilizando varios patrones con los sonidos sol, mi la y las sílabas de solfeo. Los estudiantes del primer grupo fueron entrenados además en el uso de los signos manuales de Curwen.

Transcurridas las 10 semanas de entrenamiento, los estudiantes fueron evaluados por ambas investigadoras para acertar si los signos manuales contribuyeron al desarrollo vocal y en la habilidad de la entonación y afinación de alturas con precisión. El mismo método que se utilizó en el pretest se siguió en el postest. Resultados: Los estudiantes del primer grupo, que fueron entrenados con el método Kodály en el solfeo silábico con apoyo de los signos manuales de Curwen obtuvieron en el pretest 7.8 y en el postest 9.0. Los del segundo grupo, que fueron entrenados en el solfeo silábico sin ayuda de los signos manuales de Curwen obtuvieron en el pretest 6.7 y 7.6 en el postest, obsérvese que también tuvieron una mejoría en el puntaje. Comparando los dos grupos no presentan diferencias significativas en los resultados.

Aunque los resultados de este estudio indican que ambos grupos obtuvieron ganancias en su precisión vocal siguiendo una instrucción musical, el significado del resultado del postest del grupo que utilizó los signos manuales de Curwen no presentó diferencias significativas más altas con el resultado del postest del grupo que no utilizó los signos manuales de Curwen, es decir el que tan solo usó las sílabas de solfeo. Varias limitaciones en la designación de la búsqueda fueron consideradas en la interpretación de estos hallazgos. El tamaño de las pruebas, el período de 10 semanas de duración del entrenamiento, y los 50 a 75 minutos de duración de la instrucción musical por semana no pudo haber sido suficiente para producir efectos detectables.

La enseñanza del canto afinado y preciso es un logro obtenido por los educadores musicales de la escuela elemental. Aunque algunos niños

pueden aprender a cantar con más precisión por simple audición y por modelos ecoicos vocales (ecos melódicos), otros niños pueden necesitar formas adicionales de interacción tales como estímulos visuales o quines-tésicos. Estos estímulos pueden ayudar a construir la experiencia de cantar más específica y concreta. Ayudar a nuestros estudiantes a desarrollar más de una modalidad estratégica por medio de un método multimodal tal como el método Kodály puede ser muy ventajoso en términos de precisión en la entonación vocal.

Durante el año 2002 en el Conservatorio de Música Bilardo Gilardi, en La Plata, Argentina, Gerardo Gabriel Taube lideró esta investigación. Se propuso, como objetivo, realizar un estudio comparativo al grado de retención en la memoria inmediata y su posterior decodificación, de secuencias melódicas ejecutadas con diferentes instrumentos musicales.<sup>9</sup>

Se crearon veinticinco secuencias melódicas agrupadas en cinco niveles de dificultad creciente; cada uno de ellos a su vez integrado por cinco piezas ejecutadas por los siguientes instrumentos musicales: violín, trompeta, voz sintetizada, piano y xilofón. Cada trozo musical tenía una longitud de nueve notas y una velocidad de ejecución de 40 negras por minuto. Ejemplo: se incluyen las secuencias musicales pertenecientes al nivel número dos.



Gráfico 1 Secuencias melódicas

Es importante destacar que las melodías integrantes de cada nivel poseen un grado de dificultad similar. Para la realización de las evaluaciones, las

<sup>9</sup>[On Line] En : <http://www.rieoei.org/1186.htm> Consultada el 14 de Noviembre de 2006, 7:20 PM.

secuencias musicales fueron grabadas en un disco compacto. Con el fin de que cada una de las secuencias melódicas sea ejecutada por todos los instrumentos participantes, se crearon cinco series para cada uno de los niveles de dificultad existentes. En ellas se produce una rotación de los timbres elegidos en diferentes instancias de la evaluación.

Los fragmentos musicales fueron exhibidos de la siguiente forma: inicialmente, el evaluador selecciona el nivel de dificultad adecuado para el grupo y el número de serie correspondiente y de acuerdo a esto, prepara el disco compacto que contiene las secuencias musicales. Luego de ello en la primera etapa de la sesión de evaluación, la población escucha la primera de las piezas. La cantidad de veces que se repite la secuencia y la modalidad de decodificación de la misma fue elegida por el administrador de la prueba, de acuerdo con las características del grupo destinatario. Luego el trozo musical es anotado por el evaluado en una hoja pentagramada utilizando la notación musical tradicional.

Para registrar las evaluaciones se confeccionaron veinticinco plantillas, a razón de una para cada nivel de dificultad y para cada una de las series. Las mismas están integradas por cinco pentagramas en blanco, uno para cada instrumento musical. También incluyen el nombre del alumno, el nivel y el número de serie de la evaluación. Mediante la misma, se midió la cantidad de notas correspondientes a cada timbre que fueron decodificadas por los sujetos. Tomando como base los datos insertados en esas plantillas, se confeccionaron nuevos formularios en donde se realizó una medición comparativa del número de errores existentes en las decodificaciones escritas en las secuencias musicales. Finalmente se procedió a determinar las conclusiones del trabajo de investigación.

Para la realización del diseño de muestreo, se dividió a la población en grupos contruidos según sexo y edad, de la siguiente manera: Varones de 8 a 12 años. Varones de 13 a 18 años. Varones de 19 en adelante. Mujeres de 8 a 12 años. Mujeres de 13 a 18 años. Mujeres de 19 en adelante. Las pruebas fueron realizadas en forma colectiva, en grupos integrados entre 3 y 45 personas. En todos los casos, las mismas poseían conocimientos de música.

Resultados: en total fueron evaluadas 190 personas; 96 varones y 84 mujeres. Del grupo de los 96 varones, se examinaron 62 con edad comprendida entre los 13 y los 18 años y 44 mayores de 19. Del grupo de las 84 mujeres, se evaluaron 2 menores de 12 años, 40 con edad comprendida entre los 13 y los 18 y 32 mayores de 19.

Se puede señalar que los instrumentos musicales utilizados en la evaluación, vinculados en forma total (xilofón) o parcial (piano) a la familia de la

percusión, ofrecen un mayor grado de dificultad en la decodificación de las secuencias melódicas. En la realización de ejercicios aplicables a la educación musical, resulta importante considerar el grado de dificultad que ofrece un determinado timbre para su decodificación. Para ello, se establece el siguiente listado en orden de dificultad creciente, de acuerdo al número de personas evaluadas y midiendo el número de errores en el proceso de decodificación de las secuencias musicales.

	<b>Instrumento musical</b>	<b>Familia de instrumentos</b>	<b>Porcentaje de errores</b> <sup>10</sup>
1	Violín	Cuerdas	17.4%
2	Trompeta	Vientos	18.8%
3	Voz sintetizada	Voces cantadas sintetizadas	19.5%
4	Piano	Percusión / cuerdas	21.4%
5	Xilofón	Percusión	24.3%

Tabla 1 Instrumentos

Es importante señalar que para optimizar los recursos educativos disponibles y obtener los mejores resultados posibles en la aplicación de los contenidos curriculares, es de suma utilidad conocer en qué medida el timbre de las secuencias melódicas influye en la memoria inmediata.<sup>11</sup>

En el mes de noviembre de 2003 se celebró el octavo taller internacional de software educativo en la Universidad de Chile. Allí los doctores Jaime Sánchez, Héctor Flores y Guillermo Aravena del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile, presentaron el software Audiomemorice: Desarrollo de la memoria de niños con discapacidad visual a través de audio, como fruto de una investigación. Este estudio tuvo por finalidad presentar el diseño, desarrollo y la usabilidad de un entorno de software cuya interacción es a través de sonido y que estimula el desarrollo y uso de la memoria de corto plazo. La usabilidad de Audiomemorice fue determinada con niños ciegos haciendo tareas cognitivas con el apoyo de facilitadores, demostrándose que el sonido puede constituir una poderosa interfaz para estimular el desarrollo de la memoria de niños ciegos.

Audiomemorice trabaja con los siguientes dispositivos de interacción: sistema de audio del equipo, teclado, *Mouse*, *joystick* con *forcefeedback* (sensible al tacto) y *tablets* (tabla para trabajar con lápiz electrónico). Las interacciones entre cada uno de estos componentes genera el flujo de acciones e información que son importantes en el sistema. Una vez confeccionado el modelo computacional del problema, el aprendiz interactúa a través de los inputs disponibles. Los colores utilizados en este software son azules y

<sup>10</sup> Sobre la totalidad de los sujetos evaluados

<sup>11</sup> [www.rieoei.org/deloslectores/1186Taube.pdf](http://www.rieoei.org/deloslectores/1186Taube.pdf) Consultado el 12 de Noviembre de 2006, 7:15 PM

amarillos. Estos son, según estudios sobre la acromatopsia, los colores que más distinguen las personas con visión residual. (Ridgen, 1999).

El software permite la interacción con todos los elementos disponibles (botones, cuadro de texto, etc.) a través del teclado. Para cada interacción posible el sistema genera un *feedback*<sup>12</sup> visual de alto contraste para ser percibido por los niños con visión residual y un *feedback* auditivo. En la interfaz principal de Audiomemorice el aprendiz debe moverse a través de una grilla e ir destapando la ficha que corresponde. Cada celda tiene asociado un sonido musical que caracteriza su posición en la grilla (2 octavas en la escala musical distribuidas de forma horizontal). El sonido es escuchado al momento de desplazarse a alguna de ellas. Al destapar una ficha se hace visible el elemento asociado a ella y se ejecuta el *feedback* auditivo del elemento (ejemplo: si el elemento es una imagen de un auto, se genera el sonido de un auto en la calle). Para cada par de destapes correctos se entrega un *feedback* auditivo de “pareja correcta” y luego al término de todos los pares se indica la cantidad de tiempo utilizando el puntaje alcanzado y un *feedback* auditivo de término de juego.

Audiomemorice fue diseñado especialmente para usuarios ciegos y limitados visuales. Posee tanto una interfaz auditiva como una visual, esta última está adaptada a las características y necesidades visuales de los niños. Teniendo en consideración las necesidades de los niños ciegos y el desarrollo psicológico de los mismos, se incluyeron temáticas educativas para ir más allá de la entretención y socialización y así apoyar el aprendizaje. Los objetivos fueron establecer relaciones de correspondencia y equivalencia, potenciar el desarrollo de la memoria y distinguir nociones temporales y espaciales. Ello implica los contenidos temáticos de clasificación, correspondencia, equivalencia, pertinencia y memoria de corto plazo, así como el espacio topológico: arriba, abajo, derecha, izquierda. Con ello se pretende reforzar y apoyar el aprendizaje de la orientación espacial y la movilidad.

También es preciso apoyar y facilitar el desarrollo de funciones lógico matemáticas, destrezas básicas y habilidades previas al aprendizaje de la operatoria matemática, con la finalidad que el niño cuente con una base sólida que posibilite el buen entendimiento de conceptos propios del cálculo. Para la lectoescritura, la memoria visual y auditiva son destrezas fundamentales para que el aprendiz pueda realizar una adecuada diferenciación entre grafemas y fonemas, y prevenir así la aparición de confusión de grafemas por orientación espacial y de fonemas con sonido similar. Audiomemorice contribuye a ejercitar tanto su memoria inmediata como mediata, desarrollando las destrezas anteriormente mencionadas, ya

---

<sup>12</sup> Retorno

que el software ofrece tanto estímulos visuales para aquellos niños que poseen restos visuales, como estímulos auditivos para aquellos que carecen completamente de visión o sus restos no le permiten favorecerse de este recurso.

La muestra estuvo constituida por 19 niños, 9 varones y 10 mujeres, con edades comprendidas entre los 6 y los 15 años de la Escuela Hogar de Ciegos Santa Lucía, Santiago de Chile. Los niños tenían nivel intelectual diverso; fueron separados en dos grupos: el primero fue definido como usuarios convencionales y el segundo como usuarios avanzados. Ambos grupos fueron balanceados por ceguera (10 niños) y visión residual (9 niños). Asimismo, participaron en la evaluación de la usabilidad de Audiomemorice dos educadoras diferenciales especialistas en trastornos de la visión. Dos expertos en usabilidad de interfaces de software realizaron evaluación heurística de Audiomemorice.

Los resultados de este estudio de evaluación de la usabilidad del software Audiomemorice nos indican que para su mejor uso se requiere la presencia de un facilitador para apoyar al aprendiz con discapacidad visual. La respuesta más recurrente al consultar a los niños sobre qué agregarían al software fue “más música”, “más sonidos”. Al permitir agregar nuevos objetos y sus respectivos sonidos, el software demuestra su flexibilidad. Con esto, los contenidos posibles del software son ilimitados y se puede adaptar a diferentes disciplinas: estudio del lenguaje, ciencias naturales, música, matemáticas, entre muchas otras.

La principal fortaleza de Audiomemorice es que es del gusto de los niños. Del mismo modo que hay fortalezas también hay debilidades y estas son: Audiomemorice posee falta de información sobre lo que ocurre, requiriendo un mayor número de íconos y estímulos auditivos, para que los usuarios puedan tener mayor control sin necesidad de recibir ayuda del facilitador. Como resultado de este estudio se puede concluir que un software a partir de sus objetivos, debe proveer herramientas mínimas para realizar las actividades. Existen ciertos parámetros a considerar para el diseño de nuevas aplicaciones. La accesibilidad de comandos, proveyendo a los niños las herramientas necesarias para interactuar con el software, permitiéndoles realizar actividades sin la necesidad de solicitarlas al facilitador. La información audible, a la vez que entregar toda la información necesaria durante el juego, es muy importante el dar al usuario la información de estado, que es una entrega de datos sobre el desarrollo del juego y que el niño no puede manejar por ser un número grande de variables. El cambio de interfaz gráfica a interfaz sonora se debe realizar en todo sentido, entregando información a través de sonidos al usuario durante el juego y también en la interacción con menús.

Siempre se debe tener en cuenta que un usuario ciego no puede mantener en su memoria un gran número de datos involucrados en el software, por lo que se debe proporcionar al usuario herramientas que provean toda la información del juego, logrando con ello obtener una interfaz sonora sólida, que haga posible que un usuario ciego pueda interactuar de forma independiente.<sup>13</sup>

En el año 2003 Jaime H. Sánchez, María L. Jorquera, Elizabeth L. Muñoz y Erika E. Valenzuela, del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile realizaron una nueva investigación; en principio los objetivos y resultados fueron muy semejantes a los que se llevaron a cabo en el proyecto de elaboración y experimentación con el software Audiomemorice, ya que el investigador principal de ambos proyectos fue el doctor Jaime Sánchez. En este caso el software se llamó Castillo Musical y consistió en un juego de ubicación espacial con base en sonido.

Como objetivo se propusieron determinar el impacto en el desarrollo de funciones básicas, operacionales y habilidades témporo - espaciales en niños ciegos del uso de herramientas computacionales interactivas basadas en sonido espacializado, al igual que estimular, a través de un editor de software basado en sonido diseñado para niños ciegos, la percepción auditiva (memoria auditiva, conciencia, discriminación auditiva), lateralidad (conceptualización de derecha e izquierda con respecto al propio cuerpo), lenguaje comprensivo y orientación témporo-espacial (delante atrás, entre, al lado, antes después, lento rápido).

Dentro de las conclusiones se determinó que los niños ciegos aprenden su ubicación espacial por medio de los sonidos, esta ubicación espacial es muy importante para el aprendizaje del sistema Braille tanto para su lectura como para su escritura y técnicas llamadas de pre-bastón.

Esta investigación señala que es posible lograr la construcción de estructuras mentales a través del uso de sonido espacializado y un conjunto de tareas cognitivas. El sonido *per se* no tiene un efecto significativo en el desarrollo de estructuras espaciales. Las tareas cognitivas con implementaciones didácticas son clave para obtener los resultados deseados. Asimismo, el estudio concluyó que las imágenes mentales espaciales pueden ser construidas con sonido espacializado y sin pistas visuales. Estas imágenes pueden ser transferidas a través de sonido espacializado que surge de ambientes virtuales interactivos.

---

<sup>13</sup> Audiomemorice documento en PDF [www.tise.cl/archivos/tise2003/papers/audiomemorice.pdf](http://www.tise.cl/archivos/tise2003/papers/audiomemorice.pdf). Consultado el 15 de Noviembre de 2006 7:03 PM

Uno de los aspectos novedosos de este segundo estudio<sup>14</sup> fue la comparación realizada entre el comportamiento de niños ciegos y niños videntes al navegar el ambiente virtual y luego realizar representaciones con material concreto. Como resultado, los niños videntes lograron alcanzar solo hasta el nivel de exploración y los niños ciegos alcanzaron el nivel de apropiación cognitiva. Ello podría implicar que los niños videntes no basan su cognición en la percepción auditiva, sino fuertemente en lo visual. El aprendizaje a través del sonido es bastante pobre en niños videntes y tal vez estos resultados sean una luz para una mayor estimulación cognitiva a través del uso de sonido con los niños videntes.<sup>15</sup>

En cuanto la relación entre el sonido y el color no se encontraron investigaciones como tal, se han hecho intentos más desde la sinestesia y los lenguajes utilizados por la música y la pintura comparten muchas palabras en común como lo demuestra Kandinsky en su libro: De lo espiritual en el arte y Eulalio Ferrer en su libro: Los lenguajes del color en el capítulo 'el color en la música'. Finalmente vale la pena mencionar el trabajo que lleva a cabo el maestro Valeri Brainin con su método de enseñanza de la música por medio del color el cual amerita un estudio en particular, ya que la relación entre el sonido y el color es muy diferente a la aplicada en el presente proyecto de investigación.<sup>16</sup>

Durante los años 2004 y 2005 la profesora Gloria Patricia Zapata R., Fabio E. Martínez N, autor de esta investigación, profesores de la Facultad de Bellas Artes de la UPN y Consuelo Moreno, Luz Yaneth Antolinez, Yanira Ríos y Esperanza Rincón como profesoras del Departamento de Música del IPN se llevó a cabo una investigación conjunta titulada: El desarrollo cognitivo musical de niños y niñas del IPN cuyo objetivo de la investigación fue:

Se busca que el Instituto Pedagógico Nacional se constituya en modelo en cuanto a la Educación Musical que allí se imparte, partiendo del trabajo musical que se realiza desde Preescolar hasta la Básica Primaria, diseñando material didáctico y metodológico para su implementación en otros colegios de Bogotá.

Además se centró en el tema de la memoria musical y sirvió de eslabón para la presente investigación. Los resultados fueron un programa de educación musical para las secciones preescolar y primaria y material didáctico como apoyo a las clases de educación musical. Esta investigación se realizó con el apoyo económico del CIUP<sup>17</sup>.

---

<sup>14</sup> Ya que el primero fue Audiomemorice

<sup>15</sup> <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt2003729182343paper-333.pdf>. Consultado 19 de Noviembre de 2006 5:22 PM

<sup>16</sup> <http://www.brainin.org/Brainin/espanol.html> Consultado 11 de Junio de 2008 1:28 PM

<sup>17</sup> Centro de Investigaciones de la Universidad Pedagógica Nacional

## 6.2. Marco referencial

“El desarrollo de la audición para los músicos es lo que el desarrollo visual para los artistas plásticos. La Educación Musical para la formación profesional ha avanzado considerablemente en los últimos cincuenta años. Sin embargo, el desarrollo auditivo sigue siendo una asignatura pendiente en diversas instituciones dedicadas a la preparación de músicos”.<sup>18</sup>

Silvia Malbrán (2004)

Este marco referencial abordará como eje central el dictado musical entendido como la capacidad de escuchar, procesar mentalmente lo que se escucha y representar de modo idéntico, bien sea por grafía musical, canto o silabeo lo que se ha escuchado, se asume que ésta competencia debe formarse en músicos, ya sea porque estos se dediquen a lograr unas altas competencias como intérpretes, o como docentes de música, o como sucede en el contexto colombiano a una mezcla entre estas dos actividades.

Lo anterior abre el camino a una estructura en tres partes: una primera que desarrolla conceptualmente el fenómeno de la audición y las diferencias centrales entre oír y escuchar; la segunda que aborda el problema del pensamiento musical, la memoria auditiva y los procesos cognitivos inherentes a lo musical y finalmente una tercera parte, referida al análisis de la correspondencia idéntica o relativa entre lo que se ha escuchado y lo que finalmente reproduce el músico después del procesamiento mental.

En este caso particular el dictado está mediado por un software, diseñado y estructurado por el autor, que desarrolla la parte auditiva y escritural de modo paralelo. La intención final del proceso pedagógico musical es convertir la experiencia en un proceso de autoaprendizaje, con guía del tutor y con la posibilidad de acomodación del estudiante de música a sus propios ritmos de aprendizaje y al saber previo acumulado en su vida formativa.

Para este trabajo se tendrá en cuenta la definición de dictado musical publicada en el libro *Dicta que dicta* presentado por la Universidad de Antioquia:

“Se entiende por *dictado musical* el conjunto de actividades por medio de las cuales los estudiantes interiorizan y apropian, a través de ejercicios sistemáticos, los elementos constitutivos de la música”. (María Clara Misas Urreta y Alejandro Tobón Restrepo, introducción del libro *Dicta que dicta* Agosto de 2007, editado por la Universidad de Antioquia. Colombia)

---

<sup>18</sup> Silvia Malbrán (2004) .El oído de la mente, página 73

### 6.2.1. Dictado musical

“Los procesos de desarrollo de la cognición musical auditiva se compenetran y solapan con los de la lectura a primera vista”<sup>19</sup>

Silvia Malbrán (2004)

El dictado musical es una herramienta de desarrollo de la cognición musical que trabaja de modo simultáneo lectura, escritura, audición y ejecución musical con miras a la construcción de la competencia auditiva dentro de un proceso global de formación del oído musical a través de la memoria.

Según Paney (2007) es un componente de la clase de teoría de la audición o entrenamiento auditivo, él hace una asociación directa entre el oído y el cerebro en el sentido de la capacidad de entender la música desde una perspectiva auditiva, se basa en Hedges para afirmar que la teoría de la escritura envuelve la codificación y decodificación de la música conceptualmente, mientras que la teoría de la audición envuelve la codificación y decodificación de la música perceptualmente.<sup>20</sup>

El dictado musical, es entonces, un proceso complejo porque el conjunto de sonidos llega al oído del músico y este, gracias al pensamiento y a la memoria musical, codifica los sonidos, los clasifica de una manera sistemática y los escribe en el papel pentagramado o los digita con un software creado para tal fin. “Gary Karpinski (1990 y 2000), citado por Paney, describe cuatro fases para tomar un dictado: audición, memoria, entendimiento y notación. La primera fase, audición, se refiere al proceso psicológico actual de los sonidos que recibe el oído y los transmite al cerebro. Una vez la melodía es oída, la siguiente fase que se requiere, en el dictado melódico, es la memoria. La evocación exacta es un prerrequisito para todos los pasos siguientes en el proceso. La tercera fase, entendimiento, es crucial para el éxito de la notación. La etapa final, notación, se refiere al acto de escribir las figuras de nota y el ritmo en el pentagrama, trasladando el entendimiento de la melodía dentro de la notación tradicional.” Paney (2007: 9).<sup>21</sup>

---

<sup>19</sup> *Ibidem*. Página 90

<sup>20</sup> Andrew Paney. 2007. [On Line] Texas Tech University. En: [http://etd.lib.ttu.edu/theses/available/etd-03192007-182211/unrestricted/Paney\\_Andrew\\_Diss.pdf](http://etd.lib.ttu.edu/theses/available/etd-03192007-182211/unrestricted/Paney_Andrew_Diss.pdf) Consultado el 1 de mayo de 2008 a la 1:12 PM

<sup>21</sup> *Ibidem*. *Dirigiendo la atención al dictado melódico* de Andrew Paney posee una bibliografía muy actualizada ya que es un trabajo realizado hace tan solo un año (2007), y es una investigación que vale la pena estudiar con cuidado ya que insiste en el proceso sugerido por Gary Karpinski, para resolver un dictado musical: audición, memoria, entendimiento y notación. Entre otros.

Es hora entonces, de abordar el primer componente de este proceso que es la audición, Alfred Tomatis (1987)<sup>22</sup>, investigador del campo médico dedicado a resolver problemas auditivos delimita la diferencia entre oír y escuchar en los siguientes términos:

"Oír es una acción pasiva que se ubica dentro del territorio de la sensación, mientras que escuchar es un proceso activo que se ubica dentro del territorio de la percepción. Los dos son totalmente diferentes. Oír es esencialmente pasivo; el escuchar requiere adaptación voluntaria. Cuando el oír da paso a escuchar, la conciencia de uno se aumenta, la voluntad se activa, y todos los aspectos de nuestro ser se involucran al mismo tiempo. La concentración y la memoria, nuestra inmensa memoria, son testimonios de nuestra habilidad de escuchar".

En el mismo sentido, desde la perspectiva lingüística Rafael Echeverría, en su libro *Ontología del lenguaje* (2002) hace todo un tratado acerca de la escucha como una parte fundamental de la comunicación humana y de lo que significan procesos como el oír atento en la percepción compleja de los mensajes que llegan al oído, y entonces afirma:

"Escuchar no es oír. Oír es un fenómeno biológico. Se le asocia a la capacidad de distinguir sonidos en nuestras interacciones con un medio (que puede ser otra persona). Escuchar es un fenómeno totalmente diferente. Aunque su raíz es biológica y descansa en el fenómeno del oír, escuchar no es oír. Escuchar pertenece al dominio del lenguaje, y se constituye en nuestras interacciones sociales con otros. Lo que diferencia el escuchar del oír es el hecho de que cuando escuchamos, generamos un mundo interpretativo. El acto de escuchar siempre implica comprensión y, por lo tanto, interpretación. Cuando atribuimos una interpretación a un sonido, pasamos del fenómeno del oír al fenómeno del escuchar. Escuchar es oír más interpretar. No hay escuchar si no hay involucrada una actividad interpretativa. Aquí reside el aspecto activo del escuchar".

Ser buen escucha es un paso fundamental en ser buen músico, entonces ser buen músico implica haber desarrollado la competencia auditiva, entendida como la capacidad que tiene el ser humano de escuchar, en principio y reconocer, por medio de la memoria, si eso que oye es conocido o desconocido por él. El músico, dentro de su formación profesional, entrena el oído con el propósito de que al escuchar pueda llegar a transcribir lo que oye. Sabiendo que transcribir es codificar en lenguaje musical lo que se escucha o se piensa musicalmente, esto último es lo que hace un compositor cuando

---

<sup>22</sup> El Método Tomatis debe su nombre al Dr. Alfred A. Tomatis, médico e investigador francés nacido en 1920 y fallecido el 25 de Diciembre de 2001, especialista del oído y psicólogo, miembro de la Academia Francesa de Ciencias. [On line] <http://www.tomatis.8k.com/index.htm>

crea la música en su mente y luego la escribe. El papel del intérprete es tocar o cantar la música para que el oyente la disfrute, es decir es el medio de comunicación entre el compositor y el auditorio.

La competencia auditiva se desarrolla por medio del calentamiento y el entrenamiento auditivo, veamos en qué consiste cada uno de ellos.

Calentamiento auditivo: es adiestrar al oído en los aspectos básicos para poder comenzar a realizar una transcripción musical de un dictado. Existen unos operadores para la solución del dictado musical como problema que deben ser trabajados por aparte hasta lograr su dominio. Es así como el proceso de formación de un músico debe contar con espacios de entrenamiento donde construye el dominio de encontrar la tonalidad, el compás, los intervalos, el ritmo, la melodía y la armonía, el sonido inicial, el tipo de comienzo, el número de compases que tiene el dictado entre otros.

Entrenamiento auditivo: puede iniciarse después de realizado el calentamiento, se trabaja con base en el dictado corto, que no abarca más de cuatro compases de longitud, además de tener sentido completo en sí mismo. Esta fragmentación posibilita a mediano plazo procesos musicales más complejos de agrupamiento para facilitar la memorización.

De este modo los dos procesos anteriores desembocan en la competencia auditiva, la diferencia fundamental consiste en el grado de complejidad, en la medida en que en este nivel se puedan realizar transcripciones más largas, llevar a cabo aplicaciones en el entendimiento y percepción avanzada de músicas reales, que a la final significa pensar en sonidos y escribir la música demostrando un ejercicio creativo. La creatividad es una herramienta fundamental para que el músico no se quede en la repetición de lo que ya está hecho sino que busque nuevas maneras de expresarse y de esta forma se llegue a la evolución del arte de los sonidos con una mirada prospectiva. Si el músico es creativo y además es un facilitador del aprendizaje, es muy probable que se convierta en un profesor creativo que no tendrá ocasión de ser repetitivo y rutinario. El maestro tradicional es memorista, mientras que el maestro creativo es innovador y siempre estará en proceso de cambio.

Es claro para este trabajo de investigación que el desarrollo de la competencia auditiva con el apoyo de la memoria tendrá como consecuencia el incremento de la creatividad expresado en la posibilidad que tiene el usuario del software de escribir lo que desee escuchar, desde un sonido hasta diez combinando valores de duración de negras y corcheas, preferiblemente presentadas como parejas, ya que para los dictados no se utilizan ritmos que contengan sincopa. Además se pueden crear melodías desde tres alturas diferentes conformadas por los sonidos si do re y así sucesivamente hasta llegar a siete, es decir los sonidos sol la si do re mi fa,

los cuales son posibles gracias al uso del monograma, el bigrama superior e inferior, el trigrama y por supuesto el pentagrama, todos con relación al sonido do central representado por la letra C que indica la ubicación o clave para señalar dónde está escrito el sonido do en un determinado sistema de representación.

### **6.2.2. Pensamiento musical**

El pensamiento musical es la capacidad que posee el ser humano de pensar en sonidos, da al músico herramientas para discriminar, seleccionar, clasificar, agrupar, diferenciar sonidos por medio de sus cualidades, es decir la altura, tono o frecuencia, entendida como dependiente del número de vibraciones por segundo; la intensidad, amplitud o volumen de la fuerza con que se ejecute el sonido; el timbre o color del sonido del material en que esté construido el cuerpo que vibra, la resonancia produce armónicos o sonidos puros los cuales marcan la diferencia entre dos voces y el sonido de un instrumento determinado como el piano o el violín en comparación con una batería o una guitarra; y por último la duración o tiempo que permanece el cuerpo sonando o vibrando.

El pensamiento musical en este trabajo hace relación al proceso mental de reconocimiento, a nivel perceptivo, de las características acústicas de los sonidos, no se tendrán en cuenta las características lógico racionales.

Si se tiene un adecuado entrenamiento auditivo el músico podrá escuchar en su mente la música en la cual piensa y escribirla, tocarla y/o cantarla. Pero esto aunque suene sencillo es a nivel de procesos cognitivos una complejidad, y requiere de un tiempo pertinente en su maduración; en tanto intervienen en ella, la historia previa del que escucha tanto a nivel personal, en el sentido de la música que escuchó en su niñez y los ambientes musicales en los cuales creció y su formación musical propiamente dicha en la academia o las formas tradicionales de aprendizaje. Para entender la complejidad de lo que implica el pensamiento musical, retomaremos en este punto la propuesta de Karpinski<sup>23</sup>, en el sentido que las fases que siguen a la audición son la memoria y el entendimiento. A modo de listado revisaremos los aspectos más relevantes que intervienen en la configuración de un pensamiento musical.

Por ejemplo para el psicólogo John A. Sloboda (1985), pianista, director de coros y autor del libro: *La mente musical*, la música está hecha de un gran número de pequeños fragmentos encadenados y que la percepción de la música es simplemente la concatenación de una serie de actos perceptuales sobre tales fragmentos. Lo que para el diseño del software implicó la decisión

---

<sup>23</sup> Ver página 29 .Epígrafe 6.2.1. Dictado musical del presente trabajo de grado

de que los dictados tuvieran una duración de cinco a diez sonidos, como máximo. Ésta lógica es la misma que utilizan los compositores cuando escriben para oyentes y no para analistas o críticos musicales. De hecho muchos oyentes pueden discernir las relaciones de sonidos en una escala compleja que supuestamente estaría reservada a los analistas.<sup>24</sup> Esto sólo depende de la riqueza musical que haya tenido en experiencias de audición musical llámese conciertos, música hecha en familia, los rituales religiosos en los que toma parte entre otros.

Para Edgar Willems en su libro: *El oído musical* (2001)<sup>25</sup> La inteligencia auditiva puede ser entendida como una síntesis abstracta de las experiencias sensoriales y afectivas, la nombramos normalmente con la palabra “comprender” la música. Del mismo modo afirma que la lectura y la escritura musical son medios intelectuales para fijar y transmitir el pensamiento sonoro, y que memoria, audición interior, imaginación creadora, sentido tonal, la audición relativa y absoluta, el nombre de la nota y el acorde son algunos de los elementos que configuran la inteligencia musical.

Influye también en el pensamiento musical, todo el sistema de percepción de imágenes auditivas que ha construido el oyente en su vida. El mismo Sloboda afirma que: Un solo instrumento puede crear una ilusión de polifonía intercambiando las notas de dos líneas contrapuntísticas separadas en altura. Característica utilizada por los compositores del período Barroco. (Sloboda, 1985: 152). Ray Jackendoff en su libro: *La conciencia y la mente computacional* (1998)<sup>26</sup> contribuye a reafirmar este aspecto cuando escribe: “Igual que se experimentan la percepción, las ilusiones, la imaginación, y las alusiones en la modalidad visual, se pueden experimentar todo eso en las modalidades auditiva, táctil u olfativa. Y en los sueños se puede oír, sentir, oler y ver.” Para este autor el pensamiento musical implica procesos lentos que son específicos de las representaciones musicales y de la estructura conceptual del músico cita como caso clásico a Beethoven en cuyos cuadernos de trabajo uno puede seguir el refinamiento de ideas musicales a lo largo de años enteros.<sup>27</sup>

Como es notorio en los párrafos anteriores, el pensamiento musical en su desarrollo conceptual es bastante extenso y complejo de tal manera que para delimitar el campo de aplicación de este trabajo de grado, el autor ha seleccionado como pertinente, profundizar únicamente en los temas del paso de la audición a la audición mediado por los tipos de memoria que intervienen en la aprehensión de un dictado musical.

---

<sup>24</sup> John A. Sloboda. (1985) *The Musical Mind. The cognitive psychology of music.* Oxford University Press. Traducción libre de Fabio E. Martínez N. Página 152.

<sup>25</sup> Edgar Willems. Publicado en francés en 1985 y su versión española 2001. Editorial Paidós. Educador. Página 59 y siguientes.

<sup>26</sup> Ray Jackendoff, *La conciencia y la mente computacional*

<sup>27</sup> *Ibidem* página 306.

### 6.2.3. Papel de la memoria en el dictado musical

*La música es un terreno particularmente favorable para el estudio de la memoria, en tanto la memoria es, ante todo, un elemento de continuidad; sostiene la conciencia de la personalidad y, por lo mismo, es indispensable para el progreso.*

*E. Willems*

El profesor Bob Snyder en su libro *Música y Memoria*, publicado por el MIT en el año 2000 página 4 define la memoria desde una perspectiva de la corriente psicológica, como una habilidad de las células nerviosas (neuronas) en el cerebro que alternan la fuerza y el número de sus conexiones con cada una de las otras células (sinapsis) en caminos que se extienden a través del tiempo.

Sara Doménech Pou (2004) en su tesis doctoral: *La aplicación de un programa de estimulación de memoria a enfermos de Alzheimer en fase leve*, hace un recorrido por los más significativos modos de la memoria, en primera instancia afirma que la memoria para su buen funcionamiento necesita de los siguientes procesos: recepción y selección de las informaciones que provienen de los sentidos; codificación y almacenamiento de estas informaciones; capacidad de acceder a estas informaciones mediante la evocación y la recuperación. Así pues para ella, la memoria es la capacidad de almacenar y recuperar la información. En esencia, sin memoria seríamos incapaces de ver, oír y pensar. No tendríamos del lenguaje para expresar nuestros propósitos y, de hecho, tampoco tendríamos ningún sentido de identidad personal.

En este mismo trabajo se plantea clasificar la memoria desde un punto de vista diacrónico o secuencial en: sensorial (ecoica e icónica), a corto plazo, inmediata o primaria, de trabajo, a largo plazo o secundaria, de los hechos antiguos, consolidada o terciaria. A continuación se presenta una breve descripción de cada una de ellas.

La memoria Sensorial: es un sistema para el almacenamiento y recuperación de la información que se obtiene por los sentidos, es un registro de percepciones. Los almacenajes más breves de la memoria suelen durar sólo una fracción de segundo y forman parte del proceso de percepción. Toma el nombre según el sentido involucrado, la de la vista es la memoria visual, o icónica; la del sentido del oído será memoria auditiva y su forma más corta se denomina ecoica. Snyder contribuye con la descripción de esta memoria al afirmar que en el primer proceso del modelo de memoria, *la memoria ecoica*

*y el procesamiento temprano*, el oído interno convierte los sonidos en impulsos nerviosos adiestrados que representan la frecuencia y la amplitud de las vibraciones acústicas individuales; la memoria ecoica decae a los pocos segundos, al igual que un eco. Snyder (2000: 4).

Memoria de trabajo: Basada en Baddeley (1999), la doctora Doménech (2004) introduce este concepto de memoria de trabajo como un sistema de capacidad limitada para almacenar, pero también para manipular las informaciones, permitiendo así el cumplimiento de tareas cognitivas tales como el razonamiento, la comprensión y la resolución de problemas gracias al mantenimiento y la disponibilidad temporal de las informaciones.

Memoria a corto plazo, inmediata o primaria: Mantiene la información con capacidad de análisis en las áreas cerebrales específicas para cada sentido lo que determina que su permanencia es breve (de uno a dos minutos) y su reproducción inmediata. En contraposición con la memoria a largo plazo o secundario donde la información se almacena durante periodos considerables de tiempo. Esta memoria permite la conservación duradera de las informaciones, gracias a una codificación, seguida de un almacenamiento organizado en una trama asociativa multimodal bien sea del tipo semántico, espacial, temporal o afectivo; facilita el aprendizaje y la consolidación de las informaciones en función de su importancia emocional y su repetición.

Doménech (2004) también cita otros tipos de clasificación de la memoria, como el que realiza Squire (1991) quien divide la memoria en dos grandes sistemas llamados memoria declarativa y no-declarativa. La primera que igualmente llama explícita, es aquella que puede explicarse con palabras y se ubica en la memoria a largo plazo, la no-declarativa, es aquella en la que el acto de memoria se activa de manera inconsciente o involuntaria. La explícita si nos permite responder a preguntas del tipo: ¿quién soy yo? toma el nombre de episódica y si nos permite responde a preguntas del tipo ¿qué se yo? se denomina semántica.

Para Snyder (2000) estas memorias son específicas de eventos o experiencias ocurridas en la vida de cada persona y en una única secuencia de tiempo y lugar. La episódica es una memoria autobiográfica porque siempre envuelve la presencia del sí mismo. Este tipo de memoria es siempre de cosas que sucedieron en la presencia del recuerdo. Mucha de nuestra memoria inicial de una pieza en particular de música puede ser episódica especialmente si la estamos oyendo por primera vez. La semántica se refiere a eventos o conceptos, que son los que se expresan en palabras, aunque la evocación puede hacerse en otro tipo de información como las imágenes. Para este autor la memoria explícita es usualmente organizada dentro de secuencias de espacio o de tiempo o dentro de jerarquías de conocimiento, mientras que la semántica como memoria de los conceptos

abstractos o las categorías de los conceptos o eventos, no es necesariamente organizada temporal o espacialmente. En ese sentido la memoria semántica se refiere más al saber acumulado opuesto al simple recuerdo. Para la música es fundamental este tipo de memoria porque está íntimamente relacionada con las categorías abstractas del lenguaje y que influye en saberes prácticos como el nombre de las notas, reconocer acordes, los sonidos de instrumentos y estilos musicales. La memoria semántica a menudo es usada sin que estemos conscientes.

La no-declarativa a su vez se activa gracias a dos fenómenos: el procedimental y el priming. La memoria procedimental o del saber que hacer, permite adquirir habilidades perceptivas, motoras o cognoscitivas mediante la práctica y favorece que los actos se conviertan relativamente en automáticos. El priming por su parte designa el efecto facilitador del tratamiento de un estímulo como consecuencia del resultado de su presentación previa. El priming por repetición, puede ser verbal o perceptiva según Tulving (1982) citado por Doménech (2004:44).

Se citan también otros tipos de memoria como la de las habilidades sensoriomotrices que son las que posibilitan que podamos manejar un carro, montar en bicicleta o nadar en una piscina, mientras que la memoria prospectiva o estratégica del futuro que es aquella que concierne a las capacidades de planificación y de orden temporal necesarias para la realización de tareas mnésicas. La memoria de los hechos (la información aprendida) y contextual, es aquella que reagrupa los atributos espacio temporales de la información aprendida (dónde y cuándo) y de las modalidades de la información (cómo) mientras la metamemoria es la consciencia que el sujeto tiene de su propia memoria, es decir la reflexión que el sujeto hace de su capacidad de memoria. Las quejas mnésicas son una manifestación de la metamemoria.

A modo de ilustración de lo anterior se retoma del mismo trabajo de Doménech (2004:44) el siguiente diagrama sobre los tipos de memoria:

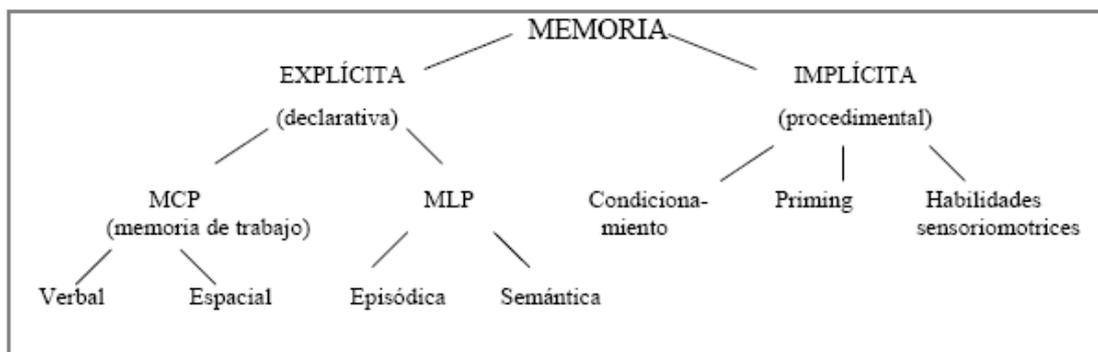


Gráfico 2 Tipos de memoria

Desde el campo del estudio de la memoria musical y del aprendizaje de la música se hace necesario tener en cuenta que Edgar Willems, en su libro *Las bases psicológicas de la educación musical* (1984: Capítulo XII La memoria musical) hace un recuento histórico sobre los autores que han escrito sobre el tema entre ellos cita a Lucien Lambote quien fue director del Conservatorio de Luxemburgo y autor del libro *L'éducation de la mémoire musicale y define que la memoria musical puede ser rítmica, auditiva y mental*.

La memoria rítmica, es ante todo de orden fisiológico, apela a la memoria del movimiento. La memoria auditiva que, en su conjunto, es de naturaleza afectiva, comprende la memoria del sonido, la memoria melódica y la memoria armónica. En la memoria mental, clasificamos la memoria nominal, la memoria visual y la memoria analítica.

“En la memoria instrumental clasificamos las memorias: visual, táctil y muscular”. Willems (1984: 115).

Rodolfo Barbacci (1965: 57-58) en su libro: *Educación de la memoria musical* cita en la bibliografía el libro *Las bases psicológicas de la educación musical* de Willems (1961) y coincide en varios de los tipos de memoria citados por este autor. Barbacci expone: “La práctica musical exige y desarrolla hasta siete tipos de memoria: Muscular y táctil - Auditiva interna y externa - Visual - Nominal - Rítmica - Analítica o intelectual - Emocional”.

Bob Snyder (2000) no utiliza el término memoria musical, él más bien se inclina a denominarla como memoria auditiva, al igual que existe la memoria visual, táctil y olfativa. La memoria auditiva se encuentra, en el campo de la pedagogía musical y muestra una aplicación concreta en el efecto que tiene la repetición sobre el aprendizaje, Snyder afirma que si no se repite o practica un segmento melódico, no se puede llegar a retener en la memoria a largo plazo, del mismo modo insiste que si la práctica se hace conscientemente o si la información es particularmente llamativa o novedosa esta pasa de la memoria de corto plazo a la memoria de largo plazo y se añade, o causa modificaciones de manera similar en los otros tipos de memoria establecidos en un intercambio permanente entre la memoria a corto y largo plazo.

De este mismo autor se retoman los conceptos de memoria ecoica y procesamiento temprano que siguen a continuación.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> La traducción libre y transcripción de este capítulo de importancia capital en este trabajo fue realizada por Fabio E. Martínez N y la revisión y corrección por Elvira Martínez Navas.

#### **6.2.4. Memoria ecoica y procesamiento temprano**

La memoria ecoica es la persistencia de una gran cantidad de información auditiva por un tiempo muy corto, usualmente en el orden de 250 milisegundos, y probablemente no más larga que varios segundos. Esta información se cree que persiste en una forma continua que no es aún codificada dentro de alguna clase de categorías discretas.

Un aspecto importante de esta clase de proceso es que la información auditiva siendo procesada llega a ser organizada en un modo muy básico. La entrada de estos procesos consiste en impulsos de un número extremadamente grande de células nerviosas individuales en el oído. La información representada por estos impulsos persiste brevemente como memoria ecoica. La sensación auditiva original consiste en varias series separadas de impulsos nerviosos cada uno representa una frecuencia y amplitud particular que está presente en el ambiente acústico. Cuando estos impulsos nerviosos han llegado de estímulos acústicos externos que tienen características particulares, alturas fijas o aproximadas, contenido de ruido, o espectro armónico, y así sucesivamente, cada una de estas características es extraída por un grupo de neuronas “sintonizadas” para responder a esa característica, aunque la naturaleza de esa “sintonía” es probablemente flexible.

La delimitación de características perceptuales es una forma básica de asociación. Esto es, cuando características especiales suceden juntas, los grupos de neuronas que constituyen sus extractores característicos se piensa que sirven para comunicarse unas con otras (sinapsis). Estas características de conexión se convierten en una representación de alguna clase particular de evento: una categoría perceptual. Los siguientes sucesos de esta clase de eventos serán entonces procesados a través de los mismos grupos de neuronas. Un ejemplo simplificado de delimitación perceptual puede ser la combinación del cambio que indica el comienzo de una nota con su frecuencia y su color de tono (cada una extraída por diferentes grupos especializados de neuronas) producir la impresión de una nota coherente que comienza en un tiempo particular con un color de tono y frecuencia particular. Estos eventos de la nota son el equivalente auditivo de objetos visuales, los cuales son también formados por la unión de características separadas tales como borde, forma, color y textura. Esta formación de eventos auditivos coherentes de características acústicas separadas es una forma de categorización perceptual. Categorización es un agrupamiento de cosas dentro de una unidad de un nivel más alto y en este sentido une las características en un evento musical particular, convierte ese evento en una categoría auditiva básica.

Los tipos de eventos de ensambles de neuronas son sincronizados para responder y volverse más complejos en la medida en que los nervios se alejan del oído y se acercan a la corteza auditiva.

Cuando dos o más de estos eventos están lo suficientemente cerca en tiempo o altura, o son muy similares, los eventos auditivos individuales se unen para formar un *grouping*<sup>29</sup> en un nivel más alto. Estos agrupamientos de eventos se denominan “agrupamientos primitivos”

Este agrupamiento ocurre en un número de niveles de memoria y percepción. Para guardar la distinción entre estos niveles claramente, se usa el término evento de altura al referirse al agrupamiento en el nivel de fusión de eventos, donde los eventos en particular se forman fuera de la fusión de vibraciones individuales, y se reservará el término *grouping* para un nivel más alto de unidades consistente de varios eventos. Cuando los eventos se organizan en *groupings*, estos pueden exhibir patrones que tienen cualidad melódica de patrones de altura, derivados de cambios en frecuencia o el ritmo de vibración de diferentes eventos y patrones rítmicos que los eventos hacen en el tiempo. Ambas dimensiones toman lugar en una escala de tiempo más larga que la fusión formativa de eventos individuales, aunque por supuesto ambas consisten en cadenas de recuerdos de eventos individuales que han sido así formados.

Se ha establecido que aún los niños muy pequeños, incapaces de construir niveles más altos de *groupings* aprendidos, están en capacidad de construir agrupamientos primitivos de eventos acústicos- justamente como ellos son capaces de ver las formas, límites y colores de objetos visuales, sin saber lo que ellos son. Desde un punto de vista evolucionado, este mecanismo de *grouping* tiene sentido porque los sonidos que se relacionan de este modo (por ejemplo, cercanos en tiempo, o similares en altura o cualidad) tienden a venir de fuentes individuales en el medio ambiente, y es en el interés de supervivencia de un organismo exactamente poder identificar acertadamente las fuentes de los sonidos. Por lo tanto nuestra percepción auditiva se optimiza para integrar eventos separados que provienen de la misma fuente dentro de una imagen acústica particular de una fuente haciendo varios sonidos. Nuevamente, se observa que esta actividad es reconstructiva. En estados posteriores en la cadena, aún se pueden formar *groupings* contradictorios, basados en un nivel más alto de aprendizaje y fuerzas perceptuales más complejas sobre el tiempo.

Los agrupamientos primitivos melódicos y rítmicos contrastan con los *groupings* de esquema conducido, los cuales requieren un procesamiento más alto e interacción con la memoria a largo plazo para su formación. Esta interacción es la que sucede en el procesamiento de experiencia a través de

---

<sup>29</sup> Agrupamiento, más adelante se explica este término con mayor profundidad

la memoria a largo plazo. Este tipo de procesamiento se dice venir de la “cima” del sistema cognitivo (memoria a largo plazo), Obsérvese que el esquema de agrupamiento conducido no sería posible sin el previo agrupamiento primitivo, la extracción de características básicas que pueden entonces compararse con los contenidos de la memoria a largo plazo.

### **6.2.5. Representación y reconocimiento**

La memoria ecoica es un aspecto del procesamiento de información sensorial temprano por el cual una impresión sensorial persiste lo bastante largo como para que pueda ser codificada dentro de las características básicas y se una a los eventos. De acuerdo a varias teorías recientes, lo que se forma en este punto son representaciones básicas perceptuales del mundo y de las cosas en él. Estas representaciones se piensa que existen como “imágenes”, no necesariamente imágenes visuales específicas, sino abstracciones con imágenes parecidas perceptuales, es posible tener una imagen de un sonido, un olor o un sabor) abstracciones que forman una “pintura” básica del mundo. Las representaciones pueden también constituir una forma básica en las cuales muchas memorias de largo plazo son codificadas. Existentes antes del procesamiento del lenguaje y la lingüística (quizás también en especies animales que no usan el lenguaje), ellos pueden formar una clase de sintaxis prelingüística de representaciones mentales. Algunas de estas representaciones perceptuales pueden ser difíciles de capturar en el lenguaje verbal. Efectivamente, algunos de los significados de las convenciones musicales pueden tomar la forma de tales representaciones, lo cual puede explicarse porque algunos aspectos del significado musical parecen resistir a la explicación concisa verbal. Las estructuras de la memoria verbal pueden ser unidas a representaciones perceptuales en un estado posterior del procesamiento. El lenguaje es visto aquí como el que puede ser construido sobre esta antigua, más directa forma de representación, una que es “fundamentada” directamente en la percepción. Todo aquello implica que al menos algunas de nuestras memorias de largo plazo (y pensamientos) tomen una forma que no es primariamente lingüística.

Las experiencias actuales causan la activación de representaciones perceptuales en la memoria de largo plazo. El proceso de competencia de esta memoria de largo plazo contiene la experiencia perceptual actual llamada “patrón de reconocimiento”. Obsérvese que todos los procesos descritos arriba, incluyendo la activación de los contenidos de memoria a largo plazo, ocurren muy rápidamente.

### 6.2.6. Habitación: Una forma especial de reconocimiento

Hemos visto que el reconocimiento envuelve una interacción entre la experiencia corriente y la memoria. Cuando esta interacción produce continuamente una perfecta competencia, el fenómeno de la habitación puede ocurrir. Cuando “reconocemos” completamente algo, no es necesario procesar conscientemente la información porque está lista y nos es completamente familiar, lo cual normalmente ocasiona que esta información pase fuera del foco de una alerta consciente y llegue a ser parte de nuestro *background* perceptual y conceptual. Esto no significa que la información no sea procesada en absoluto, sino que la activación de la memoria ya no está al nivel que la pueda colocar en una alerta consciente. Aspectos de nuestro medio ambiente a los cuales nos hemos habituado se mueven dentro del *background*<sup>30</sup> de la consciencia, pero están muy aparte de un contexto inconsciente de experiencia continuada.

La habitación es un resultado del hecho que cuando muchos tipos de neuronas son estimuladas repetidamente con un estímulo idéntico, su salida de impulsos no permanece constante, sino que a cambio decrece con el tiempo. Esta “respuesta de adaptación”, se encuentra en cada uno de los organismos con un sistema nervioso (aún los muy primitivos), es la base psicológica de la habitación. El fenómeno de la habitación es verdaderamente uno de los lugares donde la memoria y la percepción llegan a ser indistinguibles.

Debido a que la habitación aplica a aspectos de experiencia que son bastante estables y constantes o repetitivos, aspectos del medio ambiente que son lo más predecible o constante (y que por tanto compete a la memoria reciente) tenderá a moverse dentro del *background* fuera del foco de consciencia. Por ejemplo, imagínese sentado en una habitación con aire acondicionado. Cuando el aire acondicionado se prende, notamos el sonido que hace porque es un cambio en el medio ambiente. Después de un corto tiempo, el sonido del aire acondicionado se desvanecerá de nuestra consciencia y llegará a ser parte de nuestro *background* auditivo. Si el aire acondicionado se apaga, de nuevo notamos, porque la cesación del ruido es otro cambio de nuevo en el ambiente. En música, los patrones intentan funcionar como *background*, tales como los acompañamientos, que son a menudo patrones repetitivos. Un acompañamiento es después de todo, un contexto para el evento al que se integra. Entonces la habitación es uno de los caminos primarios en los cuales la *atención* se estructura; la atención tiende a moverse hacia aspectos del ambiente que no son estables,

---

<sup>30</sup> Es lo que acompaña y hace las veces de fondo

constantes o predecibles. La habituación se basa en la similitud de lo que está ya en la memoria, y que esto se aplica a *todos* los niveles de la memoria. La habituación puede ocurrir en relación con un solo evento extendido que no cambia (habituación en relación con el procesamiento temprano); patrones de eventos repetitivos (habituación en relación con la memoria de corto plazo); y secuencias más largas de eventos que son similares a secuencias que han ocurrido en el pasado (habituación en relación con la memoria de largo plazo). Obsérvese esto último, en el “más alto” nivel de memoria, las cosas que serán habituadas en el *background* serán mucho más dependientes de la historia personal, por tanto mucho más idiosincrático. La habituación de cada uno de estos niveles de memoria se basa en la competencia entre la experiencia corriente y el contenido de la memoria; es difícil permanecer consciente de lo que ya sabemos.

### **6.2.7. Procesos cerebrales y tiempo musical**

Hay límites colocados en nuestra percepción de eventos y puntos tempranos en el procesamiento de la información acústica. Se ha mencionado previamente que regularmente la periodicidad de las vibraciones acústicas que ocurren más rápidamente por cada 50 milisegundos trae consigo una sensación continua llamada “tono” o “altura”. Este es el resultado de las características del oído interno; hay un límite definitivo en nuestra capacidad de resolver eventos acústicos individuales, esto es, cómo podemos procesar muchos eventos acústicos separados en un tiempo dado. En el caso del sonido, este límite es ligeramente bajo, 20 eventos por segundo. Todos los sentidos tienen este tipo de límite, y la audición tiene el más alto nivel de acuidad o agudeza temporal archivado por cualquiera de los sentidos; la visión, por ejemplo, es considerablemente más baja.

Hay de hecho, tres valores de tiempo diferentes asociados con el proceso de convertir las ondas del sonido físico dentro de una percepción con el sistema nervioso:

*La ventana de simultaneidad*, o el umbral de un intervalo de tiempo bajo el cual dos *clicks* audibles parecen ser simultáneos. Esto ocurre cuando los *clicks* se cierran juntos en promedio de 2 milisegundos. Este valor varía un poco en cada individuo y aparece ligeramente incrementado con la edad. Además, la extensión de la ventana de simultaneidad es diferente para cada uno de los sentidos, siendo el intervalo para el sonido el más pequeño. Dos estímulos visuales, por ejemplo, serán percibidos como simultáneos aún cuando están separados por un intervalo de tiempo de 30 a 40 milisegundos. Así que dos eventos separados por 20 milisegundos podrían percibirse como dos eventos separados si eran acústicos o como uno si eran visuales. Esto quiere decir que el concepto de simultaneidad por si mismo no es absoluto del todo, sino relativo, y depende de cual modalidad sensorial estemos hablando.

*El umbral de orden*, o el umbral bajo el cual dos eventos diferentes serán oídos como separados (no simultáneos), pero el orden del tiempo en el cual ocurren no es relativamente identificable. Esto ocurre cuando los eventos son separados por un intervalo de tiempo de menos de 25 milisegundos (pero más de 3 milisegundos). Cuando se separan por un intervalo más largo que este, sin embargo, dos eventos pueden oírse como separados, y en el orden correcto de tiempo. La extensión del umbral de orden parece ser la misma de los otros sentidos, implicando que se ha establecido en los centros más altos del cerebro, y no en los nervios periféricos de los diferentes sentidos.

*El umbral de fusión de altura*, o el intervalo de tiempo bajo el cual cadenas de eventos acústicos similares (no justamente pares de eventos) se fusionarán para formar una sensación continua. Esto ocurre cuando los eventos individuales de una cadena son separados por menos de 50 milisegundos (1/20 segundos). Obsérvese que el umbral de fusión se aplica a largas cadenas de eventos repetitivos muy similares que forman alturas, y no a pares de eventos solitarios, como lo hace la ventana de la simultaneidad. Rápidamente las cadenas de repeticiones de eventos similares se procesan de manera diferente que las parejas de eventos solitarios. Por ejemplo 100 clicks todos separados por 2 milisegundos (1/500seg) no sonarían simultáneos (formarían una altura con una frecuencia de 500 ciclos por segundo), considerando que solamente dos clicks separados la misma distancia de tiempo sonarían como simultáneos. Dependiendo de la frecuencia, puede tomar más de un cierto número de vibraciones o, una mínima duración de tiempo para que la altura sea oída.

### **6.2.8. Atención en la escucha musical y audición**

La atención es un componente de la escucha en términos de disposición consciente hacia el dictado; en el caso de este trabajo de grado, los experimentos de Dowling (1973), citado por Sloboda (1985: 166), que consistieron en hacer oír dos melodías familiares simultáneamente y pedir a los oyentes que las identificaran, el efecto inicial que se produjo en los participantes del experimento, es que la mezcla de las dos melodías se hizo incomprendible y casi imposible de reconocer. Modificando el proceso se pidió a los oyentes prestar atención, únicamente, a la melodía del oído izquierdo. En la mayoría de los casos esta fue reconocida fácilmente. Posteriormente se atendió la del derecho y también se determinó cuál era. Un efecto en la vida cotidiana de esta distinción de acciones mezcladas, es que se puede conversar mientras se conduce un automóvil, o escuchar música mientras se llevan a cabo los oficios del hogar, pero no se puede escuchar una conversación de radio mientras se lee un libro, en tanto son acciones que implican el ejercicio de una atención elaborada.

En el experimento de Dowling (1973), las dos melodías no estaban relacionadas una con la otra, caso contrario a lo que sucede en la mayoría de

la música contrapuntística, donde la variedad de líneas son interdependientes. Ellas están construidas con destreza y cuidado para que sean relacionadas una con otra. Cada una posee no solamente su propia identidad melódica “horizontal”, sino que también tiene una función “vertical” armónica con relación a las otras líneas concurrentes. (Sloboda, 1985: 167). Más adelante el Doctor Sloboda describe un experimento realizado por él en 1981, junto a Edworthy que consistió en hacer oír dos melodías en forma simultánea donde se presentaban primero en la misma tonalidad (do mayor), luego una en do mayor y la otra en Sol Mayor y por último una en do mayor y la otra en fa sostenido mayor. Se pidió a los oyentes determinar errores presentados en alguna de las dos melodías, los resultados fueron un 80 % para el primer caso, un 74 % para el segundo y un 67 % para el tercero, es decir que a mayor coherencia armónica mayor facilidad para discriminar y aumentar la atención para encontrar los errores. Propone el Doctor Sloboda que solamente se puede poner atención a una melodía, a esto lo llama atención focal. La atención focal permite reconocer una de las líneas melódicas, la otra línea o las otras líneas pasan a formar parte del background<sup>31</sup>; hay dos tipos de proceso hablando de lugar, el proceso melódico de la línea focal y el proceso armónico de las otras partes. Además, cada nota de la melodía siendo focalmente procesada tiene una función armónica, la cual se confirma por las notas de las otras partes, así ambos procesos melódico y armónico contribuyen a edificar una representación estructural unificada de toda la pieza.

Memoria y atención configuran el fenómeno de la audición definido por Gordon (1987)<sup>32</sup> en tanto posibilitan la representación mental de la música en ausencia del sonido físico. Mara Dierssen (2001)<sup>33</sup> reafirma que: “Existe una cualidad musical especialmente relevante para determinados sectores de músicos profesionales, como los directores o los compositores. Se trata de la memoria tonal, o memoria para configuraciones secuenciales de tonos, y de la imaginación auditiva o audición, entendida como la representación auditiva musical en ausencia de sonido físico”.

Llegamos al punto de poder presentar la audición como la construcción de la competencia auditiva producto de los procesos de audición, codificación mediada por la atención y la memoria y definida como la capacidad que tiene el músico de escuchar la música en general o sus elementos en particular y poder codificar por medio de la escritura lo que escucha; en otras palabras es oír la música y transcribir, por medio del dictado musical, lo que se escucha.

---

<sup>31</sup> En este contexto musical background se asocia al fondo armónico, melódico, contrapuntístico o rítmico

<sup>32</sup> Término propuesto por Gordon en 1987 cuando era profesor de investigación en el Carl E. Seashore in Music Education at Temple University in Philadelphia. Actualmente (2008) trabaja en University of South Carolina/Columbia [http://www.giml.org/mlt\\_audiation.php](http://www.giml.org/mlt_audiation.php)

<sup>33</sup> <http://www.agenciaelvigia.com.ar/mente.htm>, consultada Abril 20 de 2008 a las 9:37 AM

Cuando el compositor piensa en sonidos, en estructuras sonoras y configura imágenes mentales de la música, hoy en día llamadas imágenes sonoras o auditivas, está haciendo uso de esta competencia y está poniendo en juego lo que atrás hemos definido como pensamiento musical, posteriormente, escribe la música con el propósito de que los intérpretes se conviertan en el medio de comunicación entre el creador y el oyente. Lo que se ha configurado es un proceso de cognición consciente en el plano musical. Que se hace evidente en el momento de la interpretación, como afirma Rafael Echeverría en su libro: *Ontología del lenguaje* (2002:146)

“El factor interpretativo es de tal importancia en el fenómeno del escuchar que es posible escuchar aun cuando no hay sonidos y, en consecuencia, aun cuando no haya nada que oír. Efectivamente podemos escuchar los silencios...También escuchamos los gestos, las posturas del cuerpo y los movimientos en la medida que seamos capaces de atribuirles un sentido. Esto es lo que permite el desarrollo de lenguajes para los sordos. El cine mudo también es un ejemplo de cómo podemos escuchar cuando no hay sonidos”.

Al respecto Clemens Kuhn (1988: 10) en su libro: *La formación musical del oído*, aboga por la complejidad de este proceso cognitivo cuando afirma: “La audición sin ciencia, por expresarlo de una forma fácil, es inconcebible”. Lo que está queriendo decir es que este proceso no es intuitivo sino que requiere el dominio de algunos campos, él los define como cuatro campos de la “ciencia” de la formación del oído musical: el dominio de la escritura de las notas, los conocimientos de la composición, la colaboración de la práctica musical y la influencia de los conocimientos del repertorio”. Sin el dominio de la escritura de las notas no puede realizarse la audición de la música porque la relación entre el proceso auditivo y la representación de la escritura musical, entre la lectura y la audición, es recíproca: la lectura muda de una partitura hace que las representaciones de sonidos cobren vida, al menos parcialmente; y viceversa, la audición por ejemplo, de una melodía, aunque sea de un modo igualmente parcial, incluye la representación intelectual de su imagen escrita.” Del mismo modo la ciencia de las reglas, fórmulas o particularidades de la composición puede apuntalar la comprensión auditiva relacionada con la práctica de hacer música en el oído musical y no solamente con el oído, porque también según Kuhn, los dedos también “oyen” lo que define que la audición se concretiza – también – en representaciones prácticas instrumentales que a su vez retroalimentan en cambios en la audición en un ciclo de refuerzos constantes; por ese motivo tiene una importancia máxima reproducir en el instrumento los ejercicios del oído y, viceversa, acompañar la ejecución instrumental con lecciones de audición. Finalmente, La capacidad auditiva no puede ser muy amplia con un

repertorio escaso, la persona que haya hecho suya mucha música de tipos muy diferentes y la haya elaborado, le será mucho más fácil su captación auditiva. Posteriormente explica que la audición de acordes solos, por ejemplo el de séptima de dominante si el oyente no lo puede relacionar con música real, concluye: “esto se convierte en un adiestramiento muerto”.

Aquí entonces la audición se puede tomar como el fundamento de la habilidad musical porque tiene lugar cuando oímos y comprendemos la música y al poder interpretarla bien sea desde la notación, tocando de oído, improvisando, componiendo o escribiendo música en partitura. Audición no es lo mismo que percepción auditiva, es un proceso cognitivo por el cual el cerebro da sentido a los sonidos musicales.

Cuando escuchamos a alguien hablar debemos retener en la memoria los sonidos de su voz lo bastante largo para reconocer y dar un significado a las palabras que los sonidos representan. Del mismo modo cuando escuchamos música estamos en un momento dado de organizar en audición los sonidos que fueron recientemente oídos. También predecimos, con base en nuestra familiaridad con lo tonal y las convenciones rítmicas de música que se oye, que vendrá en seguida. La audición entonces es un proceso de múltiples etapas.

De este modo los músicos gracias a la audición pueden imaginar todos los aspectos del sonido musical, incluido el timbre, volumen, y estilo, el aprendizaje de la teoría de la música es concerniente específicamente con las dimensiones de la música tonales y rítmicas. Los métodos de enseñanza son diseñados para ayudar a los estudiantes a desarrollar su habilidad de audición de los contenidos tonales, incluida la tonalidad, los sonidos suaves, y las funciones tonales y el contenido rítmico, incluyendo el compás, las unidades de compás y de pulso y el ritmo de la melodía. A través del desarrollo de la audición los estudiantes aprenden a entender la música. El entendimiento es el fundamento de la apreciación de la música, el fin último de la enseñanza de la música.

Cuando enuncia los fundamentos para la formación del oído Clemens Kuhn explica la importancia de lo que él llama la representación de imágenes intelectivas, lo cual demuestra que existe lo que se denomina competencia auditiva. Otra visión sobre este mismo tópico la tiene el ya mencionado maestro Edgard Willems (1985: 67) en su libro *El oído musical*, referida en este caso a la preparación auditiva del niño, y dice en el capítulo 7 sobre las consideraciones generales para un buen desarrollo auditivo de un niño o niña no es otra cosa que: “recurrir a su imaginación auditiva y despertar en él el deseo de crear, de improvisar” a modo de ejemplo cita la relación pedagógica de Juan Sebastián Bach: “El gran maestro exigía que el alumno realizara

mentalmente (por audición interior) el pensamiento musical, antes de escribirlo. Si el alumno no lo conseguía, le desanimaba por completo diciéndole que estaba claramente destinado a otra cosa en la vida”. Esto afortunadamente ha evolucionado con pensadores contemporáneos como la ilustre maestra argentina Violeta Hemsy de Gainza (1964: 186) en su libro *La iniciación musical del niño*, insiste “en la importancia de reconocer y respetar los conocimientos previos de lecto escritura y sobre todo hace hincapié en la memoria para poder escribir correctamente el dictado musical, como una actividad que consiste en anotar melodías o ritmos que el maestro, u otro alumno de la clase ejecuta vocal o instrumentalmente [...] Sólo le realizamos, pues, un dictado escrito, con niños que ya conocen la ubicación de las notas en el pentagrama. Lo ideal sería, entonces, que el alumno se dispusiera a anotar una melodía o un ritmo sólo después de haber deducido y también memorizado - ¿por qué no? – las notas, el ritmo y toda otra característica saliente o digna de ser considerada de antemano”.

Los doctores Andreas C. Lehmann, John A. Sloboda y Robert H. Woody (2007) en su libro *Psicología para músicos* describen claramente el concepto de imagen sonora y este escrito sustenta la teoría expuesta sobre la audición.

### **6.2.9. Representación mental como la esencia de una destreza**

Músicos y profesores de música en cualquier cultura musical estarían de acuerdo en que hacer música no es primeramente una destreza física sino mental, en la cual las manos, los dedos, el aparato respiratorio, y así sucesivamente, solamente siguen direcciones de niveles más altos. La destreza para escuchar música es solamente una actividad mental. Nosotros por lo tanto proponemos que los mecanismos comunes que intervienen en la ejecución de destrezas son representaciones mentales internas y los procesos auxiliares que actúan en esas representaciones.

¿Qué es exactamente una representación mental? El concepto de representación mental es omnipresente en psicología y se refiere a la reconstrucción interna del mundo exterior. Aquí hay un ejemplo de la vida diaria: Estamos de pie al final de una habitación amoblada y deseamos ir a la puerta al lado opuesto de la habitación. Para esto, tenemos que evitar los obstáculos en nuestro camino. Ahora, si fuéramos a intentar esto en una habitación oscura con nuestros ojos cerrados, tendríamos que re-crear la ubicación aproximada de los objetos de la habitación en nuestras cabezas e intentar calcular nuestra propia ubicación mientras nos movemos alrededor. La imagen interna que generamos, diferente al color de una fotografía, es más reducida, una versión simplificada de la imagen externa. Por ejemplo, el techo seguramente no está representado, tampoco el patrón exacto de la tela de los asientos. No solamente tenemos que representar el mundo exterior, sino que tenemos que manipular la información en forma conveniente, a fin

de imaginar, resolver el problema, anticipar, enseñar, recordar, aprender, practicar y crear. Todas estas representaciones están construidas y manipuladas en la creación de música y escuchar no es polémico desde el punto de vista de un sicólogo (Weisberg, 1992) así como de la perspectiva de un músico.

El famoso profesor de piano Neuhaus (1967) llama a esto la “imagen artística”, el educador de música Gordon (1987) habla de “audiación” y algunas personas usan “audiación interior” o términos similares<sup>34</sup>

Para finalizar con el tema de la audiación se presenta el texto completo de la página WEB del profesor Gordon:<sup>35</sup>

**Audiación** es el fundamento de la habilidad musical. Toma lugar cuando oímos y comprendemos la música por la cual el sonido no es más largo o puede nunca haber estado presente. Uno puede hacer uso de la audiación cuando se escucha música, al interpretarla desde la notación, tocando de oído, improvisando, componiendo o escribiendo música en partitura.

Audiación no es lo mismo que percepción auditiva, la cual ocurre simultáneamente con la recepción del sonido a través de los oídos. Es un proceso cognitivo por el cual el cerebro da significado a los sonidos musicales. La audiación es el equivalente musical del pensamiento en el lenguaje. Cuando escuchamos a alguien hablar debemos retener en la memoria los sonidos de su voz lo bastante largo para reconocer y dar un significado a las palabras que los sonidos representan. Del mismo modo cuando escuchamos música estamos en un momento dado para organizar en audiación los sonidos que fueron recientemente oídos. También predecimos, con base en nuestra familiaridad con lo tonal y las convenciones rítmicas de música que se oye, que vendrá en seguida. La audiación entonces es un proceso de múltiples etapas.

De este modo los músicos gracias a la audiación pueden imaginar todos los aspectos del sonido musical, incluido el timbre, volumen, y estilo, el aprendizaje de la teoría de la música es concerniente específicamente con las dimensiones de la música tonales y rítmicas. Los métodos de enseñanza son diseñados para ayudar a los estudiantes a desarrollar su habilidad de audiación de los contenidos tonales, incluida la tonalidad, los sonidos suaves, y las funciones tonales y el contenido rítmico, incluyendo el compás, las unidades de compás y de pulso y el ritmo de la melodía. A través del

---

<sup>34</sup> Sloboda, J. (2007) *Psychology for musicians*. Oxford USA, página 19 Traducción de Elvira Martínez Navas realizada el 9 de Junio de 2008

<sup>35</sup> [http://www.giml.org/mlt\\_audiation.php](http://www.giml.org/mlt_audiation.php) Consultada junio 9 de 2008 6:51 AM. Traducción libre de Fabio E. Martínez N. realizada en la misma fecha

desarrollo de la audición los estudiantes aprenden a entender la música. El entendimiento es el fundamento de la apreciación de la música, el fin último de la enseñanza de la música.

#### Tipos y estados de audición

##### Tipos de audición

Los tipos de audición no son jerárquicos. Algunos de los tipos, sin embargo, sirven como preparación para otras.

Tipo 1	Escuchar a	música familiar o no familiar
Tipo 2	Leer	música familiar o no familiar
Tipo3	Escribir	música familiar o no familiar desde el dictado
Tipo 4	Evocación interpretación	e de memoria de música familiar
Tipo 5	Evocación escritura	y de memoria de música familiar
Tipo 6	Creación improvisación	e de música no familiar
Tipo7	Creación improvisación	e de música no familiar mientras se lee
Tipo 8	Creación improvisación	e de música no familiar mientras se escribe

Tabla 2 Tipos de audición

##### Etapas de la audición

Como teorizado, las seis etapas de la audición son jerárquicas – una etapa sirve como preparación de la siguiente. La tabla de abajo estructura las etapas de la audición como ocurren en el tipo uno de la audición (escuchar

patrones tonales familiares o no familiares y patrones rítmicos de música familiar o no familiar).

Etapa 1	Retención momentánea
Etapa 2	Iniciación y audición patrones tonales, patrones rítmicos y reconocimiento e identificación de un centro tonal y unidad de compás
Etapa 3	Establecimiento objetivo o subjetivo de la tonalidad y el compás
Etapa 4	Retención consciente en audición de patrones tonales y rítmicos que nosotros tenemos organizados
Etapa 5	Evocación consciente de patrones organizados y que se han trabajado con la audición en otras piezas de música.
Etapa 6	Predicción consciente de patrones

Tabla 3 Etapas de la audición

Como parte final de estructuración del pensamiento musical desde la memoria, Bob Snyder en su libro *Música y Memoria* (2000: 3) se refiere a que los procesos de la memoria son más funcionales que estructurales y que ésta depende de tres aspectos fundamentales: la codificación (encoding), el almacenaje (storage) y la recuperación (retrieval). En el sentido musical la codificación de los sonidos depende del nivel de conocimiento académico que posea la persona, alguien que conoce de grafía musical, puede guardar los sonidos y la notación. La complejidad de los sonidos y la organización de los mismos dependen del bagaje musical que la persona tenga; a continuación se van a presentar los dos modos principales en que los sonidos pueden ser organizados para su almacenaje, el *grouping* y el *chunking*.<sup>36</sup>

<sup>36</sup> Estas dos palabras no serán traducidas porque no se encuentran en español sus equivalentes. *Grouping*: se refiere al agrupamiento de la información y *chunking*: a segmentar la información acústica en unidades.

### **6.2.10. Grouping**

Uno de los principales problemas que el sistema auditivo tiene que resolver es los cambios en la presión del aire que recibe el oído por cada uno de los sonidos que provienen del emisor (o de la fuente de origen). Esto es un verdadero logro digno de mención. Escuchamos muchos niveles de patrones organizados en el habla, la música y los sonidos del medio ambiente no son tan obvios en las ondas del sonido físico por ellas mismas. (Bregman, 1993: 13-14), citado por Snyder (2000: 31). Más que oír sonidos completamente solitarios o una continua diferenciación, oímos fonemas, palabras, frases, melodías, ritmos, y frases musicales, todo eso consiste en partes que parecen estar relacionadas a pesar de que toman lugar en diferentes frecuencias y en diferentes tiempos. Se puede escuchar simultáneamente el viento, el canto de los pájaros, el arranque de un automóvil, y a alguien conversando como cuatro sonidos presentes en un mismo momento. Estos niveles de representación son el resultado de ciertos aspectos de nuestra propia percepción, cognición y memoria. Snyder (2000: 31).

Snyder define *grouping* como la tendencia natural del sistema nervioso humano de segmentar la información acústica desde el mundo exterior en unidades, cuyos componentes parecen estar relacionados con alguna clase de totalidad. Snyder (2000: 31). Puede ser rítmico o melódico, aunque suceden simultáneamente; la unión de *grouping de grouping* forma las frases musicales. Snyder (2000: 33). En este trabajo dentro del dictado musical, configuran lo que metodológicamente se denominan antecedente y consecuente, a modo de ejemplo en la audición cotidiana de la música, la memoria no separa la letra de la melodía de una canción en un efecto que Crowder llama: integración (Crowder, 2001:133). Del mismo modo cuando al memorizar ritmos musicales, patrones o células rítmicas específicos el proceso se facilita si se agrupan en repeticiones de elementos similares. El *grouping* puede tomar lugar en diferentes niveles. Notas musicales, frases, secciones, movimientos, y piezas cada una define un nivel diferente de *grouping*, y cada uno de estos niveles son a menudo creados por los compositores para que se acomoden dentro de las limitaciones de la memoria a corto plazo, esto da a su música más claridad y una estructura más memorizable. El nivel del *grouping* musical que está más relacionado con la memoria de corto plazo es la frase (Snyder 2000: 36 - 37).

### **6.2.11. Chunking**

El aprendizaje de un número telefónico depende de la manera en que se agrupen cada uno de ellos, en la práctica casi nadie memoriza diciendo, por ejemplo, mi número de teléfono es seis millones trescientos cuarenta y cinco mil setecientos veintitrés (6'345.723); tampoco se acostumbra agrupar de la siguiente manera: seis, trescientos cuarenta y cinco, setecientos veintitrés,

6.345.723, lo que se usa es agrupar así: seis, treinta y cuatro, cincuenta y siete, veintitrés, 6.34.57.23, esto es lo que se conoce por agrupamiento o *chunking*, la anterior elaboración del autor de este trabajo se sustenta en la práctica pedagógica cotidiana y en la siguiente afirmación de Doménech con relación al *chunking*:

“Para un buen recuerdo de la información numérica es importante poder integrar los dígitos en una unidad de información (*chunk*). Aunque la capacidad de memoria a corto plazo es de 4 – 5 dígitos, es posible aumentarla si se agrupa la información que se ha de recordar, pues se recuerda más fácilmente.” (Doménech, 2004, p.47)

Recordar los números 1776149220011984, se convierte en un ejercicio más sencillo si se agrupan en cuatro fechas: 1776, 1492, 2001 y 1984 de esta manera los cuatro números se asocian entre sí. Cada fecha tiene cuatro dígitos, estos elementos llamados “*chunks*”, de ahí que se ha llamado “*Chunking*” a la consolidación de pequeños grupos de elementos asociados en la memoria, una referencia que no puede ser fragmentada es más difícil de establecer en la memoria de largo plazo. Cualquier grupo de elementos que se puedan asociar está en condiciones de llegar a ser un *chunk*. De algún modo se puede inferir que *Chunk*<sup>37</sup> quiere decir trozo cuyos sinónimos son: pedazo, fragmento, porción, segmento, entre otros (Snyder, 2000:54).

El principio que hace funcionar las agrupaciones a modo de pegamento son las asociaciones coherentes, que permiten que las memorias de corto y largo plazo interactúen y trabajen juntas así una melodía es un ejemplo perfecto de *chunking* porque con solo 12 sonidos se pueden elaborar un número casi infinito de melodías; así como en la matemática, la combinación de tan solo 10 dígitos puede llegar a formar trillones de números posibles.

El *chunking* se convierte en una técnica sustancial para extender la memoria y puede ocurrir en niveles múltiples. De ahí que un *chunk* puede por sí mismo llegar a ser por medio de asociaciones consolidadas elemento que configure un *chunk* más grande. De este modo, el *chunking* guía la creación de jerarquías estructuradas de asociaciones. Todos los *chunk* de niveles más bajos en la jerarquía pueden llegar a ser elementos de *chunks* de niveles más altos. De modo que al recordar secuencias ordenadas el último *chunk* puede actuar como señal o indicio para evocar el siguiente *chunk*. Una secuencia de *chunks* más cortos hace que la memoria se consolide de manera consciente llegando a formar *chunks* más largos. De este modo es muy difícil evocar *chunks* en diferente orden al cual fueron consolidados en la memoria. La secuencia como un todo no existe en la memoria – solamente

---

<sup>37</sup> <http://www.spanishdict.com/translate/chunk> consultado el 20 de abril de 2008 11:29 AM.

existen sus elementos (*chunks*) y sus conexiones. Entre mejor se aprenda la secuencia, se vuelven más grandes los trozos, y por tanto mayor el nivel estructural de los trozos importantes limítrofes (que marcan los bordes o contornos). (Snyder, 2000:55)

El número de elementos de un *chunk* es el mismo que el número de elementos de la memoria de corto plazo ( $7 \pm 2$ )<sup>38</sup>. Porque los *chunks* se pueden abreviar reagrupándolos jerárquicamente, podemos recordar teóricamente un promedio de siete *chunks* cada uno a su vez con un promedio de siete elementos cada uno. ¿Qué tan lejos se puede extender este proceso de comprensión jerárquica?, ¿cuántos niveles de memoria se pueden establecer de este modo?; tomando el número de mayor conservación, el cinco ( $7 - 2$ ), se sugiere que este proceso tenga un límite final de cinco niveles. Esto crearía una jerarquía de 5 elevado a la 5ª potencia lo que da un total de más de 3000 elementos, un número que parece coincidir con el número de elementos en por lo menos varias clases de vocabularios básicos (Mandler, 1967, citado por Snyder, 2000:55).

De este modo la organización jerárquica de materiales optimiza el almacenaje y la evocación en la memoria. Esto tiene implicaciones importantes para la construcción de las memorias de largo plazo de la información secuencial como es el caso de la música. La música que se construye de esta manera tiene una estructura jerárquica más clara y es mucho más fácil para un oyente formar una representación en la memoria de largo plazo. (Snyder, 2000: 56).

“Hay acuerdo general entre los científicos acerca de la importancia del agrupamiento estructural para la percepción y retención de información. El concepto de agrupamiento fue desarrollado por Lerdahl y Jackendoff (1983:14). Postula que ante series de elementos o secuencias de hechos, la mente los segmenta y agrupa de acuerdo a principios internos e inconscientes fundados en experiencias previas”. (Silvia Malbrán, 2004: 65).

Un estudiante sin conceptos teóricos básicos y sin el conocimiento del código utilizado para leer y escribir música no está en condiciones para resolver correctamente un problema de dictado musical, ya que sus *experiencias previas* pueden estar asociadas con cantar o interpretar un instrumento musical de oído, como es el caso de quien canta y se acompaña con una guitarra. Y aunque parezca increíble también hay estudiantes que nunca han recibido entrenamiento auditivo y sin embargo llevan tocando un instrumento

---

<sup>38</sup> El autor de este trabajo aclara que esto es lo que se conoce como: Número mágico de Miller [http://en.wikipedia.org/wiki/Chunking\\_\(psychology\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Chunking_(psychology)) Consultada el 15 de Junio de 2008 a las 7:53 AM

musical como el violín, la guitarra, el piano o la flauta, por citar algunos, durante cinco o más años. Se hace relación a este aspecto por manifestación directa de los mismos estudiantes en el momento de ingreso a sus estudios superiores en la Universidad Pedagógica Nacional, programa de Licenciatura en Música. El examen de admisión lo aprueban alumnos que no superan la parte de la prueba que tiene que ver con el dictado musical, gracias a los otros parámetros como la teoría, la lectura rítmica, el solfeo, el canto y la interpretación instrumental que nivelan los promedios requeridos.

En este trabajo y atendiendo la sugerencia de la doctora Silvia Malbrán, la estructura métrica de los dictados facilita su percepción y/o su retención en la memoria ecoica y se estructuraron con figuras que únicamente incluyen negras y parejas de corcheas. Buscando inicialmente lograr la atención del usuario del software.

“Prestar atención a un patrón temporal y aislarlo del resto de componentes del contexto musical supone atención selectiva y una suerte de abstracción... El prestar atención es considerado como un proceso activo de recepción y selección de información”. (Silvia Malbrán, 2004: 10). [...] Para la retención de un dictado musical “se pone en juego procesos de codificación, representación y organización de los datos acústicos... En tal sentido, el agrupamiento de componentes musicales funciona como un eficiente recurso de almacenamiento de información, al retener paquetes de acontecimientos sonoros en lugar de eventos discretos.” (Silvia Malbrán, 2004: 11).

Para facilitar la percepción y a su vez la retención de los dictados musicales se crearon cinco patrones rítmicos de cinco sonidos cada uno que se constituyeron en la base, para armar los antecedentes y consecuentes de los dictados de diez sonidos<sup>39</sup>. Aunque los dictados diseñados para el presente trabajo son únicamente ritmo - melódicos todos tienen en forma implícita una armonía de fondo que combina principalmente las funciones de tónica y dominante séptima. En uno que otro dictado se percibe la función de subdominante. Este diseño hizo posible generar mezclas aleatorias de antecedentes y consecuentes a manera de pregunta y respuesta, por ejemplo se elaboraron doce antecedentes con armonía tónica dominante y doce consecuentes con armonía dominante tónica, al combinarlos, gracias al *random*, se generan 144 dictados posibles con armonía tónica dominante, dominante tónica. Los dictados de antecedente y consecuente pueden considerarse dos dictados de cinco sonidos que al sumarse configuran una pequeña frase musical de diez sonidos. Así se aplica en el software la teoría

---

<sup>39</sup> La Doctora Silvia Malbrán gentilmente revisó el diseño inicial del presente trabajo de grado en Noviembre de 2006, en la ciudad de Bogotá.

antes mencionada del agrupamiento buscando un incremento significativo en la memoria del usuario, con la particularidad de considerar también de modo integral lo relativo a la audición armónica. En tanto se tienen en cuenta los referentes armónicos desde los primeros pasos de formación sistemática que en la voz de la antes mencionada doctora Malbrán implica prestar debida atención a los procesos de tensión, distensión y contra-tensión entre melodía y armonía.

Retener implica entonces desarrollar, la capacidad de asociar, porque cuando una nueva relación es semejante a las disponibles en la memoria que ya está consolidada, es más fácil su asimilación, se aplica en la escucha de un fragmento cuando se repite, y se analiza buscando llenar los vacíos que completan la estructura hasta configurar un discurso coherente, si difiere por sus características acústicas o temporales, la secuencia será segmentada según las características de superficie<sup>40</sup>, buscando lo que Malbrán define como atención focal. Para el caso de esta investigación se tuvo en cuenta únicamente la altura y la duración.

Aparece como otro elemento fundamental el del contorno melódico, entendido como el trazado del movimiento ascendente o descendente de las alturas de una melodía, bien sea que se grafique o se evoque mentalmente, se deben tener en cuenta los sonidos repetidos que generan líneas horizontales y los que reciben cambio en sentido ascendente generan líneas oblicuas desde abajo hacia arriba de izquierda a derecha y en sentido descendente desde arriba hacia abajo también de izquierda a derecha, así entonces el diseño de un contorno podría entenderse como un bosquejo “a mano alzada” y en “grandes trazos” que facilitan la retención de la información temática. Ver La melodía de Ernst Toch (1985) y Malbrán (2004).

Un tercer elemento integrador en este juego de pensamiento musical es el *priming*<sup>41</sup>, proceso integrador por el cual el llamado o evocación de una memoria en particular causa la activación de bajo nivel de otra memoria asociada en contexto, sin que este proceso se vuelva necesariamente consciente. (Snyder, 2000: 262), esto hace posible que algunas de esas memorias semiactivadas puedan ser llamadas de nuevo.

El proceso de memorización de una melodía, o de cualquier tipo de composición musical, se consolida si se analiza, la obra, desde diferentes puntos de vista: rítmico, melódico, armónico, entre otros de tal manera que si en la memoria, se encuentra almacenado cada *chunk* correspondiente a los componentes rítmicos, melódicos o armónicos el priming funciona como

---

<sup>40</sup> timbre, altura, intensidad, duración, pausas entre otras

<sup>41</sup> La palabra *priming* se usa aquí, en el contexto que se usa en el libro *Música y Memoria* de Bob Snyder, quien da a entender que es una forma de evocar otras memorias y se hace referencia textual de la palabra *priming* del glosario del citado texto.

elemento integrador, asociador y unificador de toda la estructura, de esta manera se desencadena un efecto de evocación, llamado o recuerdo de la melodía, o la composición musical, para su correspondiente interpretación o *performance*. (Barbacci, 1965; Willems, 1984; Snyder, 2000)

Todo lo anterior genera que los esquemas en música se memorizan en clases y órdenes de eventos musicales en armazones para la memoria, que permiten su agrupamiento y ayudan a formar representaciones en la memoria de largo plazo. Hay una clase de relación recíproca entre los esquemas y algunas clases de experiencia musical. Mientras más consistentes son los esquemas de las experiencias musicales, previamente vividas más complejas y estructuradas pueden ser las nuevas construcciones de la memoria musical que se pueden integrar y más fácilmente se integran estas a los sistemas de almacenamiento de las mismas. En el nivel más alto se incluiría poder articular formas complejas que implican la evocación de estructuras más evolucionadas, a modo de ejemplo: la sinfonía, el raga, la improvisación en el jazz sobre cambios de acordes, y variaciones. De ahí que, la versión clásica de la forma europea conocida como tema y variaciones es un modelo perfecto de cómo un esquema trabaja: En la primera sección se introduce el material musical básico, luego se varía de diferentes formas en secciones subsiguientes, usualmente se conserva una relación reconocible con el original, sección prototípica. (Snyder, 2000: 101).

A manera de conclusión se comparte la opinión de la Doctora Silvia Malbrán cuando expresa:

“Un alto desarrollo de las potencialidades auditivas debiera considerarse patrimonio necesario a todo músico. Para alcanzar la meta es necesario revalorizar el lugar a conceder a la comprensión y cognición musical desde la escucha. Enseñar para estos fines impone acortar la brecha entre investigación y educación musical”

(El Oído de la Mente, 2004: 74).

Como resultante de todo este proceso de audición, codificación y procesamiento, el músico, el estudiante de música o el melómano está en condiciones de decodificar y de algún modo reproducir mediante la voz, la grafía, un instrumento musical o un sistema computacional, lo que forma parte de su memoria. Es equivalente al factor interpretativo, o la recuperación de un transcriptor.

Para finalizar este marco teórico se analizará brevemente el proceso de la lectura (decodificación) y de la escritura (codificación) tanto en el lenguaje como en la música y de este modo concluir el proceso del dictado musical a través de la audición y de la audición.

### 6.2.12. La lectura y escritura en el lenguaje y en la música

Chomsky (1957), señala que el uso creativo del lenguaje entendido como – la capacidad de entender y producir oraciones que uno nunca ha oído antes – es la cuestión fundamental que debe afrontar quien se ocupe de la implementación psicológica de la estructura lingüística; advierte que el dominio de la lengua materna no puede requerir que uno haya memorizado el conjunto de oraciones posibles, porque eso supondría tanto una capacidad de memoria infinita como un plazo infinito para la exposición a ese conjunto. Por tanto la capacidad de identificar y producir oraciones nuevas debe ser atribuida a la interiorización de un conjunto de principios, o *reglas*, que caracterizan conjuntamente lo que supone la oracionalidad. Jackendoff (1998:61).

Parfraseando la observación de Chomsky en el dictado musical o en la creación de melodías y canciones sucede exactamente lo mismo, el músico profesional está en condiciones de transcribir lo que escucha sea conocido (familiar) o desconocido (no familiar) para él, de tal modo que debe tener interiorizado un conjunto de principios y *reglas* que caracterizan conjuntamente lo que supone, para crear o para reconocer, una frase musical, en este caso llamada dictado musical, el cual puede ser una melodía o una canción que necesariamente cierra el ciclo cuando la escribe o interpreta.

En el caso del dictado musical, en tanto más se parezca la transcripción a lo que se ha oído, más consistente ha sido el proceso de la audición, Lucía Tobón de Castro en su libro: *La lingüística del lenguaje* (2001:102) escribe que: “Es posible asegurar que los niños de todas las culturas comienzan a hablar entre los dieciocho meses y los dos años, y sólo logran el completo desarrollo de la abstracción lingüística al entrar en la adolescencia”, esta complejidad del proceso implica que una vez que se aprende la lengua materna, solo comienza el proceso lecto-escritor hacia los 5 o 6 años de edad y se madura durante toda la vida. Del mismo modo para llegar a leer y escribir música, hay primero que conocer el código propio de este lenguaje.

En muchas ocasiones se ha buscado encontrar el parentesco entre el lenguaje y la música, llegándose a la conclusión de que la música es el lenguaje de los sonidos. Un método que articula de manera consistente estos aspectos es el Suzuki donde se enseña, a tocar los instrumentos de modo similar a como sucede el aprendizaje de la lengua, inicialmente desde la audición y la memoria de lo que se escucha para que varios años después se aprenda a leer y a escribir la música de lo que se ha estado tocando al menos cuatro años antes, es decir que si el niño comienza a estudiar a los cuatro años de edad cuando tenga ocho se preocupará por aprender a leer y a escribir música.

Lengua y música dependen del sonido bien sea de las palabras o de los patrones rítmicos y melódicos, de las frases u oraciones como de las canciones y las melodías. Reproducir la música o la materia prima de ambas por algún medio de transmisión, el aire, el agua, los metales, una grabación, un libro, una película, la radio, la televisión, el internet o las ondas electromagnéticas (música en vivo - grabaciones - MP3 - WAV), la vista (partituras – videos - películas – multimedia – lenguaje de señas para los sordos) o el tacto (sistema Braille diseñado para invidentes). Lo que se quiere enfatizar aquí es que “Todo acto de comunicación abarca dos procesos: El de producción que implican la intervención de los niveles superiores del individuo y supone el entendimiento que genera el conocimiento que luego pasa a ser codificado” Lucía Tobón de Castro (2001:168).

La escritura del lenguaje requiere de un código como medio para representar las palabras, estas a su vez están conformadas por sílabas o fonemas; el lenguaje musical demanda para su representación también de un código ya universalmente aceptado, el cual consiste en siete figuras llamadas: redonda, blanca, negra, corchea, semicorchea, fusa y semifusa las cuales sirven para determinar la duración de los siete sonidos musicales llamados: do re mi fa sol la si. Estos sonidos se ubican en el pentagrama y para fijar el nombre y la altura de los mismos se coloca una clave; clave de sol para los sonidos altos, clave de do para los sonidos medios o clave de fa para los sonidos graves. Los intervalos, determinados como la distancia entre dos sonidos, equivalen a los fonemas o sílabas y son llamados sonemas.

Se configura entonces un entendimiento completo del fenómeno musical cuando el estudiante o músico está en capacidad de comunicar por cualquier mecanismo lo que ha comprendido mediante la audición. En un error frecuente los docentes hacen dictados de intervalos sueltos y fuera de contexto, esto es equivalente a dictar sílabas, o fonemas sueltos, en vez de dictar palabras o frases a un niño que está aprendiendo a escribir su lengua materna, en un ejemplo clásico el profesor dicta do sol sostenido y el estudiante escribe do la bemol, suena igual pero la respuesta puede ser quinta aumentada o sexta menor, lo mismo sucede con la sexta mayor y la séptima disminuida, la tercera disminuida y la segunda mayor y la segunda aumentada y la tercera menor entre muchos otros. Por lo anterior se infiere que conviene trabajar primero los intervalos dentro de un determinado sistema (pentatónico, modal, tonal o atonal) y luego fuera de él, es decir el intervalo suelto sin ninguna relación. El contexto armónico ayuda a resolver las dudas de la clasificación de un determinado intervalo dentro de un dictado musical, de una melodía o de una canción. Silvia Malbrán (2004: 58 - 59).

Por lo anterior se dice que escribir equivale a codificar y la lectura del lenguaje requiere de la decodificación de los signos y símbolos utilizados en la escritura con el propósito de descifrar o traducir el contenido de los signos y obtener un significado o un sentido, como es el caso de la música. La lectura requiere del sentido de la vista o del tacto para su percepción. Para leer tanto el lenguaje como la música se hace necesario conocer primero el código en el cual está escrito lo que se pretende leer para poderlo, por decirlo así, descifrar, traducir o decodificar. Se parte del signo y se llega al significado o se halla el sentido.

“Es un proceso con mayor grado de abstracción, porque supone transformar sonidos, signos gráficos o representaciones en conceptos y estructuras conceptuales que, al ser analizados coincidan con los esquemas cognitivos que cada quien tiene en la mente, gracias a los cuales es posible descubrir la información transmitida, el objetivo y la intención de lo que se está escuchando o interpretando.” Lucía Tobón de Castro (2001:168).

Finalmente como incidencia de la memoria musical, después de seguir un proceso de escucha, almacenamiento, decodificación y codificación; el músico o estudiante de música llega a escribir correctamente el dictado musical que se evalúa por medio de la lectura o del solfeo. Esta evaluación puede hacerse de modo mental, a través de la interpretación vocal o en un instrumento musical con el propósito de comparar lo que se escuchó con lo que se transcribió o se pensó, cuando estos dos eventos son idénticos se ha llegado al nivel ideal del desarrollo de la competencia auditiva.

## 7. METODOLOGÍA

### 7.1. Tipo de investigación

La investigación busca determinar la incidencia de la memoria musical en el desarrollo de la competencia auditiva. Se tomó la decisión de aplicar un diseño cuasiexperimental con 24 estudiantes del primer año del programa de Licenciatura en Música de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) en un ambiente computacional donde los 24 estudiantes se distribuyeron en tres grupos para trabajar con un software de entrenamiento auditivo denominado Audio\_Fabio, a cada grupo, conformado por 8 integrantes, le corresponde una de estas estrategias metodológicas las cuales se basan respectivamente, en los Métodos Kodály y Ward o en la relación del sonido con el color. Los estudiantes seleccionaron su grupo de acuerdo a la disponibilidad horaria y a cada horario se le asignó anticipadamente una estrategia metodológica.

En el caso del método Kodály se utilizaron los signos manuales de Curwen y del método Ward la parte correspondiente al estudio de los sonidos con relación a los grados de la escala establecida a partir de que a un sonido se le asigna un número que representa cada grado. La relación del sonido y el color se basa en la propuesta de Isaac Newton que establece una escala que parte del color rojo y llega al violeta, estos son los siete colores que pasan por el prisma y forman el arco iris, como en la música hay siete sonidos se establece una relación entre ellos.

El diseño es cuasiexperimental en el sentido de que no se pueden descartar la presencia de variables confundidoras, pues no ha sido posible eliminarlas todas. El investigador sabe que variables como el tiempo de práctica, los diferentes niveles de eficiencia que un mismo estudiante pueda tener en las sesiones, y el número de repeticiones que se permiten pueden influir en la eficacia en la resolución de problemas de dictado musical.

Otro aspecto que incide en la validez interna de esta investigación y que refuerza la selección del diseño cuasiexperimental es el número de participantes, en tanto, no es un grupo grande, y como muestra se podría constituir en un grupo prototipo para una posterior investigación donde se comparen poblaciones suficientemente grandes, para que pueda ser tomado como un experimento científico. De todos modos para matizar este aspecto se incluye en el análisis un componente cualitativo que contribuya a optimizar la visión global de los resultados obtenidos.

El diseño cuasiexperimental, es sencillo, y básicamente estudia una primera intervención con el grupo base de estudiantes seleccionados del primer año de estudios de la carrera de Licenciatura en Música. Como en el proceso de observación la subjetividad juega un papel muy importante, se definió una observación inicial de selección consistente en una serie de dictados musicales de dificultad gradual calificada en una rango de 0 a 50. A partir de esta prueba se sugirió a los 24 estudiantes que estuvieron en el rango inferior que participaran en el grupo voluntario de estudio. El primer momento se realizó una inducción y práctica en el manejo del software. Una vez superada esta fase, se aplicó una prueba modo de pretest y que se compara con un postest definido en la implementación de la segunda prueba, realizada después de un entrenamiento de siete semanas.

El modelo a seguir dentro de esta investigación es el siguiente:

R1	GA	=	O1	X	O2
R2	GB	=	O3	X1	O4
R3	GC	=	O5	X2	O6

Una vez aplicado el prototipo de problemas de dictado musical tanto al grupo A (GA), como al grupo B (GB) y al grupo C (GC) se mide, a través de la prueba T, si existen diferencias significativas entre los tres grupos, o sea se compara O1 con O3, posteriormente se aplica el dispositivo computacional (software), es decir X y X1, que busca el incremento de la memoria musical, con el propósito de medir si existen diferencias significativas entre los tres grupos, en este caso se realiza una prueba de problemas de dictado musical y se compara O2 con O4, a través de la prueba T. Del mismo modo se puede comparar X1 con X2, X con X2, O3 con O5, O1 con O5, O4 con O6, O2 con O6; para de este modo establecer si existen, o no, diferencias significativas entre las estrategias metodológicas aplicadas con el ambiente computacional correspondiente.

## **7.2. Método de investigación**

En el primer semestre de 2007 se organizó un curso electivo de entrenamiento auditivo para los estudiantes del programa de Licenciatura en música, sin importar el semestre que estuvieran cursando. Se inscribieron treinta alumnos y se dividió en dos grupos de 15 integrantes con los cuales se trabajó los días miércoles de 2 a 2:45 PM con el primer grupo y de 2:45 a 3:30 PM con el segundo grupo. El material con el que se desarrolló el curso fue elaborado con el propósito de poner a prueba los dictados musicales que más tarde formarían parte del software de entrenamiento auditivo.

Se observó que la gradación del paso de un nivel de dificultad u otro en los problemas planteados a los estudiantes era demasiado brusco y esto sirvió como correctivo para el diseño de los dictados de las pruebas que hacen parte del software. Desafortunadamente la constancia de los estudiantes entorpeció el resultado de esta pequeña experiencia, bien sea por ser un curso libre, electivo, sin matrícula y sin calificación, por tanto la asistencia no fue constante por parte de todos los alumnos, la deserción fue de un 50%, pero sirvió para probar el proceso metodológico.

Durante la Semana del Nogal de la Facultad de Bellas Artes de la UPN realizada del 30 de octubre al 2 de noviembre de 2007 se llevó a cabo un curso de entrenamiento auditivo de ocho horas, con sesiones de dos horas diarias en el Instituto Pedagógico Nacional, para once alumnos de la sección de bachillerato con conocimientos musicales pero sin entrenamiento auditivo, con ellos se probaron los dictados del software con un total de 148, diseñados desde cinco hasta diez sonidos. Esta experiencia ayudó a delimitar el problema de investigación y a corregir los dictados, que presentaban algún error o dificultad en su memorización.

Durante la Semana Luís A. Calvo en la Academia que lleva su nombre entre los días 19 y 24 de Noviembre de 2007 se realizó un curso de entrenamiento auditivo con el propósito de probar el prototipo del software de entrenamiento auditivo. A esta versión del software se denominó Audio Fabio 1.0, esta actividad se llevó a cabo con veintidós estudiantes de la Academia que aspiraban en su mayoría a presentarse al examen de admisión en diferentes programas de estudios superiores de música.

Durante esta última experiencia, el pretest que se aplicó demostró que los aspirantes en su mayoría no tenía ningún tipo de entrenamiento auditivo con una o dos excepciones, se instaló el software en la sala de sistemas de la citada Academia y se interactuó con el software durante tres días con una intensidad horaria de dos horas cada día. Se dejó instalado el programa por

quince días más para medir si el software ayudaba a mejorar la solución de los problemas de entrenamiento auditivo, pero desafortunadamente los estudiantes no volvieron a practicar y no se pudo realizar la prueba de postest para comparar los resultados. De esta experiencia se obtuvo un gran beneficio para el software ya que se detectaron fallas técnicas que más tarde fueron corregidas y además se estableció si el mapa de navegación y el manejo del software presentaban problemas de comprensión para los usuarios. Se estableció la necesidad de colocar contadores al botón repetir para medir el número de veces que el usuario escucha el dictado. De esta aplicación también resultó pertinente crear otro botón llamado play, con la función de hacer sonar lo que el usuario escribía antes de evaluar el dictado.

Luego se entró en una etapa de socialización del software con profesores y estudiantes de semestres avanzados del Departamento de Música de la Facultad de Bellas Artes de la UPN, donde después de una evaluación del software, plantearon sugerencias muy importantes para el desarrollo con el que finalmente se hizo el ejercicio con la población seleccionada.

Más tarde se probó el prototipo con un estudiante de la Escuela de música y audio Fernando Sor y se establecieron correctivos de acuerdo a sus necesidades y sugerencias.

### **7.3. Hipótesis de trabajo**

El proceso de investigación plantea tres hipótesis generales:

h1: Los estudiantes que fueron entrenados con la estrategia metodológica de Kodály presentaron como resultados diferencias significativas en la solución de problemas de dictado musical

h2: Los estudiantes que fueron entrenados con la estrategia metodológica de Ward presentaron como resultados diferencias significativas en la solución de problemas de dictado musical

h3: Los estudiantes que fueron entrenados con la estrategia metodológica de la relación entre el sonido y el color presentaron como resultados diferencias significativas en la solución de problemas de dictado musical

Hipótesis nula:

ho: No existen diferencias significativas en los resultados obtenidos entre los tres grupos.

#### 7.4. Método Kodály

“El oído, el ojo, la mano y el corazón deben ser todos entrenados a la vez”

“La educación musical debe comenzar nueve meses antes de nacer”

Zoltán Kodály

Zoltán Kodály nació en Keckskemét, Hungría, el 16 de diciembre de 1882. Murió en Budapest el 6 de marzo de 1967. Confundida durante mucho tiempo con música gitana, la auténtica música popular húngara tuvo en Kodály, al lado de Bartók, uno de sus mayores estudiosos y codificadores.

A partir de 1903, se dedicó al estudio de la música popular de su país. Conoció a Bartók en 1906, con quien pasó a colaborar en las pesquisas sobre el folklore musical de los Balcanes. De eso resultó la publicación de numerosas canciones populares comentadas. Las pesquisas folklóricas de Kodály le dieron aún lo mejor de la ópera cómica Háry János, basada en cuentos populares y de la que extrajo una suite orquestal que es su trabajo más ejecutado, de instrumentación brillante y armonía a veces sorprendente.<sup>42</sup>

A mediados del siglo XIX en Inglaterra John Curwen<sup>43</sup> (1816 1880) desarrolló el Método Tonic-Sol-fa. Sarah Glover (1786 1867) originó el sistema que J. Curwen modificó, ella empezó sus experimentos educacionales en música al perfeccionar el canto de los Salmos (o Salmodia). Se llevó a cabo en sus inicios en escuelas de caridad y más tarde a través del sistema educativo del imperio Británico.

El método Tonic sol-fa para la enseñanza de la música vocal fue codificado por el ministro de la Congregación Inglesa, el reverendo John Curwen quien recopiló melodías antiguas Europeas y a su vez se basó en un método ideado por Sarah Glover, conocido como Norwich Sol-fa el cual determina la metodología del do móvil. El do móvil: Curwen hizo una serie de modificaciones al método original de Sarah Glover, entre ellas esta el utilizar bajo cada nota la inicial de las sílabas con que nombran los sonidos en la solmización<sup>44</sup>, lo que dio origen al estudio del solfeo (lectura musical cantando). Las letras iniciales utilizadas son las siguientes: d r m f s l t d'. Se usa la sílaba ti para el sonido si, y se acostumbra decir so en lugar de sol. Kodály adaptó el método de Curwen y Glover y estableció ciertos avances significativos; determinó que para los sostenidos se cambia la vocal por i, y para los bemoles por a, de ahí que di es do sostenido y ra re bemol.

<sup>42</sup> [On Line] <http://www.geocities.com/Vienna/Strasse/8454/kodaly2.htm>, Mayo 10 de 2006 12:09 PM.

<sup>43</sup> [On Line] [http://education.deakin.edu.au/music\\_ed/history/curwen.html](http://education.deakin.edu.au/music_ed/history/curwen.html), Mayo 10 de 2006, 10:42 AM.

<sup>44</sup> Nombrar los sonidos por sílabas, do re mi fa sol la ti do, en vez de letras c d e f g a b c'.

A modo de ejemplo las alteraciones quedarían registradas del siguiente modo donde las notas están en el centro y sus alteraciones según el caso arriba los sostenidos y abajo los bemoles, como se muestra a continuación:

....d $\acute{a}$ ....r $\acute{i}$ .....f $\acute{i}$ .....s $\acute{i}$ .....l $\acute{i}$   
do....re....mi..fa....so....la....ti..do  
....ra...ma.....sa....lo....ta

La metodología del do móvil hace que se cante siempre como si todas las melodías estuviesen escritas en do mayor o en la menor.

*Basado en la relación de la mano con el sonido* John Curwen inventó un signo manual para cada uno de los sonidos de la escala musical; Kodály adoptó estos signos para la aplicación de su método. El arte de enseñar melodías con la ayuda de signos manuales (fononimia) llegó a ser particularmente desarrollado en las tradiciones en las que faltaba una equivalente notación escrita musical, tal como fue el caso de la mayoría de las culturas musicales antiguas occidentales y orientales. Encontramos en la Mano Guidoniana<sup>45</sup>, así como en la música antigua de China, Japón y la cultura Hindú, la conversión de la mano en un tipo de tabla, utilizando la palma y los dedos para representar intervalos melódicos.

## 7.5. Método Ward

*“La música es una gran educadora. Actúa directamente sobre la inteligencia, la voluntad y la sensibilidad, tanto para el bien como para el mal. Después de la religión, la música llega, de la manera más profunda, a la fuente de los sentimientos.”*

*Justine Bayard Ward*

Este método fue desarrollado por Justine Ward (USA 1880-1975) y adaptado a las directrices del Papa Pío X fijadas en 1903 para la renovación de la canción sagrada. Se llevó a cabo principalmente con niños. El método entrena a los niños en la lectura musical en todas las claves y en todas las tonalidades; el uso de los modos gregorianos y la polifonía como material melódico para el solfeo; y entrenados en el sistema rítmico con base en la quironomía y el movimiento corporal. El método se enriqueció con la colaboración de Thomas Shields de la universidad de Washington y Dom Mocquereau de la abadía Benedictina de Solesmes, Francia. El método se aplicó principalmente para el canto gregoriano y como consecuencia del

---

<sup>45</sup> Guido D'Arezo hizo relación entre la mano y el pentagrama, donde cada dedo representa una línea.

Concilio Vaticano II donde se autorizó el uso de los cantos en la lengua de cada país, el sistema establecido por Ward se dejó de utilizar hacia 1966.<sup>46</sup>

*Gestos sonoros:*

Justine Ward en su método en el capítulo gestos dice:

“Todos los profesores han comprobado que los niños pequeños comprenden y aprenden mejor por el gesto que por las ideas abstractas expresadas por palabras. El vocabulario de los niños es restringido, su capacidad de razonamiento un poco limitada; pero el gesto evocador de la idea es susceptible de hacerla comprender y sobre todo de hacerla sentir, facilitando el resultado deseado”.<sup>47</sup>

*Gesto melódico:* Cuando la melodía se eleva o se baja, el brazo se eleva o se baja en un movimiento escalonado. La escala musical se representa con la mano derecha sobre el cuerpo del niño de la siguiente manera. Do al nivel del ombligo, re a la altura del pecho, mi en el cuello debajo de la barbilla, fa sobre la boca y debajo de la nariz, sol en la frente, la sobre la cabeza, si levantando la mano un poquito sobre la cabeza y el do alto estirando el brazo más arriba sobre la cabeza.

*El diagrama:* Ward no explica el término diagrama, lo utiliza para representar, por medio de un gráfico, la diferencia entre los grados de la escala y de este modo ir afianzando la entonación de los correspondientes sonidos; hace referencia a los diagramas melódicos donde tan solo utiliza números para representar cada uno de los sonidos de la escala, de ahí que se enumeren los sonidos del uno hasta el siete para representar los sonidos do re mi fa sol la si. Para indicar que los sonidos están por debajo del do central coloca un punto debajo de cada número; del mismo modo, coloca un punto encima del número para indicar que el sonido está en el registro alto.

*El monograma:* Ward titula este epígrafe notación en la pauta, al principio de la línea, al extremo izquierdo se coloca una letra C que indica el nombre del sonido do, lo cual no es otra cosa que la iniciación a la lectura en clave de do. Los niños aprenden muy fácil la lectura de la clave con relación a la ubicación de los sonidos: el do sobre la línea y el re encima de la línea; a su vez el si debajo de la línea.

---

<sup>46</sup> [On Line] <http://www.thecanadianencyclopedia.com/PrinterFriendly.cfm?Params=U1ARTU0003630>, Mayo 10 de 2006, 8:30 AM.

<sup>47</sup> Ward Justine, Método Ward, primer año, Pedagogía Musical Escolar, Desclée y Cia París 1964, pág. 45.

*El bigrama:* siguiendo el mismo principio utilizado en el monograma, la utilización de dos líneas ubica los sonidos sobre, encima o debajo de la línea; cada sonido se representa por un punto. La clave puede estar en la primera línea o en la segunda; siendo más frecuente que esté en la primera; por lo tanto si la clave está en la primera línea el sonido do será el punto sobre la primera línea, el re estará en el espacio entre la primera y la segunda línea y el mi estará sobre la segunda línea.

*El trigrama:* con lo anterior se deduce que el uso de tres líneas es el mismo principio, extendiendo el número de sonidos, sobre las líneas de abajo hacia arriba los sonidos do, mi sol y en los espacios los sonidos re y fa.

*El tetragrama:* se utilizó para la escritura del canto gregoriano de ahí que Ward le dio muchísimo uso al tetragrama (cuatro líneas) para familiarizar a los niños con la lecto escritura musical. Con la clave de do en primera línea las líneas se llaman do mi sol si y los espacios re fa la, el sonido do alto se escribe encima de la cuarta línea, es decir en el espacio; de lo anterior se concluye que para escribir el si en el tetragrama se utiliza el espacio debajo de la primera línea.

*El pentagrama:* se llega a la utilización del pentagrama (cinco líneas) gracias a ir aumentando poco a poco el número de sonidos y de líneas que se necesitan para escribir la música. Lo interesante es que la clave que se utiliza no es la de sol sino la de do.

*El ritmo:* lo representa por medio de pequeñas líneas verticales acompañadas de puntos y así establece la diferencia entre los valores de duración.

## 7.6. Relación entre el sonido y el color

“El sonido se imagina, sin las diferencias que en él se producen, cuando suena al aire libre, en un espacio cerrado, solo o con otros instrumentos, cuando lo produce un postillón, un cazador, un soldado o un virtuoso.”

Kandinsky  
De lo espiritual en el arte

Desde el siglo XVIII se conocen intentos de relacionar el sonido con el color por parte tanto de músicos como de pintores<sup>48</sup>. Tanto Aristóteles como Pitágoras especulaban que debería haber mucha relación entre los sonidos de la escala musical y los colores del arco iris. El padre jesuita Louis Bertrand Castel, construyó un órgano ocular alrededor de 1730; tenía, este instrumento musical, una serie de ventanas que se iluminaban de acuerdo al sonido que iba sonando en el órgano. Se hicieron muchos intentos de crear

---

<sup>48</sup> [On Line] <http://www.awn.com/mag/issue2.1/articles/moritz2.1.html>, Mayo 10 de 2006 2:18 PM.

instrumentos musicales que produjeran simultáneamente sonidos y luces de colores. Con la llegada del cine y la televisión a principios del siglo XX se logró establecer una relación entre el sonido y el color, sin olvidar el movimiento, como es el caso de los dibujos animados creados por Walt Disney, en especial la película *Fantasia* con música de los grandes maestros tales como Bach, Beethoven, Stravinsky entre otros. La orquesta fue dirigida por el maestro Leopoldo Stokowsky y la grabación se llevó a cabo en 1940. En la década de 1970 la fábrica de órganos electrónicos Thomas estableció el llamado color Glo que consistía en una serie de colores que tanto en la partitura como en el teclado determinaban cada uno de los sonidos, este método ayudaba a la ubicación de los sonidos tanto en el pentagrama como en el teclado, su ubicación se lograba por medio de una luz que iluminaba las teclas y sobresalía el correspondiente color.

Con relación al sonido y el color se encuentran referentes históricos, experiencias metodológicas pero no se encontraron investigaciones científicas que hayan comparado el aprendizaje por medio de la relación del sonido y el color. En la página *rainbow music*<sup>49</sup> (arco iris musical) se encuentra un teclado con la escala del color pero no hay un sustento teórico que explique porqué escogieron esos sonidos, lo cierto es que coincide con la escala del color que se está utilizando en el presente trabajo, la cual se origina en la teoría del color de Newton.<sup>50</sup>

Eulalio Ferrer es su libro *los lenguajes del color* (2000: 270) dice:

“Será Newton, con sus descubrimientos en torno a los siete colores del espectro, quien libere la escala cromática del esquema tonal aristotélico y desarrolle la cuantificación de los colores de Kepler en la secuencia espectral. El joven físico, que estudió teoría musical en 1660, sospechaba que las armonías de los colores eran posiblemente análogas a las concordancias de los sonidos; además de que percibía una clara afinidad del púrpura y el rojo con la octava. El hecho de que Newton introdujera un séptimo color – el azul índigo -, aún cuando era incapaz de verlo en el espectro, “es sumamente revelador de su aspiración por vincular los siete sonidos con los siete colores del arco iris”. Sin duda la luz intuitiva que alumbró el camino de la ciencia.”

Para terminar la relación entre el sonido y el color, veamos una propuesta del músico argentino Sergio Aschero denominada Numerofonía, en la cual relaciona los números, los colores, las formas geométricas y los sonidos.

---

<sup>49</sup> [On Line] En: <http://www.rainbowmusic.com/home> Consultado el 12 de Noviembre de 2006 3:18 PM.

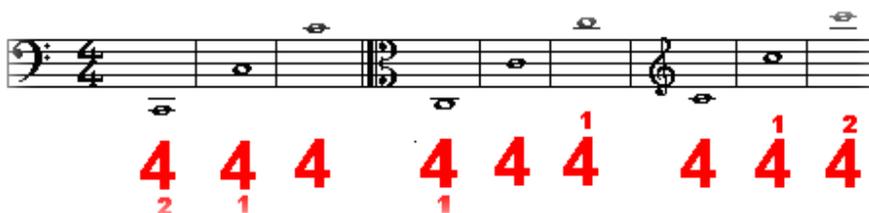
<sup>50</sup> [On Line] En [http://www.lilliputmodel.com/articulos/cebrian/teoria\\_color1.htm](http://www.lilliputmodel.com/articulos/cebrian/teoria_color1.htm) Consultado el 12 de Noviembre de 2006 3:23 PM.

### 7.6.1. Numerofonía

El maestro Sergio Aschero, músico argentino, creó después de más de 30 años de investigación, en el año de 1998, un método de escritura musical que denominó numerofonía o escritura fononumeral y consiste en la relación entre el número, el color y la geometría. Los números determinan las duraciones, los números pequeños colocados encima del número grande indican la octava superior, los número pequeños colocados debajo del número grande indican la octava inferior. Si el número está solo indica que la octava es la octava central; los colores indican las alturas y las figuras geométricas, especialmente cuadrados y rectángulos, indican las duraciones de forma gráfica sin necesidad de usar los números. Si se coloca un punto encima del gráfico indica octava superior, si se coloca debajo indica la octava inferior y si no hay punto, ni encima ni debajo indica que la octava es la octava central.<sup>51</sup>

Según puede verse en el sitio WEB de Aschero la Numerofonía parte de la relación entre la imagen y el sonido, de la vinculación entre los dos sentidos más potentes: la vista y el oído. Es un código interactivo de las áreas físico-matemáticas, de origen pitagórico, que se ha desarrollado con un criterio científico, integrando la óptica, la acústica, la geometría y la aritmética, en un modelo único de representación simbólica.<sup>52</sup>

Ejemplo para la escritura en numerofonía de los sonidos do



El color indica la altura del sonido, por ejemplo el rojo es el sonido do. La escala utilizada por Aschero tiene doce sonidos al igual que la escala cromática de un piano, de ahí que los colores conforman la escala cromática del color en relación directa con la escala cromática de los sonidos musicales.

<sup>51</sup> [On Line] En: <http://www.aschero.com/default.htm> Noviembre 12 de 2006 3 PM

<sup>52</sup> Las siguientes páginas tienen relación con el Maestro Sergio Aschero y su trabajo:

<http://www.raps.com.ar/blogs/msj/000203.html>

<http://www.revistanueva.com/00698/nota02/index.htm>

<http://www.pagina12.com.ar/diario/contratapa/13-53342-2005-07-06.html>



La notación musical necesita signos auxiliares para representar ciertas duraciones



**1 2 3**

La escritura fononumeral no los necesita



**1 1 2 1 1 2**

La notación musical necesita signos auxiliares para representar ciertas alturas

La escritura fononumeral no los necesita



**1 1**

La notación musical representa con formas distintas el sonido y el silencio

La escritura fononumeral utiliza la misma forma para representarlos



**3 3**

La notación musical representa con letras (o signos auxiliares) los cambios de intensidad

La escritura fononumeral lo hace con un cambio de tamaño



La notación musical representa la misma altura con dos formas distintas

**La escritura fononumeral representa la misma altura con el mismo color**



La notación musical representa dos alturas diferentes con dos formas iguales y un signo de alteración

**La escritura fononumeral representa dos alturas diferentes con diferente color**

Para concluir se puede afirmar junto con el grupo de acústica arquitectónica, ambiental e industrial de la Universidad Politécnica de Valencia quienes afirman que “El sonido y la percepción del mismo, constituyen el motor de arranque de las investigaciones realizadas sobre música y color”.<sup>53</sup>

### **7.7. Software que hace referencia al dictado y la memoria musical<sup>54</sup>**

Tanto para PC como para MAC hay diversas aplicaciones, pero más que dar nombres conviene buscar con palabras claves: aural skills, inner hearing, ear training, auditory memory, audiation, audición, teoría, audición, memoria, oído, audición interior, pensamiento musical, entrenamiento auditivo [...]

### **7.8. Población – muestra**

La población está conformada por 24 estudiantes del primer año del programa de licenciatura en música de la UPN. Los estudiantes fueron seleccionados mediante la aplicación de una prueba realizada en el salón de clase que consistió en dictados musicales conformados desde cinco hasta diez sonidos. De acuerdo al número de desaciertos se escogieron los

<sup>53</sup> Sonido y Percepción - la música y el color – correspondencias e interacciones, página 7.

<sup>54</sup> <http://www.exefind.com/dictado-y-memoria-musical-P28485.html>  
Consultado el 1 de Octubre de 2006.

alumnos que tenían menos entrenamiento auditivo. Algunos estudiantes cursaron el primer semestre de Formación Teórico Auditiva durante el segundo semestre de 2007 unos aprobaron el nivel, otros reprobaron pero tanto unos como otros no lograron superar el nivel básico de entrenamiento auditivo.

De esta manera se seleccionaron tres grupos de ocho estudiantes cada uno, de acuerdo al número de computadores disponibles en la sala de sistemas de la Facultad de Bellas Artes de la UPN, porque el desplazamiento a otro sitio dificultaba la disponibilidad de los mismos. La experiencia se llevó a cabo dentro del horario de clases normal del semestre. Los del grupo A, llamado Kodály, trabajaron los miércoles de 7 a 8 AM, los del grupo B, llamado Ward, lo hicieron el mismo día de 8 a 9 AM y los del grupo C, llamado Sonido Color, los jueves de 9 a 10 AM.

Los dictados musicales seleccionados para los tres grupos tenían las siguientes características:

#### Nivel muy fácil

Sonidos diferentes: 3 (si do re)

Número de sonidos: 5

Patrones rítmicos:

- a- Negra, pareja de corcheas, negra y negra
- b- Dos negras, pareja de corcheas y negra
- c- Pareja de corcheas y tres negras
- d- Dos parejas de corcheas y negra
- e- Cinco negras

Escritura musical en el monograma

Clave de Do en la línea

#### Nivel fácil

Sonidos diferentes: 5 (si do re mi fa)

Número de sonidos: 5

Patrones rítmicos:

- a- Negra, pareja de corcheas, negra y negra
- b- Dos negras, pareja de corcheas y negra
- c- Pareja de corcheas y tres negras
- d- Dos parejas de corcheas y negra
- e- Cinco negras

Escritura musical en el bigrama superior

Clave de Do en la línea inferior

### Nivel fácil

Sonidos diferentes: 5 (sol la si do re)

Número de sonidos: 5

Patrones rítmicos:

- a- Negra, pareja de corcheas, negra y negra
- b- Negra, negra, pareja de cocheas y negra
- c- Pareja de corcheas, negra, negra y negra
- d- Dos parejas de corcheas y negra
- e- Cinco negras

Escritura musical en el bigrama inferior

Clave de Do en la línea superior

### Nivel de mediana dificultad

Sonidos diferentes: (sol la si do re mi fa)

Número de sonidos: desde 5 hasta 10

Patrones rítmicos:

- a- Negra, pareja de corcheas, negra y negra
- b- Dos negras, pareja de cocheas y negra
- c- Pareja de corcheas y tres negras
- d- Negra, pareja de corcheas, dos negras, dos parejas de corcheas y negra
- e- Cuatro negras, dos parejas de corcheas y dos negras
- f- Dos parejas de corcheas, tres negras, pareja de corcheas y negra
- g- Dos parejas de corcheas, negra, pareja de corcheas y tres negras

Escritura musical en el trigrama

Clave de Do en la línea central (sonidos: sol la si do re mi fa)

Escritura musical en el pentagrama

Clave de Do en la línea central (sonidos: sol la si do re mi fa)

La primera y la última línea del pentagrama se utilizaron únicamente como distractores.

Todos los dictados fueron diseñados en la tonalidad de do mayor

## **7.9. Fase de implementación metodológica**

### Sesión uno

Semana entre el 18 y el 22 de febrero de 2008

El miércoles 20 se hizo una exposición del software, Audio Fabio versión 4, ante algunos profesores de Formación Teórico Auditiva y los estudiantes que van a formar parte de la investigación. Explicación del uso del software, la importancia del cuidado en seguir el algoritmo tanto para escuchar los dictados musicales como para escribir los sonidos musicales que se quiera escuchar tales como intervalos o melodías sencillas conformadas con negras y corcheas. El jueves 21, el grupo C tuvo su primera sesión de trabajo, por esta razón terminó una semana antes y además coincidió con que el jueves 1 de mayo fue festivo lo cual hizo que no se entorpeciera el resultado de las pruebas.

### Sesión dos

Semana entre el 25 y el 29 de febrero de 2008

Se inicia el trabajo con cada metodología, explicación del manejo del programa aprender a escribir y a escuchar, cómo se toma un dictado musical, la importancia de la memoria en la solución de problemas de dictado musical. La clave de do, el monograma, el bigrama superior, el bigrama inferior, el trigrama y el pentagrama. Se realizan dictados rítmicos con negras y parejas de corcheas. Se advierte que en la próxima sesión se llevará a cabo la primera prueba (pretest).

### Sesión tres

Semana entre el 3 y el 7 de marzo de 2008

Aplicación de la primera prueba llamada pretest

De los resultados del pretest se observa que algunos estudiantes abusaron de las repeticiones, llegando a límites de oprimir el botón repetir hasta cien veces. Al observar el proceso que llevaban a cabo se detectó que gracias a poder escuchar lo que escribían, hacían los intentos necesarios hasta aprobar, de oído y por comparación, el dictado con lo que cada uno escribía antes de pedir al software que lo evaluara. Por lo anterior se realizó una quinta versión del software que silenció al botón lea obligando al usuario a leer, o mejor a solfear, lo que cada uno escribía antes de pedir al software que evaluara. Lógicamente las condiciones iniciales, es decir el hecho de que sonara el botón play en la prueba no pudo cambiar para la aplicación de la segunda prueba llamada postest. Esto hizo necesario colocar un contador al botón lea y al botón evaluar con el propósito de establecer cuantas veces el usuario oprimió este botón para escuchar lo que escribía antes de evaluar, esto detecta la incidencia de la memoria musical en el desarrollo de la

competencia auditiva. El número de repeticiones es inversamente proporcional a la memoria musical, es decir a mayor número de repeticiones del dictado musical menor memoria musical y viceversa.

#### Sesión cuatro

Semana entre el 10 y el 14 de marzo de 2008

Aplicación de la versión 5 de Audio Fabio, la cual se caracteriza por silenciar el botón lea. De acuerdo a los resultados del pretest se recomienda a cada estudiante primero escribir diferentes ejercicios para practicar intervalos, giros melódicos, grados de atracción y creación de motivos ritmo melódicos. Del mismo modo se solicita a algunos estudiantes realizar dictados rítmicos antes de empezar con los dictados melódicos.

#### Sesión cinco

Semana entre el 24 y el 28 de marzo de 2008

Cada estudiante realiza actividades de escritura y de dictado musical de acuerdo a su nivel, se proporciona ayuda a quien la solicite.

#### Sesión seis

Semana entre el 31 de marzo y el 4 de abril de 2008

Se hace un seguimiento individual en el proceso utilizado por los estudiantes para resolver los problemas de dictado musical y se detecta que algunos no memorizan el dictado antes de empezar a escribirlo, se corrige el proceso y se obtienen mejores resultados. Tres estudiantes del grupo C terminaron el proceso del desarrollo del curso se les recomienda pasar a mejorar la eficiencia y la eficacia procurando evitar pulsar el botón repetir y resolver los problemas de dictado musical en menos tiempo.

#### Sesión siete

Semana entre el 7 y el 11 de abril de 2008

Cuatro estudiantes de los grupos A y B culminaron el proceso y comenzaron a mejorar en eficiencia y eficacia en la solución de problemas de dictado musical evitando oprimir el botón repetir y estimulando la memoria ecoica. Los estudiantes repitieron el proceso de todos los niveles de dificultad de los dictados y cronometrarón el tiempo invertido, en su mayoría tardaron casi una hora en total. Eso demuestra un avance significativo en el proceso.

#### Sesión ocho

Semana entre el 14 y el 18 de abril de 2008

Se insistió en las ventajas de escribir primero y luego sí proceder a tomar dictados melódicos. De igual forma hubo quienes necesitaron ejercitar la

memoria con énfasis en el ritmo, de ahí que se les sugirió a los estudiantes trabajar con el software en la lecto escritura rítmica antes de acceder a los dictados rítmicos.

Se llevó a cabo la grabación del video y se realizaron entrevistas individuales con los estudiantes participantes, al igual que se aplicaron encuestas para recoger algunos datos que formaron parte del análisis cualitativo.

#### Sesión nueve

Semana entre el 21 y el 25 de abril de 2008

Se aplicó la prueba de postest a los estudiantes del grupo C (Sonido Color) Los estudiantes de los grupos A y B realizaron práctica de audio libre de acuerdo a sus propias necesidades de entrenamiento auditivo. Se les sugirió adelantar el proceso ya que la siguiente semana se realizaría la prueba de postest.

#### Sesión diez

Semana entre el 28 de abril y el 2 de mayo de 2008

Se aplicó la prueba de postest a los grupos A (Kodály) y B (Ward) Se presentó un pequeño inconveniente porque faltaron cuatro estudiantes y se les pidió que asistieran el miércoles de la semana siguiente, es decir el 7 de mayo de 2008 con el fin de culminar el proceso con la aplicación de la prueba de postest.

Cada estudiante siguió su propio ritmo de aprendizaje, unos fueron más rápido y otros más lento. Algunos terminaron antes de lo previsto el curso de entrenamiento auditivo y otros no lo pudieron finalizar.

### **7.10. Instrumentos de recolección de información**

- La primera forma de recolección de información fueron tablas de rendimiento de las pruebas de pretest y postest.
- Una encuesta que contiene los datos básicos de nombre, género, edad, si tiene estudios musicales anteriores y si ha tenido entrenamiento auditivo previo a la experiencia del software.
- Cada estudiante a modo de registro de la experiencia produjo una bitácora personal.

### 7.11. Técnicas de análisis de datos

La información del pretest y del postest se recogió en tablas de la siguiente manera: intentos equivale a número de repeticiones, puntos es el número de aciertos sobre 100, el tiempo que gastó resolviendo los dictados medidos en segundos y eventos exitosos es el número de dictados correctos sobre 15.

Código	Pre-K- Intentos	Pre-K- Puntos	Pre-K- Tiempo	Eventos exitosos
K1	54	56	3529,88	7
K2	15	60	3088,92	6
K3	90	72	2904,37	5
K4	38	86	2282,38	12
K5	47	71	2436,31	4
K6	82	80	2141,77	8
K7	24	23	5734,37	2
K8	105	47	2919,41	1

Código	Pre-W- Intentos	Pre-W- Puntos	Pre-W- Tiempo	Eventos exitosos
W1	15	78	813,73	10
W2	65	89	2135,85	10
W3	51	75	2062,11	9
W4	12	91	1869,48	9
W5	31	97	1416,11	12
W6	23	83	2310,82	10
W7	35	68	1724,41	6
W8	6	23	3030,84	1

Código	Pre-SC-Intentos	Pre-SC-Puntos	Pre-SC-Tiempo	Eventos exitosos
SC1	100	36	2692,4	3
SC2	55	46	1319,3	4
SC3	47	54	2286,67	3
SC4	5	72	1215,31	8
SC5	100	82	2459,71	8
SC6	5	91	916,76	12
SC7	16	84	1122,77	9
SC8	40	63	2114,31	7

Código	Pos-K- Intentos	Pos-K- Puntos	Pos-K- Tiempo	Eventos exitosos
K1	75	71	3773	8
K2	44	93	3329	11
K3	35	73	1242	4
K4	34	96	1815	13
K5	66	95	1575	12
K6	25	74	1358	11
K7	11	35	2386	3
K8	82	97	2765	12

Código	Pos-W- Intentos	Pos-W- Puntos	Pos-W- Tiempo	Eventos exitosos
W1	27	98	690	13
W2	52	78	1260	9
W3	33	85	1541	9
W4	7	76	2650	9
W5	3	94	665	12
W6	12	80	1551	11
W7	30	87	1598	10
W8	7	57	2986	5

Código	Pos-SC-Intentos	Pos-SC-Puntos	Pos-SC-Tiempo	Eventos exitosos
SC1	44	53	1354,62	7
SC2	18	58	1901,4	4
SC3	43	78	6750,69	6
SC4	21	96	1041,78	13
SC5	46	100	1355,89	15
SC6	4	99	1994,73	14
SC7	22	98	2717,06	13
SC8	16	54	2508,41	4

Tabla 5 Datos pretest y posttest

Los siguientes datos se recogieron únicamente en el posttest y determinaron el número de veces que, a manera de ensayo error o, por comparación, pidieron al software que les hiciera sonar lo que ellos escribían, el botón lea equivale a un play para lo que el estudiante escribe como respuesta del dictado. Por el número de veces que fue utilizado, cuyo máximo debería ser 15, se demuestra falta de lectura ritmo – melódica, deficiencia en el solfeo e inseguridad en lo que se escucha por parte de algunos.

K-Lea	W-Lea	SC-Lea	K-Evaluar	W-Evaluar	SC-Evaluar
86	15	17	15	15	18
38	19	31	15	20	24
19	33	87	17	17	38
29	32	19	15	16	16
17	18	38	15	15	31
26	38	15	12	28	15
54	31	15	24	15	15
39	33	19	27	15	18

Tabla 6 Datos Lea y Evaluar

El botón evaluar permitió completar el dictado, su máximo también era 15 y además activaba el botón repetir con el fin de que el usuario terminara con éxito el dictado. El hecho de que aparezcan números mayores a 15 es porque los usuarios pidieron evaluar al software cuando el número de notas no correspondía, por ejemplo si el dictado tenía 10 sonidos y el usuario había escrito únicamente 7 el software le contabiliza cada vez que oprime el botón evaluar pero le informa que el número de notas no corresponde por medio de un mensaje.

## 7.12. Encuesta para estudiantes del primer año de estudios musicales

Formación Teórico Auditiva Nivel I  
 Grupo: \_\_\_\_ Código del estudiante: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 Apellidos: \_\_\_\_\_ Nombres: \_\_\_\_\_  
 Género: \_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_ Estado civil: \_\_\_\_\_ Instrumento principal: \_\_\_\_\_  
 A las siguientes preguntas conteste si o no  
 ¿Lee música en el pentagrama? \_\_\_\_ ¿Toca de oído? \_\_\_\_ ¿Toca de memoria? \_\_\_\_  
 ¿Le gusta cantar? \_\_\_\_ ¿Canta todos los días? \_\_\_\_ ¿Ha estudiado música antes? \_\_\_\_  
 Conteste las siguientes preguntas y explique brevemente  
 ¿Dónde estudió música? \_\_\_\_\_  
 ¿Durante cuanto tiempo (meses, semestres, años)? \_\_\_\_\_  
 ¿Qué estudió, solfeo, teoría, instrumento, armonía? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 ¿Cuáles instrumentos sabe tocar? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 ¿Usted trabaja? \_\_\_\_ ¿Toca en algún grupo? \_\_\_\_ ¿Es profesor de música? \_\_\_\_  
 ¿Ha estudiado entrenamiento auditivo? \_\_\_\_ ¿Cuánto tiempo? \_\_\_\_ ¿Escribe música? \_\_\_\_  
 ¿Improvisa? \_\_\_\_ ¿Es usted compositor? \_\_\_\_ ¿Es creativo? \_\_\_\_  
 Estudios: Bachillerato: \_\_\_\_\_ PEI con énfasis: \_\_\_\_\_  
 Primaria: \_\_\_\_\_ ¿Aprendió música en el colegio? \_\_\_\_\_  
 ¿Qué aprendió en el colegio de música? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 ¿Qué espera aprender en la UPN en el programa de Licenciatura en Música? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 ¿Por qué quiere usted ser maestro de música? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

La encuesta se tabuló de la siguiente manera: Se contabilizaron algunos de los datos proporcionados por los estudiantes mediante la encuesta se realizaron porcentajes de acuerdo al número de estudiantes.

### Género:

18 hombres y 6 mujeres para un total de 24 estudiantes.  
 El 75% son hombres y el 25% mujeres

Edad: el promedio está en 21,6 años

Instrumento Principal que estudian en la Universidad:

Bandola	Tiple	Flauta	Canto	Clarinete	Percusión
3	2	2	1	2	2
12,50%	8,33%	8,33%	4,17%	8,33%	8,33%

Violín	Saxofón	G Acústica	G. Eléctrica	Piano
3	1	5	2	1
12,50%	4,17%	20,83%	8,33%	4,17%

Tabla 7 Instrumento principal

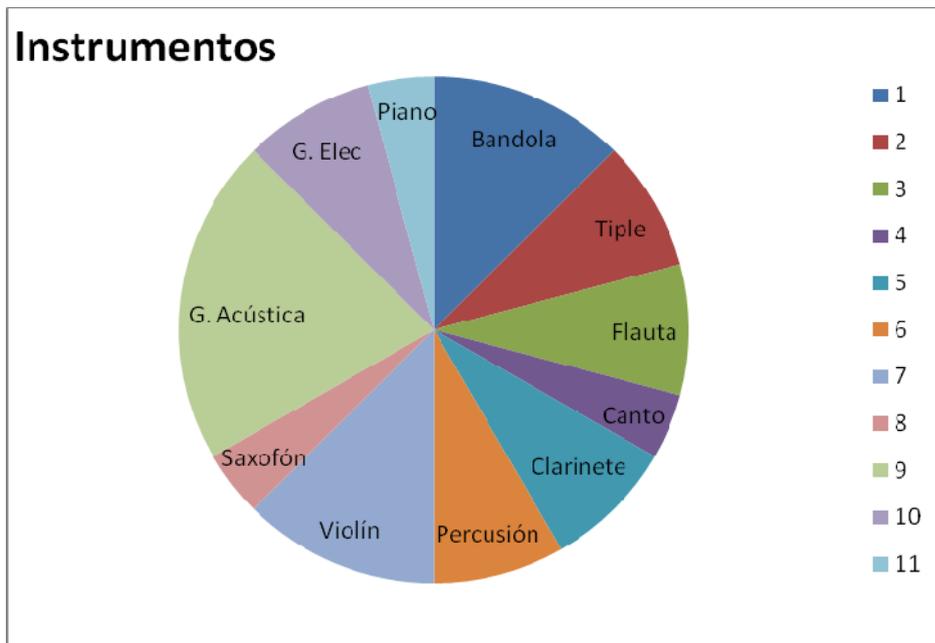


Gráfico 3 Instrumento principal

### Estudios previos al ingreso a la Universidad

24 meses	30 meses	84 meses	36 meses	6 meses	60 meses	48 meses	3 meses	18 meses	72 meses
6	3	2	4	1	3	2	1	1	1
25,00%	12,50%	8,33%	16,67%	4,17%	12,50%	8,33%	4,17%	4,17%	4,17%

Tabla 8 Estudios previos

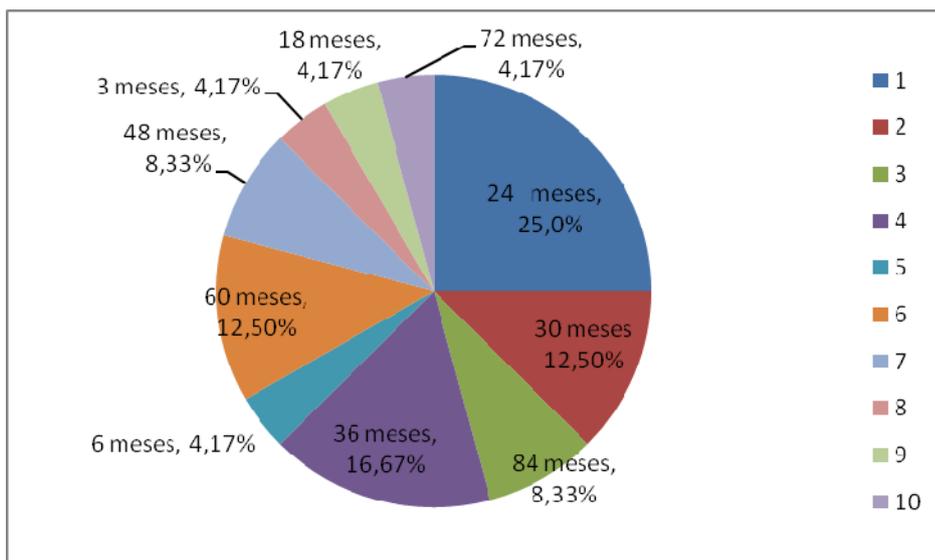


Gráfico 4 Estudios previos

Semestre que cursan en la universidad

Semestre 1	Semestre 1 rep	Semestre 2
11	7	6
45,83%	29,17%	25,00%

Tabla 9 Semestre

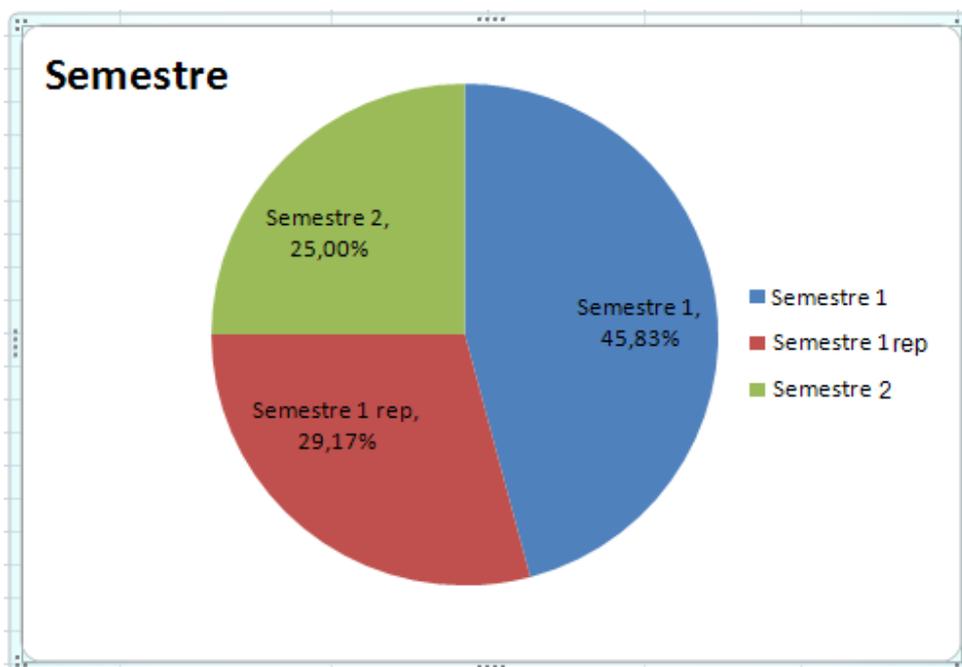


Gráfico 5 Semestre

Tocan de oído 18 estudiantes mientras que 6 no lo hacen

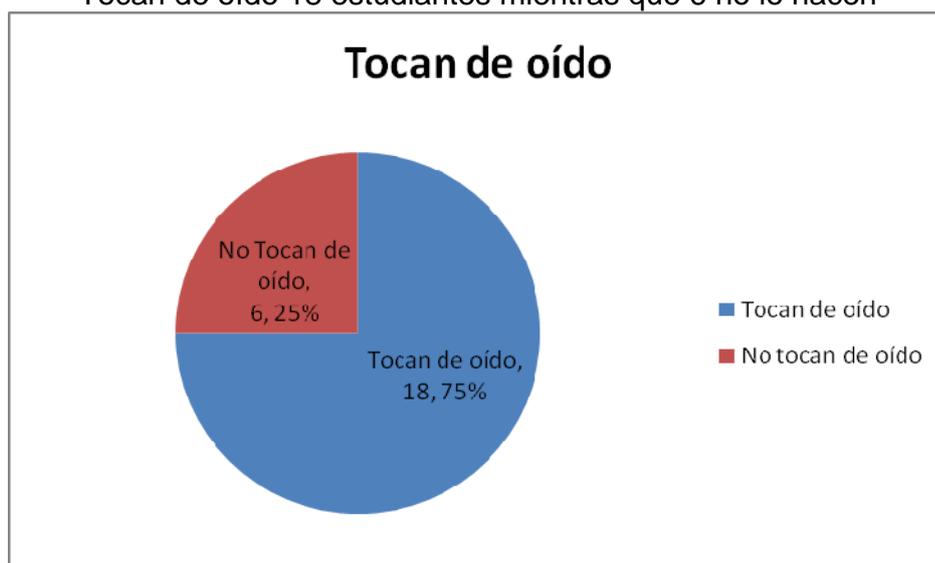


Gráfico 6 Tocan de oído

La bitácora de los estudiantes se procesó mediante el análisis de contenidos.

A modo de ejemplo se presenta la siguiente:

**Mayo 13 DE 2008**

**BITÁCORA DEL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO AUDITIVO**

**Profesor:** Fabio E. Martínez N.

**Estudiante:** Nubia Rodríguez

**Días de asistencia:** miércoles de 7.00 a 8:00 a.m.

**Método:** Kodály

Semana 1 (13 de febrero de 2008)

Se inicia con una charla de manejo del programa y se dan pautas para su manejo, el maestro comenta el propósito de este y las reglas que hay que seguir para su buen uso, se escogen los horarios y se dividen en cuatro grupos:

- miércoles 2 grupos
- jueves 1 grupo.
- viernes (estudiantes de practica libre)

La primera sesión se realiza una exploración y luego se hace un examen en monograma y luego en pentagrama en clave de **C** a modo de pronóstico.

“Esto es realmente nuevo para mi sobre todo la clave de **C** pues nunca la había manejado, en el examen me demoro un poco pero logro terminarlo, en el monograma me fue bien pero en el otro no mucho ya que repetí demasiado.

En esta semana me siento muy desmotivada ya que estoy repitiendo auditiva l, y no pensé que estuviera tan mal auditivamente, y me siento muy presionada; pero mis compañeros me animan”

Semana 2

Estudio una hora diaria aunque a veces quisiera quedarme más no puedo por las demás clases, inicio con el monograma y me siento más segura luego continuo con el bigrama superior e inferior antecedente y consecuente, es motivante ir avanzando, aunque no nos han definido nada de cómo recuperar o repetir la materia perdida, pero este programa sustituye las clases por el momento, y veo un pequeño avance, por lo menos ya no repito tanto.

Semana 3

Avanzo tres niveles pero siempre empiezo desde el principio para reafirmar el monograma, ya que la ventaja es que no son los mismos dictados además

con ritmo es muy bueno, noto que el tiempo invertido es menor que antes, con mis compañeros tomamos la decisión de pedirle al profesor que nos deje de asistentes en auditiva II para reforzar los conocimientos y acepta. Eso es una ventaja más.

#### Semana 4

Al parecer influye mucho en los dictados el estado de ánimo, (pues es mi teoría) ya que nerviosa o preocupada no fluyo ni un poquito, prefiero no practicar y relajarme.

Volví al siguiente día con la disposición, aunque me cuesta un poco ya que mi solfeo no es muy bueno y descubrí que tengo el problema de escuchar algunos sonidos que suben cuando bajan.

#### Semana 5

Sigo practicando empezando desde el bigrama, el superior es más familiar, pero el inferior se me dificulta un poco, el miércoles el maestro hace una revisión de cómo estamos resolviendo los dictados y para mi sorpresa lo hago de una vez sin repetir sino una vez cada ejercicio, en las clases fluyo más en la lectura pero todavía en los dictados me siento quedada, debe ser que es la costumbre de repetir cada vez que yo quiero, y en clase es diferente, además son mas largos.

#### Semana 6

Empiezo con el monograma nuevamente y pareciera que cuando suena la nota, se escuchara el nombre claramente, pero solo con este; el bigrama superior e inferior, antecedente y consecuente va bien ahora el trigramma es mas fácil descifrarlo aunque me sigo demorando un poco.

#### Semana 7

Continuo desde antecedente consecuente y sigo nivel a nivel pero aun no lo termino, aunque a veces fluyo, en algunos me quedo un montón parece que me desconcentro con facilidad, y ya esta la presión de el examen, pero al parecer voy bien o por lo menos siento que he mejorado, a mi ritmo pero he mejorado.

#### Semana 8

Terminó el programa y el miércoles el maestro nos hace el examen, me siento en confianza con el programa y lo resuelvo en tiempo moderado, el maestro me dice que me fue mejor y la verdad no sabía que era el mismo examen del inicio del programa.

Me siento satisfecha pero hay que mejorar muchísimo más si me quiero poner al día con el grupo. Aunque me he dado cuenta que con el programa desarrollé la lectura de la clave de C.

## COMENTARIOS

- Realmente el programa es muy bueno, yo conocía varios programas pero ninguno hace énfasis en la parte de memoria ni hay dictados ritmo-melódicos, además el proceso está muy bien pensado ya que al empezar con tres notas pareciera fácil pero con ritmo es otro cuento.
- Me gustaría que también se le implementara dictados armónicos encadenamientos etc. Con un proceso parecido, como por niveles, sería perfecto.

## 8. MODELAMIENTO DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE

En este apartado se hace una descripción fundamentada y argumentada, desde el tema trabajado como dominio de conocimiento que en este caso es el dictado musical, de igual manera se describen el modelo de estudiante y el modelo pedagógico.

### 8.1. Dominio de Conocimiento

El dominio de conocimiento es el entrenamiento auditivo, en cuanto a dictado musical se refiere, en su nivel básico o iniciación, está dirigido a estudiantes de música que no hayan tenido la oportunidad de tener una formación auditiva previa al ingreso de los programas de estudio a nivel universitario o superior. También puede ser utilizado por niños y jóvenes que deseen aprender a jugar con el sonido, en el buen sentido de la palabra. Los juegos de audición o dictados musicales son una herramienta que forma el oído del músico, mejora la atención y la memoria y adiestra a la mente a pensar en sonidos, en este caso siete sonidos musicales: sol la si do (central) re mi fa.

El software creado para la presente investigación fue elaborado en la plataforma Matlab, versión 7.0, se basa en la estructura de matrices, cada una de ellas tiene una función determinada tal como dibujar o graficar, producir un sonido, hacer sonar una melodía, evaluar y calificar un dictado musical, entre otros; además de lo anterior se tiene la opción de crear melodías y escucharlas, escribir intervalos para escucharlos y estudiarlos, escribir combinaciones rítmicas con negras y corcheas. Se recomienda primero practicar la escritura como preparación para el dictado musical.

#### 8.1.1 Escritura musical

Se puede escribir sobre una línea hasta diez sonidos combinando negras y corcheas, esto genera patrones rítmicos, células rítmicas o motivos

musicales, además se tiene la opción de escribir desde una línea llamada monograma hasta llegar al pentagrama con el fin de familiarizarse con la lectura y la escritura en clave de do, ya que todo el software está elaborado en esta clave.

### **8.1.2 Dictado musical**

El software tiene 40 dictados rítmicos elaborados desde cinco hasta diez sonidos, con valores rítmicos de negras y parejas de corcheas. Los niveles iniciales escritos en el monograma, y el bigrama superior e inferior tienen tan solo cinco sonidos. Al principio con solo negras y posteriormente con negras y parejas de corcheas. Todos los dictados están diseñados en la tonalidad de do mayor. El software está programado para que escoja de forma aleatoria los dictados y de esta manera no sean seleccionados siempre los mismos.

Los dictados que tienen antecedente y consecuente son formados como parejas aleatorias, ya que el software hace búsqueda en *random* y escoge un antecedente y un consecuente a manera de pregunta y respuesta para crear un dictado musical coherente. En algunos niveles el usuario debe escribir primero el antecedente, evaluarlo y luego escribir el consecuente y evaluarlo para que de esta manera se vaya incrementando la memoria musical, al principio memoriza tan solo cinco sonidos y posteriormente duplica esta opción y escribe los diez sonidos del dictado.

## **8.2 Modelo de estudiante: Usuario<sup>55</sup>**

Una vez se adquiere y se mecaniza la parte operativa del software el usuario decide si lo que va a hacer es escribir o escuchar, lo que se le recomienda es trabajar alternando el escribir y el escuchar de este modo en cada nivel practica la escritura (audiación) y la escucha (audición).

Opciones de entrada: escribir (audiación) y/o escuchar (audición)

Escribir: desarrolla el proceso de audiación que consiste en pensar en sonidos, por tanto es la base para lograr la competencia auditiva, demostrada por la capacidad de transcribir dictados con diferentes niveles de dificultad; además estimula la creatividad por medio del estudio de intervalos, giros melódicos, grados de atracción, y pequeñas melodías elaboradas desde tres hasta diez sonidos con figuras rítmicas de negras y corcheas. El usuario está en libertad de escribir desde un sonido hasta diez, con el fin de poder escuchar lo que escriba, de este modo ejercita la memoria y canta a manera de eco lo que él mismo escribió en el software y como resultado de este proceso desarrolla la memoria ecoica o memoria auditiva inmediata.

---

<sup>55</sup> Ver el diagrama correspondiente en los anexos

Escuchar: desarrolla el proceso de audición que consiste en estar en capacidad de reconocer los sonidos (alturas) y el ritmo (duraciones) de lo que se escucha y escribirlo en diferentes sistemas de representación, tales como el monograma, bigrama, trigrama y pentagrama.

Una vez abierto y compilado el software Audio\_Fabio se activa un menú que le da la opción de escribir o escuchar.

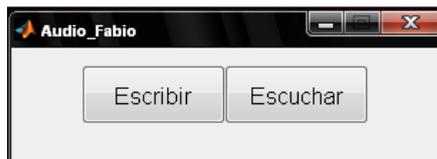


Gráfico 7 Escribir y Escuchar

Si el usuario oprime escribir se presentan cinco opciones: Monograma, bigrama superior, bigrama inferior, trigrama y pentagrama



Gráfico 8 Menú escribir

Al oprimir monograma aparece una pantalla con dos botones llamados inicio y menú, si oprime menú regresa al menú principal y si se oprime inicio se activa el botón monograma.

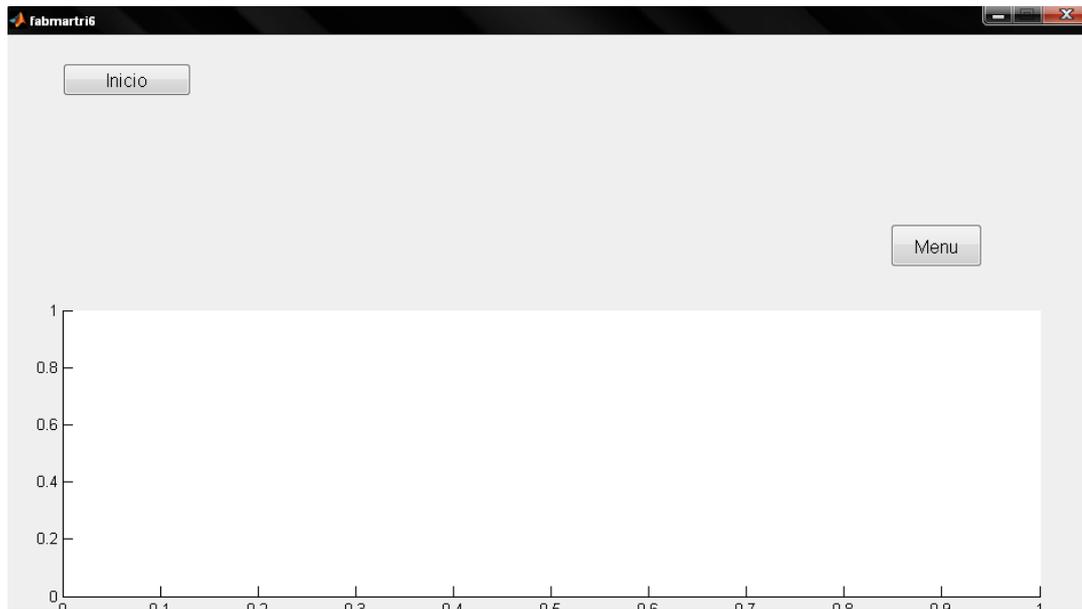


Gráfico 9 Inicio

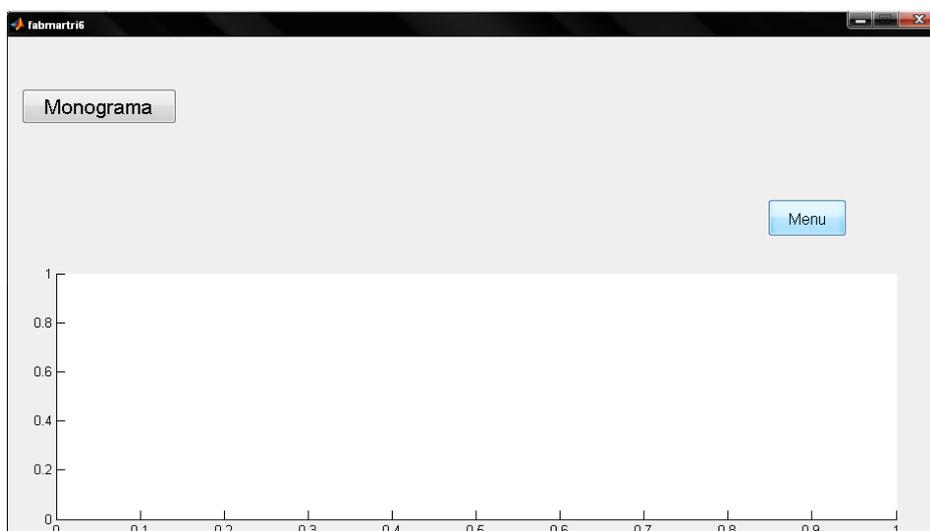


Gráfico 10 Monograma

Al oprimir monograma el botón cambia de nombre y de función se vuelve “borrar” y se dibuja la clave de do, representada por una letra C y el monograma, se activan los botones si do re tanto negras como corcheas. Posteriormente si se desea escribir, por ejemplo: do negra, re si pareja de cocheas, do negra, re negra y concluir con do negra, se oprime cada botón para que dibuje y active el sonido de cada figura de nota, al oprimir el botón play la melodía escrita suena a través de los parlantes del PC los cuales deben estar conectados y encendidos.

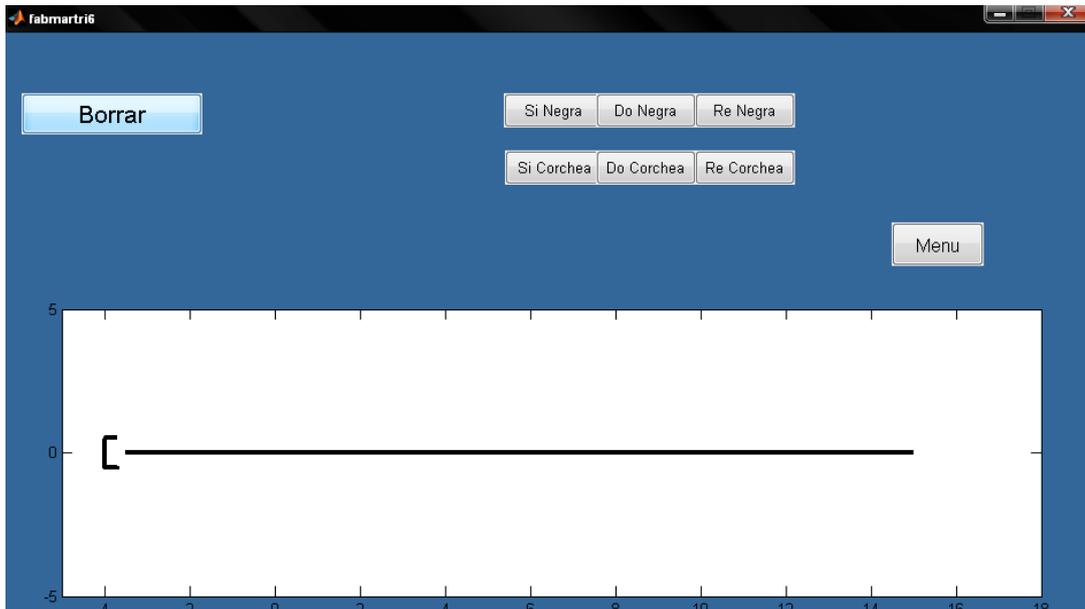


Gráfico 11 Borrar

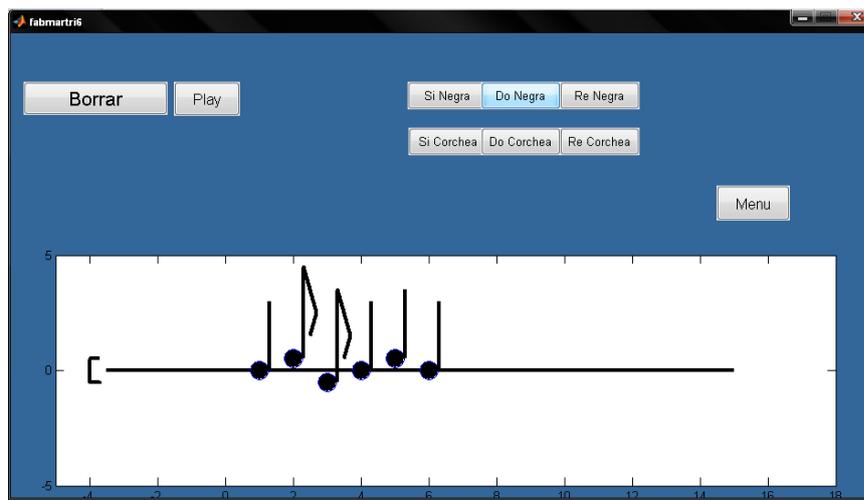


Gráfico 12 Notas

Al oprimir borrar se borran las figuras escritas y se limpia la memoria de los sonidos quedando la matriz lista para una nueva melodía. No se puede borrar un solo sonido.

Para comenzar el entrenamiento auditivo se vuelve al menú principal por medio del botón menú y se oprime escuchar, de inmediato aparece la siguiente ventana donde se pueden activar los diferentes niveles que van desde el muy fácil hasta el superior.

En total el software tiene trece niveles de dificultad: Muy fácil del 1 al 4, fácil del 5 al 9, medio 10 y 11, superior 12 y 13.

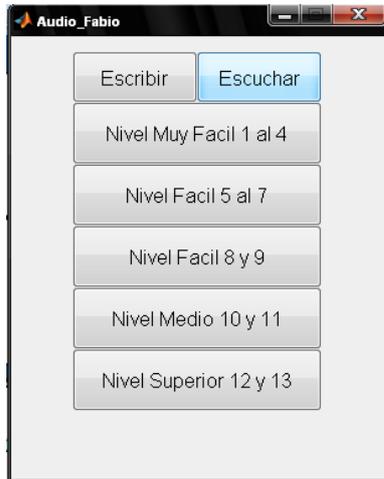


Gráfico 13 Menú escuchar

Una vez se oprime el botón nivel muy fácil 1 al 4, se da inicio y se activa monograma y el botón dictado. Al dar **inicio** al programa se ponen todos los contadores en cero, esto quiere decir que limpia todas y cada una de las variables globales, que se utilizan en todo el software, tales como sonidos (lo que escribe el usuario), puntos (sonidos correctos), intentos (número de repeticiones), entre otras. De inmediato se activa el botón que dibuja el sistema de representación que se vaya a utilizar de acuerdo al nivel de dificultad que tenga el dictado. El primer nivel emplea el **monograma** con la clave de do, de ahí que el sonido do esté en la línea, el re encima de la línea y el si debajo de la línea; la letra C representa a la clave de do.

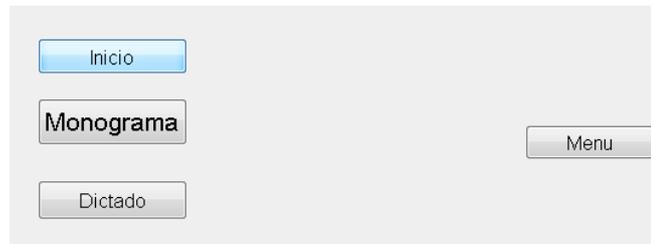


Gráfico 14 Dictado

Al oprimir el botón **monograma** se dibuja el monograma y la letra C que representa la clave de do; de inmediato se cambia el nombre de este botón por **borrar**. Simultáneamente se activa el botón **dictado** y los botones correspondientes para escribir los **sonidos si do y re negras**.

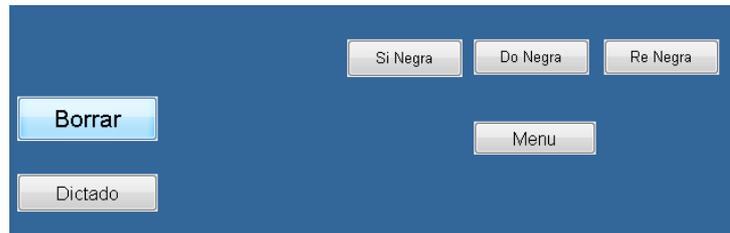


Gráfico 15 Escuchar dictado

Al oprimir el botón **dictado** se escucha una melodía de cinco sonidos con las alturas si do re utilizando sólo negras, se activa el botón **repetir** y el usuario tiene la opción de volverlo a escuchar hasta que lo memorice para decodificarlo mentalmente y así poder escribirlo o codificarlo correctamente.

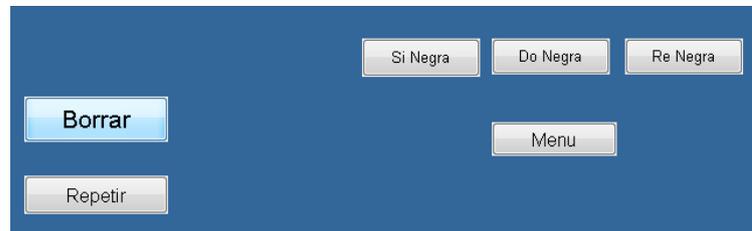


Gráfico 16 Repetir

El usuario escribe el dictado con los botones correspondientes

Una vez escrito se activa el botón **lea** y este lo que hace es comparar lo escrito por el usuario y lo dictado por el software, en seguida se activa el botón **evaluar** que se encarga de determinar si el dictado estuvo bien o mal escrito por el usuario.

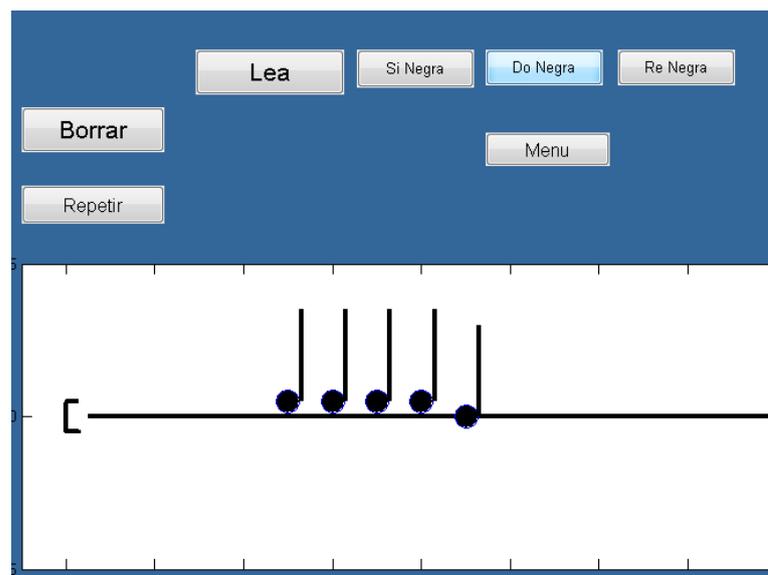


Gráfico 17 Lea

Cuando se escribe el dictado se activa el botón **lea**, el cual hace las veces de play, porque al ser oprimido este no hace sonar el dictado, sino que lee lo que el usuario escribió, para que posteriormente al oprimir el botón **evaluar**, este evalúe y califique el dictado.



Gráfico 18 Evaluuar

En caso de estar bien escrito envía un mensaje de felicitación al usuario y se activa el siguiente **dictado**;

Si el dictado es correcto felicita al usuario y activa el dictado siguiente

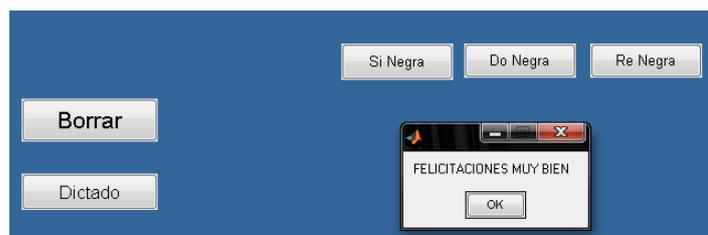


Gráfico 19 Dictado OK

De lo contrario le pide que cante lo que escriba y que lo compare con el dictado, en este caso no se activa el siguiente dictado hasta que esté bien escrito; ahora está activo el botón **repetir** y el usuario recibe un mensaje que le solicita escuchar con atención, solfear o cantar lo que escriba. Una vez haya aprobado cinco dictados el software habilita el siguiente **nivel**.



Gráfico 20 Inténtelo de nuevo

Cuando el usuario aprueba cinco dictados se activa el botón que le permite pasar al nivel siguiente, oprime nivel dos luego inicio y así sucesivamente, hasta aprobar el nivel trece con el que finaliza el curso de nivel básico de entrenamiento auditivo.

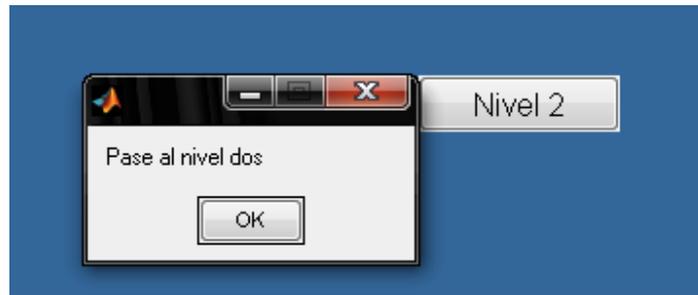


Gráfico 21 Pase al nivel siguiente

En los niveles siguientes se van aumentando el número de sonidos en cuanto a altura, en el bigrama superior se manejan los sonidos si do re mi fa, también se agrega la pareja de corcheas, en el bigrama inferior se entrenan con los sonidos sol la si do re, en el trigrama y en el pentagrama se tienen ya todos los sonidos que se van a trabajar en el software: sol la si do re mi fa hasta llegar al último nivel donde se realizan dictados elaborados con diez sonidos y siete alturas diferentes combinando negras y parejas de corcheas. En caso de error en el ritmo se activa el botón **emergencia** que desbloquea el software, este error rítmico hace que queden invisibles tanto el botón **dictado** como el botón **repetir**.

A partir del nivel cinco se agregan dictados de diez sonidos presentados los primeros cinco como antecedente y los otros cinco como consecuente; se empieza a estimular la memoria musical repartiendo la audición focal a la primera o la segunda parte de la melodía. Del mismo modo se debe escribir el **antecedente** correctamente y luego **borrar** este y escribir el **consecuente** en forma correcta también para que se active el siguiente **dictado** musical. Un nivel más complejo es aquel que utiliza dictados de diez sonidos los cuales deben ser memorizados como una frase completa con antecedente y consecuente pero que, a diferencia de los niveles anteriores, se deben escribir los diez sonidos correctamente antes de ser evaluados, lógicamente hay que memorizarlos primero, de lo contrario el número de repeticiones puede llegar a cifras increíblemente grandes si se escucha sonido por sonido. Al igual que en el lenguaje no se escucha letra por letra o sílaba por sílaba del mismo modo hay que tomar los dictados musicales frase por frase y no intervalo por intervalo y mucho menos sonido por sonido.

Cuando se pide al software **evaluar** y el número de sonidos es inferior al número de sonidos del dictado sale un mensaje que informa al usuario que el número de sonidos no corresponde, de inmediato se activa el botón **repetir** y se da la oportunidad al usuario de escribir de nuevo el dictado. Se recomienda al usuario memorizar el dictado antes de escribirlo y de este modo se aconseja oprimir el botón repetir lo menos posible con el propósito de incrementar la memoria musical.

El mapa de navegación de todo el software se maneja de la misma manera.

El aprendizaje es significativo porque los resultados se ven a corto, mediano y largo plazo, por otro lado es autónomo porque el usuario está en completa libertad de practicar lo que necesite las veces que quiera. No hay límite en el número de repeticiones porque debe ser él mismo quien tome la decisión de no oprimir ese botón tantas veces; por esa razón en las pruebas se coloca contadores al botón repetir para medir el número de intentos realizados y además se contabiliza el tiempo gastado en solucionar los problemas de dictado musical. Las pruebas representan la competencia auditiva mientras que los ejercicios equivalen al entrenamiento auditivo. La etapa de calentamiento auditivo se desarrolla en la opción escribir ya que esta actividad “calienta el oído” y lo prepara para la audición tanto interior (audiación) como exterior (audición). Todo esto para formar el pensamiento musical o competencia auditiva.

El usuario trabaja a su propio ritmo y tiene la opción de escoger el nivel de dificultad de los dictados de acuerdo a su propio proceso de aprendizaje. Si el usuario entra a un nivel que no le corresponde él puede regresar, por el **menú**, al nivel que desee practicar.

Una vez concluido el curso se recomienda iniciar desde el nivel 1 y recorrer el software de principio a fin buscando mejorar la memoria al evitar oprimir el botón repetir y escribir el dictado correctamente, de este modo se incrementa la eficiencia y al cronometrar el tiempo empleado en la totalidad de los ejercicios de dictado y gastar el menor tiempo posible optimizar la eficacia.

### **8.3. Modelo pedagógico o del profesor: software<sup>56</sup>**

El software fue diseñado para entrenar el oído de un estudiante que inicia el proceso de formación académica en el campo de la educación musical.

Para el diseño y construcción del software se tuvo en cuenta la experiencia docente del autor de este proyecto quien ha sido profesor de música durante 35 años (1973 - 2008) y se ha especializado en el desarrollo de la competencia auditiva en las cátedras de solfeo, formación teórico auditiva, gramática musical, elementos del lenguaje musical, audio perceptiva, armonía y contrapunto, elementos básicos de composición, taller vocal instrumental, entre otros tales como dirección coral, elaboración de arreglos vocales y/o instrumentales, estos trabajos fueron llevados a cabo en instituciones educativas del sector privado y oficial de la ciudad de Bogotá, Colombia. Actualmente es profesor de planta de la Universidad Pedagógica

---

<sup>56</sup> Ver el diagrama correspondiente en los anexos

Nacional adscrito a la Facultad de Bellas Artes y es el coordinador del Núcleo Integrador de Problemas (NIP) Lenguaje Musical y el Educando y la audio percepción del Departamento de Educación Musical y del programa de Licenciatura en Música.

#### 8.4. Innovación metodológica y didáctica del software

La novedad de este proyecto de investigación se basa en la manera en que se presenta el **monograma** y se dice que este nunca cambia de sitio, por lo tanto el sonido do siempre está en el mismo lugar, de ahí que no se dice clave de do en primera línea, ni clave de do en segunda, tercera o cuarta línea, este concepto siempre ha confundido a los estudiantes ya que “*sienten*” que el do cambia de sitio, y por lo tanto se piensa que se hace *más alto o más bajo*.

Ejemplo



Si el lenguaje musical que el estudiante (usuario) tiene no abarca como mínimo el conocimiento y reconocimiento de figuras de negras y parejas de corcheas es imposible tomar el más sencillo de los dictados musicales; aún si se desconoce lo que es una figura de negra en música no se podrán resolver problemas de dictado musical con sólo negras. De ahí que primero se debe recurrir a escribir ritmos con figuras de negra y pareja de corcheas para saber cómo suenan, luego se deben realizar dictados rítmicos. En el software se diseñaron cuarenta dictados para entrenar el aspecto rítmico básico.

Ejemplo de dictado rítmico de diez sonidos elaborado con negras y parejas de corcheas.



Se utiliza la clave de do por estar en el centro del endecagrama (once líneas, es la unión de dos pentagramas, el superior en clave de sol y el inferior en clave de fa) y de este modo es la línea central entre las claves de sol y fa, como consecuencia el usuario aprende a leer y a escribir simultáneamente las tres claves: sol do y fa.

Ejemplo de melodía escrita en el monograma con los sonidos si do re y con las figuras de negras y pareja de corcheas.



Los dictados están elaborados respetando estos principios naturales de atracción, por eso se llaman grados de atracción. Una vez aclarado el concepto de la clave de do y que se ha establecido que el do no cambia de sitio se determina que cuando se agrega una línea por encima del monograma se origina el bigrama superior y no se dice que la clave está en la primera línea; de igual forma cuando se agrega una línea por debajo del monograma se origina el bigrama inferior y no se dice que la clave está en la segunda línea.

Ejemplo de una melodía de diez sonidos con negras y parejas de corcheas, con los sonidos si do re mi fa.



Ejemplo de una melodía de diez sonidos con negras y parejas de corcheas, con los sonidos sol la si do re.



Así pues el trigrama será la unión del bigrama superior y del bigrama inferior o, aún mejor, el trigrama es el resultado de agregar una línea por encima y otra por debajo del monograma y no se dice que la clave está en la segunda línea.

Ejemplo de una melodía de diez sonidos con negras y parejas de corcheas, con los sonidos sol la si do re mi fa.



Por último se justifica no trabajar, por ahora, el tetragrama ya que se pierde la relación establecida de equilibrio en el número de líneas por encima o por debajo del monograma, por esta razón se pasa directamente al pentagrama porque es el resultado de agregar una línea por encima y otra por debajo del

trigrama, de este modo se llega a la clave de do en el centro (el antiguo monograma) y sin lugar a dudas se comprende mucho mejor la lectura y escritura de la clave de do en “tercera línea”.

Ejemplo



El sonido do es el centro del trigrama y del pentagrama, además es la tónica de la tonalidad de do mayor y es al mismo tiempo el sonido principal sobre el cual tienden a resolver, por giros melódicos o grados de atracción, la mayoría de los otros sonidos o grados de la escala. Por lo anterior el software trabaja con el sonido do en el centro de ahí que los sonidos hacia arriba del do formen el primer tetracordio de la escala de do mayor (do re mi fa) y los sonidos hacia abajo del do formen el segundo tetracordio de la misma escala (sol la si do), esto genera un equilibrio y un sentido tonal mucho más claro que si se trabaja la escala del modo tradicional es decir do re mi fa sol la si do. Para un experto en música es claro el equilibrio entre las funciones de tónica, subdominante y dominante séptima lo cual se logra estableciendo una relación de intervalo de cuarta ascendente (do fa), tónica subdominante y de cuarta descendente, tónica dominante (do sol).

También se trabaja el acorde de séptima de dominante desde el sol hasta el fa (sol si re fa), pasando por todos y cada uno de los giros melódicos y de los grados de atracción, tales como: si do, re do, si re do, re si do, fa mi, fa mi re do, re sol do, si sol do, re si sol do, fa re si do, fa re si sol do, fa si re sol do, sol si re fa mi, entre muchos otros.

## 9. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE

### 9.1. AMBIENTE 1

#### 9.1.1. Estrategia metodológica Kodály

Se caracteriza por proporcionar apoyo visual por medio de fotografías de los signos manuales de Curwen y de las iniciales de los nombres de cada uno de los sonidos musicales utilizados: sol la si do re mi fa y además señala cada sonido por su inicial: d r m f s l t: do re mi fa so la ti.

Sonido do se representa por la letra d



Sonido re se representa por la letra r



Sonido mi se representa por la letra m



Sonido fa se representa por la letra f



Sonido sol se cambia por so y se representa por la letra s



Sonido la se representa por la letra l



Sonido si se cambia por ti y se representa por la letra t



Gráfico 22 Signos manuales de Curwen

## Ejemplo de una melodía escrita con la metodología Kodály

The screenshot shows the Fabmartrix software interface. At the top, there are control buttons: 'Borrar', 'Play', and a row of buttons for note values: 's Negra', 'l Negra', 't Negra', 'd Negra', 'r Negra', 'm Negra', 'f Negra'. Below these are buttons for 's Corchea', 'l Corchea', 't Corchea', 'd Corchea', 'r Corchea', 'm Corchea', 'f Corchea', and 'Do Mayor'. A 'Menu' button is on the right. The main area features a series of hand diagrams showing finger positions for notes. Below the diagrams is a musical staff with notes and a sequence of letters: s l t d r f m r s d. A guitar chord diagram '20406080100' is visible in the top right corner of the staff area.

Gráfico 23 Método Kodály

## 9.2. AMBIENTE 2

### 9.2.1. Estrategia metodológica Ward

Se caracteriza por proporcionar apoyo visual por medio de números que representan los grados de la escala y el lugar que ocupan en su relación con los sonidos musicales utilizados: sol la si do re mi fa y además señala cada sonido por su orden: 1 2 3 4 5 6 7: do re mi fa sol la si.

Es oportuno aclarar que el sistema escogido para este software, para representar tanto los sonidos (altura) como el ritmo (duración) fue el propuesto por Justine Ward en su método de enseñanza musical publicado en su libro Método Ward, tomo I. La autora propone partir del monograma e ir agregando línea por línea hasta llegar al pentagrama.

Los grados de la escala son

1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
Do	re	mi	fa	so	la	si
1	2	3	4	5	6	7

Respectivamente corresponden a los sonidos y a los números

Ejemplo de una melodía escrita con la metodología Ward

The screenshot shows a software window titled 'fabmartri6'. It features a control panel with buttons for 'Borrar', 'Play', and two rows of note value buttons: '5 Negra', '6 Negra', '7 Negra', '1 Negra', '2 Negra', '3 Negra', '4 Negra' and '5 Corchea', '6 Corchea', '7 Corchea', '1 Corchea', '2 Corchea', '3 Corchea', '4 Corchea'. Below the controls is a musical staff with a vertical axis from -5 to 5 and a horizontal axis from -4 to 18. The staff displays a melody with notes and stems. Above the staff are degree labels: 5°, 6°, 7°, 1°, 2°, 4°, 3°, 2°, 5°, 1°. Below the staff, the numbers 5, 6, 7, 1, 2, 4, 3, 2, 5, 1 are written under the corresponding notes. A 'Menu' button is located to the right of the staff.

Gráfico 24 Método Ward

### 9.3. AMBIENTE 3

#### 9.3.1. Estrategia metodológica Relación Sonido Color

Se caracteriza por proporcionar apoyo visual por medio de colores que representan cada uno de los sonidos musicales utilizados: sol la si do re mi fa.

La teoría del sonido y su relación con el color se fundamenta en la experiencia de Isaac Newton del paso de la luz por el prisma y el resultado fue los siete colores del arco iris, del mismo modo se establece una relación, a manera de analogía, con los siete sonidos musicales de la escala.

Los siete sonidos son representados por los siete colores del prisma o del arco iris según la teoría del color de Isaac Newton.

Rojo	Naranja	Amarillo	Verde	Azul	Índigo	Violeta
Do	Re	Mi	Fa	Sol	La	Si

Tabla 10 Relación sonido color

Ejemplo de una melodía escrita con la metodología Sonido Color

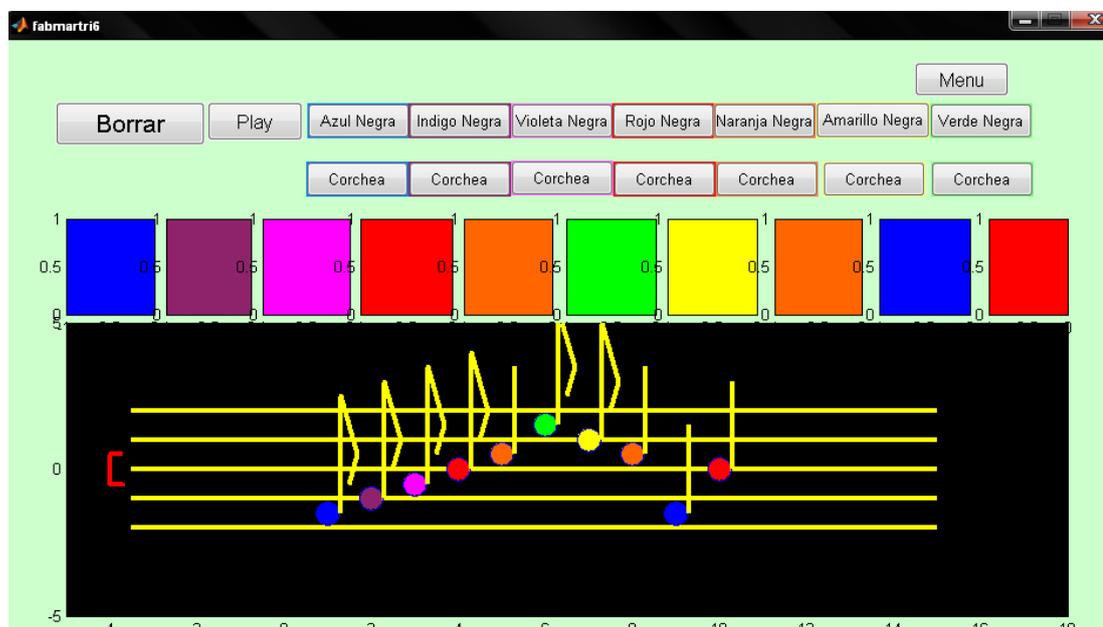


Gráfico 25 Relación Sonido Color

## 9.4. AMBIENTE 4

### 9.4.1. Software Genérico

Software para las pruebas de pretest y postest y además se utilizó para la práctica libre tanto de escritura como de audición de dictados por parte de usuarios que no entraron en el proceso de la investigación pero requerían un entrenamiento auditivo básico.

Cada uno de los sonidos tiene un botón con el cual se puede dibujar y hacer sonar pero no hay apoyos visuales externos fuera de la escritura musical en el pentagrama.

Ejemplo de una melodía escrita con el software genérico

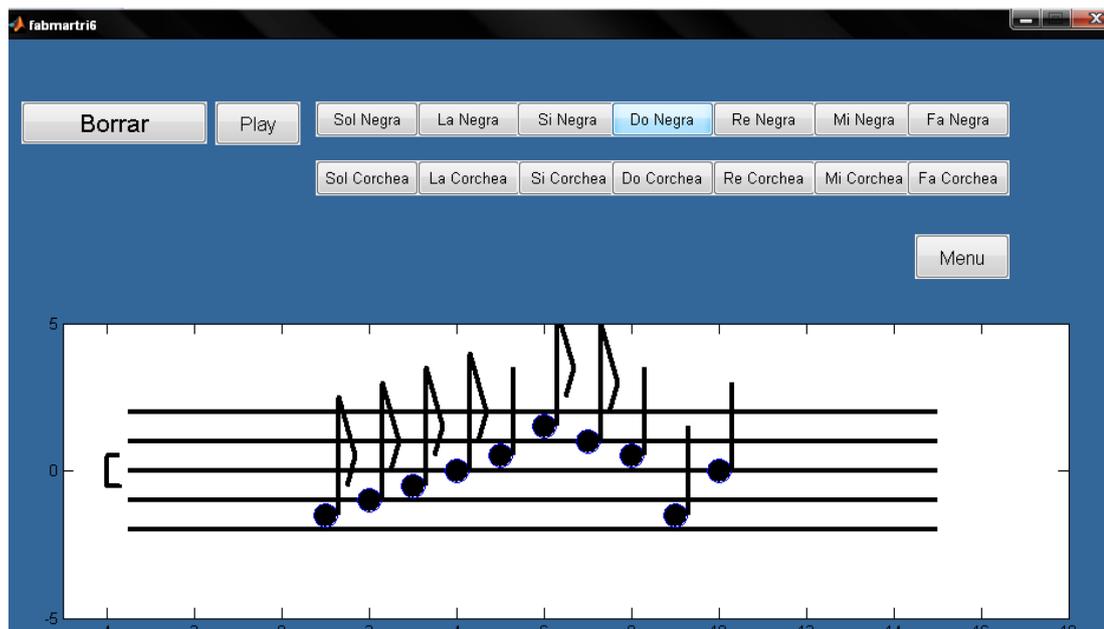


Gráfico 26 Software genérico

### 9.4.2 Explicación del código elaborado en la plataforma Matlab

Fue creado por el autor de esta investigación, para la escritura musical.

Escritura de silencios: s0, s1, s1p, s2, s2p

Escritura de sonidos: c, d, e, f, g, a, b

Se agrega: la sílaba "al" si el sonido pertenece a la octava alta

Se agrega: la sílaba "ba" si el sonido pertenece a la octava baja

Se agrega: la letra "s" si el sonido es sostenido

Se agrega: la letra "b" si el sonido es bemol

Figuras de nota	
Corchea	0
Negra	1
Negra con puntillo	1p
Blanca	2
Blanca con puntillo	2p
Silencios	
Silencio de corchea	s0
Silencio de negra	s1
Silencio de negra con puntillo	s1p
Silencio de blanca	s2
Silencio de blanca con puntillo	s2p
Octava	
baja	ba
Media o central	
alta	al
Alteraciones	
sostenido	s
bemol	b

Tabla 11 Código sonidos Matlab  
Ejemplos

c	s	al	0
do	sostenido	alto	corchea
b	b	ba	2p
si	bemol	bajo	blanca con puntillo

Tabla 12 Ejemplo código sonidos

En este trabajo solo se utilizaron dos valores rítmicos negras y parejas de corcheas y los sonidos sol la si do (central) re mi fa, pero el diseño del software está en condiciones para ejecutar melodías cromáticas desde el do 3 hasta el la 5

#### 9.4.3. Explicación de cómo se capturaron los datos en Matlab

Es importante advertir que las pruebas tanto de pretest como de postest se aplicaron con el software genérico, es decir con el ambiente número 4, a continuación se describe como se recogieron los datos:

Las pruebas de pretest y postest fueron realizadas con el software genérico de Audio\_Fabio, elaborado en la plataforma Matlab 7.0. Los datos se recogieron a manera de display (escritura en pantalla) de la siguiente manera.

Cada sonido de cada dictado tiene una nomenclatura particular de ahí que el software compara los sonidos escritos por el usuario uno por uno.

Si el dictado tiene cinco sonidos la comparación se hace así:

son1 = sonido1; son2 = sonido2; son3 = sonido3 y así sucesivamente donde son1 se refiere al primer sonido del dictado y sonido1 al primer sonido escrito por el usuario si son iguales aparece un mensaje que dice sonido1 ok,

Dictado 1

**Command Window**

```
dictado 1
sonido1 ok
sonido2 ok
sonido3 ok
sonido4 ok
sonido5 ok
>>
```

Dictado 2

**Command Window**

```
dictado 2
sonido1 mal
sonido2 ok
sonido3 mal
sonido4 mal
sonido5 mal
>>
```

Dictado 3

**Command Window**

```
dictado 3
sonido1 ok
sonido2 mal
sonido3 ok
sonido4 ok
sonido5 mal
>>
```

#### Dictado 4

```
Command Window
dictado 4
sonido1 ok
sonido2 ok
sonido3 ok
sonido4 ok
sonido5 ok
>>
```

#### Dictado 5

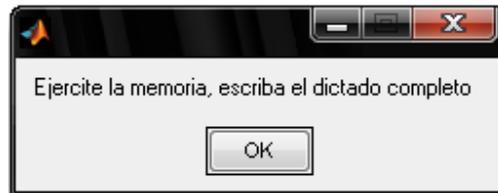
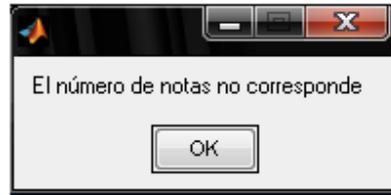
```
Command Window
dictado 5
sonido1 ok
sonido2 ok
sonido3 ok
sonido4 ok
sonido5 ok
>>
```

#### Dictado 6

```
Command Window
dictado 6
sonido1 mal
sonido2 mal
sonido3 mal
sonido4 mal
sonido5 mal
>>
```

#### Dictado 7

Cuando el usuario pide al software que le evalúe y la escritura del dictado está incompleta el software le envía un mensaje que dice que el número de notas no corresponde, este hecho hace que se incremente el número de veces que debe accionarse el botón lea o el botón evaluar, por esta razón puede aparecer un número superior a 15 como resultados del botón lea o del botón evaluar; posteriormente emite un mensaje que le solicita al estudiante que ejercite la memoria y escriba el dictado completo.



Por último solicita que escuche con atención



#### Command Window

```
dictado 7  
sonido1 ok  
sonido2 ok  
sonido3 ok  
sonido4 mal  
sonido5 ok  
>>
```

Dictado 8

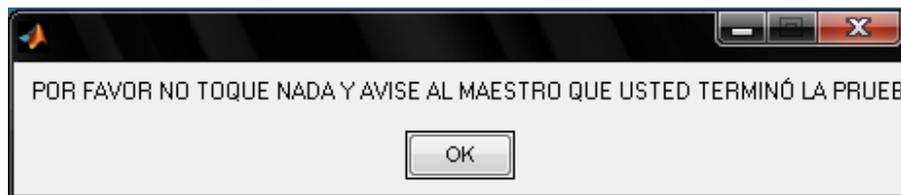
#### Command Window

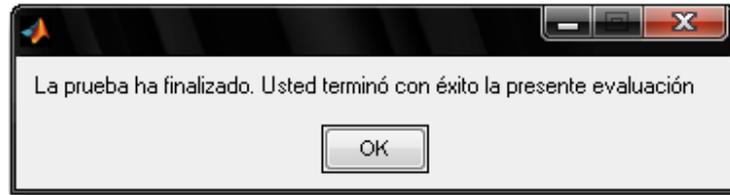
```
dictado 8  
sonido1 ok  
sonido2 ok  
sonido3 ok  
sonido4 ok  
sonido5 ok  
>>
```

## Dictado 9

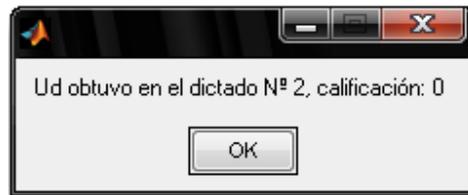
```
Command Window
dictado 9
sonido1 ok
sonido2 ok
sonido3 ok
sonido4 ok
sonido5 ok
>>
```

Dictado 10 En el último dictado envía varios mensajes al usuario





En caso de bloqueo por error en el ritmo se oprime el botón emergencia y de inmediato emite un mensaje que informa al usuario que obtuvo 0 en el dictado



Posteriormente da el resultado final en el Command Window

dictado 10

sonido1 ok

sonido2 ok

sonido3 ok

sonido4 ok

sonido5 ok

Dictados correctos:

puntaje =

6

Número de sonidos correctos:

puntos =

38

Número de intentos realizados:

intentos =

6

Su calificación de la PRUEBA UNO es:

calificación =

3.8000

leamos =

12

evaluemos =

11

El tiempo que transcurrió en los diez dictados fue:

Elapsed time is 3229.312000 seconds.

## 10. DISEÑO DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE

### 10.1. Caracterización de la población

Total de estudiantes: 24  
Hombres: 18  
Mujeres 6  
Edades: Entre 16 y 28 cuyo promedio era 21 años

Rasgos generales:

- Fueron seleccionados por tener problemas en su entrenamiento auditivo a nivel básico.
- Todos eran estudiantes del primer año de la Licenciatura en Música del Departamento de Educación Musical de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Pedagógica Nacional.
- Todos tenían estudios musicales previos.

### 10.2. Variables

#### 10.2.1. Variable dependiente

“Como variables dependientes se toman la eficiencia y la eficacia (Maldonado, Ibáñez, Fonseca, Sanabria, Macías & Ortega, 1999), en la solución de problemas, definidas estas de la siguiente manera:

Eficiencia: es la relación que existe entre la cantidad de eventos exitosos (puntos) y el total del tiempo empleado en la solución de un problema.

$$\text{Eficiencia} = \text{Eventos exitosos} / \text{Tiempo empleado}$$

Eficacia: es la relación que existe entre la cantidad de eventos exitosos y el total de eventos (dictados OK) realizados en la solución del problema.

$$\text{Eficacia} = \text{Eventos exitosos} / \text{Total de eventos realizados.}^{57}$$

#### 10.2.2. Variable independiente

La variable independiente está constituida por las diferentes condiciones experimentales, es decir, las estrategias metodológicas. De ahí que esté determinada por el ambiente computacional.

---

<sup>57</sup> El trabajo de Maldonado y otros (1999) fue citado en el libro: La complejidad en la solución de problemas (2005), Grupo TECNICE UPN, p 98

Variable independiente 1: El Método Kodály  
 Variable independiente 2: El Método Ward  
 Variable independiente 3: La Relación entre el sonido y el color

### 10.3. Material instruccional

Los dictados que se elaboraron para el software fueron diseñados por el autor de este proyecto de investigación de la siguiente forma.

#### 10.3.1. Dictados rítmicos

Con base en las dificultades encontradas en el proceso para la escritura del ritmo de los dictados melódicos, se diseñaron 40 dictados rítmicos que entrenan el oído de los usuarios, se aconseja este entrenamiento antes de pasar a los dictados melódicos. Todos los dictados se crearon con negras y parejas de corcheas.

#### 10.3.2. Dictados melódicos

También con base en las dificultades encontradas en el proceso para la escritura de pequeñas melodías conformadas por cinco o diez sonidos, se compuso un número aproximado de quinientos dictados melódicos repartidos en los diferentes niveles de dificultad.

Sistema: número de líneas

Sonidos: sonidos diferentes en cuanto a la altura

Número: cantidad total de sonidos que contiene el dictado

Ritmo: valores de duración que contiene el dictado. N: negras y C: corcheas.

Sistema	Sonidos	Número	Ritmo
Monograma	Si do re	5	N
Monograma	Si do re	5	N y C
Monograma	Si do re	10	N y C
Bigrama superior	Si do re mi fa	5	N
Bigrama superior	Si do re mi fa	5	N y C
Bigrama inferior	Sol la si do re	5	N
Bigrama inferior	Sol la si do re	5	N y C
Bigrama superior	Si do re mi fa	10	N y C
Bigrama inferior	Sol la si do re	10	N y C
Trigrama	Sol la si do re mi fa	10	N y C
Pentagrama	Sol la si do re mi fa	10	N y C

Tabla 13 Dictados

## 11. ANÁLISIS DE DATOS

Los datos obtenidos se procesaron con el programa Statistic y se cruzaron de la siguiente manera:

Del modo horizontal resultan los siguientes cruces:

Pre K	Intentos	Pos K	Intentos
	Puntos		Puntos
	Tiempo		Tiempo
Pre W	Intentos	Pos W	Intentos
	Puntos		Puntos
	Tiempo		Tiempo
Pre SC	Intentos	Pos SC	Intentos
	Puntos		Puntos
	Tiempo		Tiempo

Tabla 14 Comparación horizontal

Del modo vertical resultan los siguientes cruces:

Pre K	Intentos
	Puntos
	Tiempo

Pre W	Intentos
	Puntos
	Tiempo

Pos K	Intentos
	Puntos
	Tiempo

Pos SC	Intentos
	Puntos
	Tiempo

Tabla 15 Comparación vertical

Y así mismo se cruzaron Pre K con Pre SC y las posibles combinaciones representadas por el siguiente archivo resultante de Statistic.

Al comparar la prueba de pretest con pretest da como resultado la homogeneidad de los grupos al inicio de la investigación.

Al comparar pretest con posttest da como resultado el delta aprendizaje

Al comparar posttest con posttest se establece si hubo o no diferencias significativas entre los grupos y esto se demuestra si:  $p < 0,05$ .

Se aplicó prueba t por ser una muestra pequeña, según Hernández Sampieri y otros (1998: 384) la prueba t es una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto de sus medias.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes al aplicar la prueba T y comparar el pretest con el postest:

	Mean Group 1	Mean Group 2	t-value	df	p
PRE_K_IN vs. PRE_W_IN	56,875	29,75	2,00922235	14	0,06419874
PRE_K_IN vs. PRE_S_IN	56,875	46	0,61425563	14	0,54889912
-					
PRE_K_PT vs. PRE_W_PT	61,875	75,5	1,25249539	14	0,23090831
-					
PRE_K_PT vs. PRE_S_PT	61,875	66	0,41394858	14	0,68518356
PRE_K_TI vs. PRE_W_TI	3129,67625	1920,41875	2,59208063	14	0,02130307
PRE_K_TI vs. PRE_S_TI	3129,67625	1765,90375	2,87674333	14	0,01218934
-					
PRE_W_IN vs. PRE_K_IN	29,75	56,875	2,00922235	14	0,06419874
PRE_W_IN vs. PRE_S_IN	29,75	46	-1,0633715	14	0,30561202
PRE_W_PT vs. PRE_K_PT	75,5	61,875	1,25249539	14	0,23090831
PRE_W_PT vs. PRE_S_PT	75,5	66	0,88491822	14	0,39114613
-					
PRE_W_TI vs. PRE_K_TI	1920,41875	3129,67625	2,59208063	14	0,02130307
PRE_W_TI vs. PRE_S_TI	1920,41875	1765,90375	0,45915915	14	0,65316807
-					
PRE_S_IN vs. PRE_K_IN	46	56,875	0,61425563	14	0,54889912
PRE_S_IN vs. PRE_W_IN	46	29,75	1,0633715	14	0,30561202
PRE_S_PT vs. PRE_K_PT	66	61,875	0,41394858	14	0,68518356
-					
PRE_S_PT vs. PRE_W_PT	66	75,5	0,88491822	14	0,39114613
-					
PRE_S_TI vs. PRE_K_TI	1765,90375	3129,67625	2,87674333	14	0,01218934
-					
PRE_S_TI vs. PRE_W_TI	1765,90375	1920,41875	0,45915915	14	0,65316807
PRE_K_IN vs. POS_W_IN	56,875	21,375	2,74608163	14	0,0157658
PRE_K_IN vs. POS_S_IN	56,875	26,75	2,37124207	14	0,03261441
-					
PRE_K_PT vs. POS_W_PT	61,875	81,875	2,37184888	14	0,03257663
-					
PRE_K_PT vs. POS_S_PT	61,875	79,5	1,68887798	14	0,11338116
PRE_K_TI vs. POS_K_TI	3129,67625	2280,17125	1,61825945	14	0,12790758
PRE_K_TI vs. POS_W_TI	3129,67625	1617,6775	3,01769261	14	0,00922229
PRE_K_TI vs. POS_S_TI	3129,67625	2453,0725	0,88577339	14	0,39070068
PRE_W_IN vs. POS_W_IN	29,75	21,375	0,89684789	14	0,38496298
PRE_W_IN vs. POS_S_IN	29,75	26,75	0,33234568	14	0,74455202
-					
PRE_W_PT vs. POS_W_PT	75,5	81,875	0,68327017	14	0,50558738
-					
PRE_W_PT vs. POS_S_PT	75,5	79,5	0,35797549	14	0,7257014

PRE_W_TI vs. POS_K_TI	1920,41875	2280,17125	-0,8881409	14	0,38946924
PRE_W_TI vs. POS_W_TI	1920,41875	1617,6775	0,81041644	14	0,43126192
			-		
PRE_W_TI vs. POS_S_TI	1920,41875	2453,0725	0,77532395	14	0,45104658
PRE_S_IN vs. POS_W_IN	46	21,375	1,66632321	14	0,11785628
PRE_S_IN vs. POS_S_IN	46	26,75	1,32001232	14	0,20800789
			-		
PRE_S_PT vs. POS_W_PT	66	81,875	1,92490538	14	0,0748045
			-		
PRE_S_PT vs. POS_S_PT	66	79,5	1,31234179	14	0,21051418
			-		
PRE_S_TI vs. POS_K_TI	1765,90375	2280,17125	1,24299263	14	0,23428577
PRE_S_TI vs. POS_W_TI	1765,90375	1617,6775	0,38706686	14	0,70452682
			-		
PRE_S_TI vs. POS_S_TI	1765,90375	2453,0725	0,99279485	14	0,33766002
POS_K_TI vs. POS_W_TI	2280,17125	1617,6775	1,49080145	14	0,15819794
			-		
POS_K_TI vs. POS_S_TI	2280,17125	2453,0725	0,23751799	14	0,81569565
POS_W_IN vs. POS_S_IN	21,375	26,75	-0,6598894	14	0,52003401
POS_W_PT vs. POS_S_PT	81,875	79,5	0,26956844	14	0,79142479
			-		
POS_W_TI vs. POS_K_TI	1617,6775	2280,17125	1,49080145	14	0,15819794
			-		
POS_W_TI vs. POS_S_TI	1617,6775	2453,0725	1,17511612	14	0,25954776
POS_S_IN vs. POS_W_IN	26,75	21,375	0,6598894	14	0,52003401
			-		
POS_S_PT vs. POS_W_PT	79,5	81,875	0,26956844	14	0,79142479
POS_S_TI vs. POS_K_TI	2453,0725	2280,17125	0,23751799	14	0,81569565
POS_S_TI vs. POS_W_TI	2453,0725	1617,6775	1,17511612	14	0,25954776
K_LEA vs. W_LEA	38,5	27,375	1,29892903	14	0,21495492
K_LEA vs. S_LEA	38,5	30,125	0,71141576	14	0,48851171
			-		
W_LEA vs. K_LEA	27,375	38,5	1,29892903	14	0,21495492
			-		
W_LEA vs. S_LEA	27,375	30,125	0,30028109	14	0,76837541
			-		
S_LEA vs. K_LEA	30,125	38,5	0,71141576	14	0,48851171
S_LEA vs. W_LEA	30,125	27,375	0,30028109	14	0,76837541

Tabla 16 Prueba T Estadística

En el número de eventos exitosos se encontró que no hay diferencias significativas entre las diferentes estrategias metodológicas y que los grupos son relativamente homogéneos al iniciar el entrenamiento.

Las diferencias de aprendizaje no estuvieron directamente relacionadas con las bases del método seleccionado, sino que se produjeron avances del aprendizaje en las tres metodologías empleadas, cuyos porcentajes se analizan más adelante con relación a los gráficos que generan.

La diferencia entre los grupos al comparar los postest no fue significativa.

### 11.1. Pretest

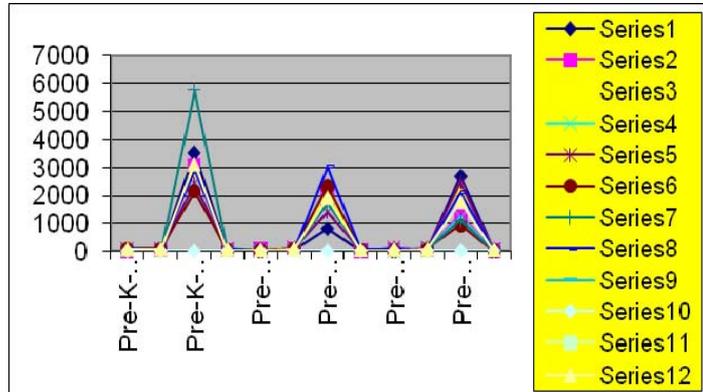


Gráfico 27 Pretest

La prueba de pretest se aplicó una semana después de haber realizado la inducción al software.

La prueba se dividió en dos partes la primera conformada por diez dictados cada uno de cinco sonidos lo que equivale a cincuenta sonidos en total; la segunda parte fueron cinco dictados de diez sonidos, lo que también equivale a cincuenta sonidos. El gran total fue cien sonidos.

### 11.2. Postest

La prueba que se aplicó fue la misma prueba del pretest llevada a cabo en las mismas condiciones, pero por la dificultad presentada se colocó un contador a los botones lea o play y al botón evaluar ya que este último permitía, si el dictado estaba incompleto que se activara el botón repetir.

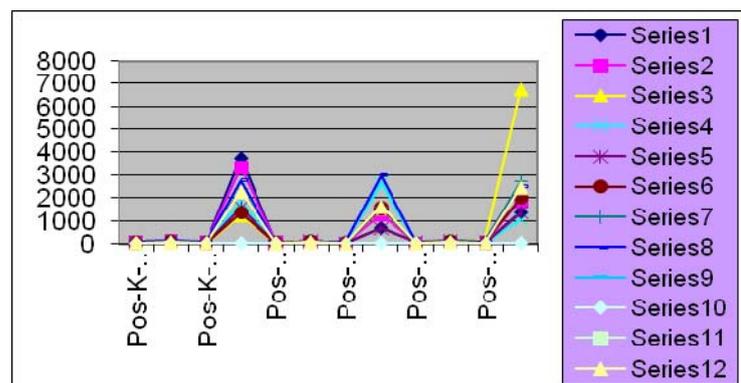


Gráfico 28 Postest

- El desnivel fue muy notorio hay quienes avanzaban muy rápido mientras que otros iban extremadamente lento.
- El software capturó los datos de cada usuario puntaje, intentos, puntos, calificación, tiempo, lea y evaluar. Los últimos dos datos se tuvieron en cuenta en la prueba de postest únicamente.
- El puntaje determina cuantos dictados fueron elaborados correctamente.
- El número de intentos muestra cuantas veces le pidió al software que le repitiera el dictado, por tanto mide la memoria musical.
- Los puntos evidencian cuantos sonidos fueron escritos correctamente y a su vez determina la calificación total ya que con base en ellos se promedia y se califica el dictado.
- El tiempo establece la duración para resolver el dictado musical.
- Lea determina cuantas veces el usuario comparó lo que escuchó con lo que escribió. Evaluar muestra si el usuario pidió que se activara el botón repetir generando dictados incompletos que son escritos nota por nota, es decir se corre el riesgo de ir escuchando nota por nota el dictado; de tal manera que la memoria se empobrece cada vez más en vez de enriquecerse leyendo, o mejor solfeando lo que se escribe y comparándolo con lo que se escucha y luego sí pedir que se evalúe el dictado.

Los siguientes datos son las conclusiones de la aplicación de la prueba T como comparación entre el pretest y el postest.

- El grupo Kodály mejoró en un 18%, mientras el grupo sonido y color avanzó un 44% y el grupo Ward un 28%. Quiere decir, que quienes solicitaron menor número de repeticiones del ejercicio fueron los integrantes del grupo de sonido y color, logrando así un avance significativo del nivel de memoria.
- Con relación al puntaje obtenido el grupo Kodály aumentó sus resultados en un 29%, mientras, el grupo sonido y color avanzó un 19% y el grupo Ward en un 8%. Lo cual quiere decir que el grupo que más avanzó en su calificación fue el grupo Kodály. Es decir su eficiencia fue mejor que la de los otros dos grupos.
- Con relación al tiempo de ejecución de los ejercicios el grupo Kodály, disminuyó el tiempo en un 30% y el grupo Ward en un 16%, mientras el grupo sonido y color aumentó el tiempo de ejecución en un 44% pero con mejores resultados. Lo cual quiere decir que aunque tuvieron un descenso en su eficiencia, al utilizar más tiempo obtuvieron

mejores resultados en la resolución del problema dándole prelación a hacerlo más lento pero con mayor cuidado en la ejecución.

- La eficiencia del Grupo Ward fue la más significativa al estar un 38% por encima en el postest pero obteniendo menor avance en la eficacia, mientras el grupo más eficaz que fue el sonido y color, obtuvo un avance negativo (-12%) con una buena eficacia global. Lo anterior quiere decir que para este ejercicio de indagación la eficacia no es predictor de la eficiencia.
- El grupo más eficaz, es decir que tuvo un mayor número de eventos exitosos sobre el total de eventos fue el grupo Kodály con un avance del 23.8%, seguido del grupo sonido y color con un 18.1% de avance y cierra el grupo Ward con un 9.2%. este último grupo fue el más eficiente con un 13.8% de aumento, seguido del grupo Kodály con un 10.7%, para cerrar con el grupo sonido y color.

Para complementar estos datos se aplicó la prueba F al Postest y se compararon los resultados de los tres grupos de la siguiente forma:

Intentos es el número de veces que los usuarios oprimieron el botón repetir y con este aspecto se midió la memoria musical ya que a menor número de repeticiones mayor memoria.

Puntos es el número de aciertos o sonidos OK al escribir los dictados, con la suma de puntos se determina la calificación de cada dictado.

Tiempo es el cronómetro que determina cuántos segundos o minutos gasta el usuario en resolver los problemas de dictado musical de cada una de las pruebas de pretest y postest.

Lea mide las veces que el estudiante pide al software que suene lo que él ha escrito como respuesta al dictado.

Evaluar califica el dictado o avisa al usuario que el dictado no está y por tanto el número de notas no corresponde.

Eficacia es el número de eventos exitosos sobre el número de eventos

Eficiencia es el número de puntos sobre el tiempo

Intentos: Contabiliza las veces que el usuario oprimió el botón repetir

En primera instancia se comparó el número de intentos, es decir las veces que los usuarios solicitaron al software que les repitiera los dictados, entre menos veces se repita un dictado se deduce que hay más memoria musical, estos datos se obtuvieron por medio de un contador que se colocó al botón repetir; los resultados arrojan que no hubo diferencias significativas entre los tres grupos ya que  $p < 0,04550998$  (Tabla 17 y Gráfico 29).

Summary of all Effects; design: (new.sta)						
1-METODO						
	df	MS	df	MS		
	Effect	Effect	Error	Error	F	p-level
1	2	1400,29163	21	389,779755	3,59252024	0,04550998

Tabla 17 Intentos

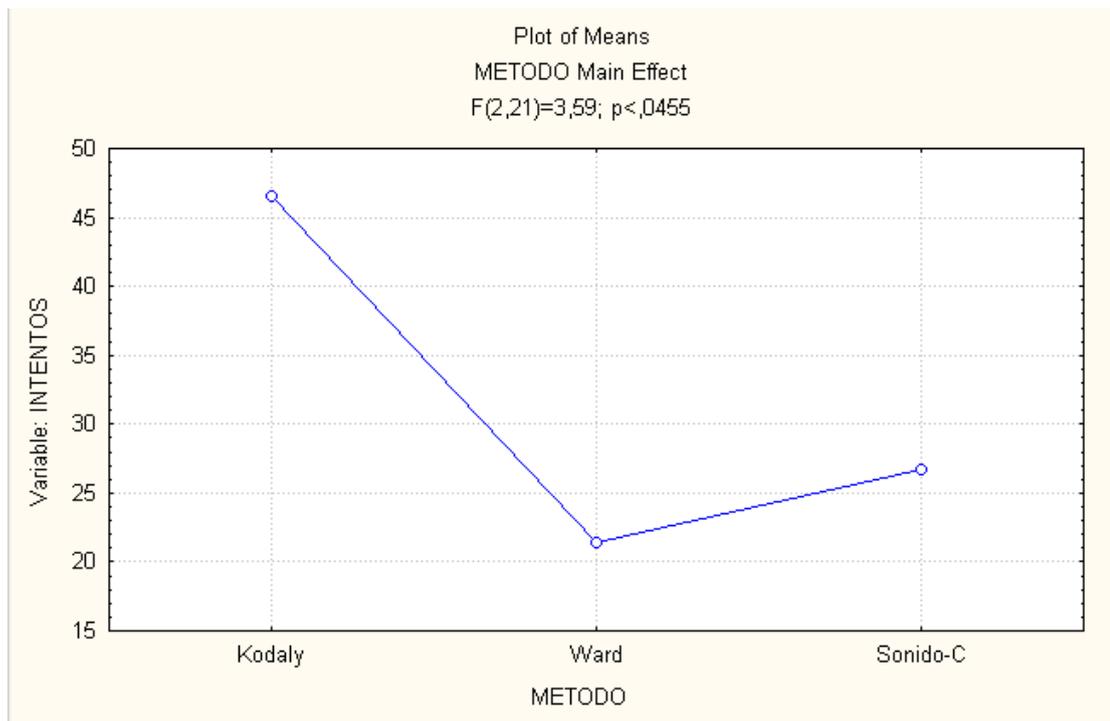


Gráfico 29 Intentos

Puntos: Determina los sonidos OK, contabiliza los puntos buenos y califica el dictado.

Al observar el gráfico 30 vemos que no hay diferencias significativas entre los grupos ya que va de un 79 hasta un 82. En el número de aciertos o puntos buenos no hubo diferencias significativas ya que  $p < 0,95379174$  (Tabla 18)

Summary of all Effects; design: (new.sta)						
1-METODO						
	df	MS	df	MS		
	Effect	Effect	Error	Error	F	p-level
1	2	16,8629169	21	355,632568	0,04741668	0,95379174

Tabla 18 Puntos

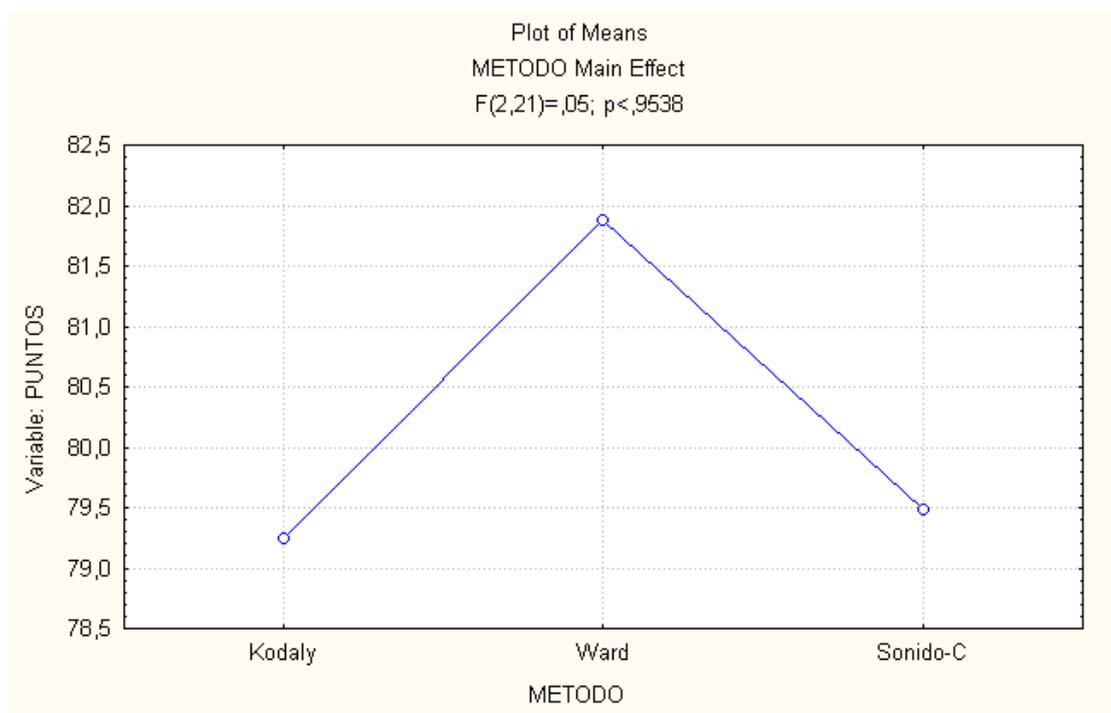


Gráfico 30 Puntos

Tiempo: es un contador llamado tic – toc en Matlab que mide el tiempo empleado por el usuario desde que comienza hasta que termina la prueba.

En el momento de hacer click por primera vez sobre el botón dictado se activa el tic e inicia un reloj a contabilizar el tiempo hasta que el usuario oprime por última vez el botón evaluar, es decir cuando evalúa el último dictado, allí se desactiva el reloj por medio del toc y muestra el tiempo empleado en un display de pantalla en el Command Window. Este tiempo es dado en segundos después de convertirlo a minutos se compararon los grupos con la prueba F y se encontró que no hubo diferencias significativas en cuanto al tiempo empleado en la solución de problemas de dictado musical ya que  $p < 0.40553728$ . (Tabla 19 y Gráfico 31)

Summary of all Effects; design: (new.sta)						
1-METODO						
	df	MS	df	MS		
	Effect	Effect	Error	Error	F	p-level
1	2	429,041656	21	455,232147	0,94246787	0,40553728

Tabla 19 Tiempo

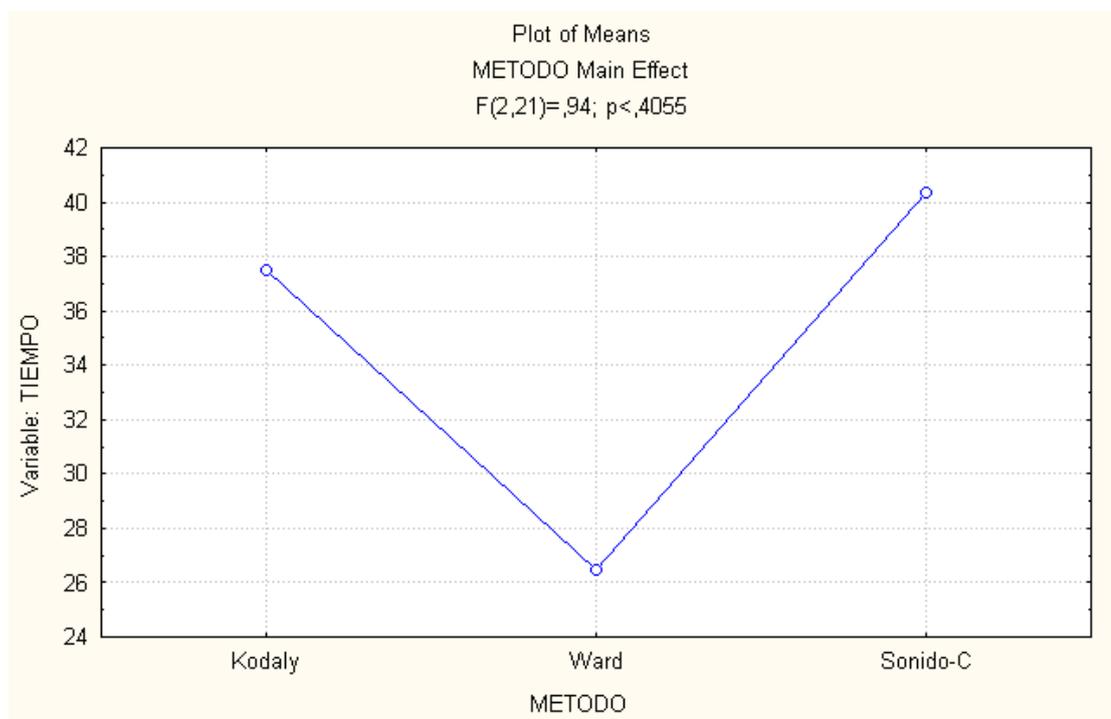


Gráfico 31 Tiempo

Lea: es un botón que contabiliza el número de veces que el usuario pide al software que le suene o toque lo que él mismo ha escrito. Además cumple el papel de comparar lo escrito por el usuario con el dictado y de esta manera activa al botón evaluar para que lo califique. Si el usuario excede de 15 el número de veces que oprimió el botón lea quiere decir que no escribía el dictado completo y activaba el botón repetir, lo cual demuestra un tanteo para resolver el problema de dictado y pobreza en la memoria musical. En este aspecto no hubo diferencias significativas entre los tres grupos ya que  $p > 0,51690727$  (Tabla 20 y Gráfico 32)

Summary of all Effects; design: (new.sta)						
1-METODO						
	df	MS	df	MS		
	Effect	Effect	Error	Error	F	p-level
1	2	268,625	21	394,416656	0,68106908	0,51690727

Tabla 20 Lea

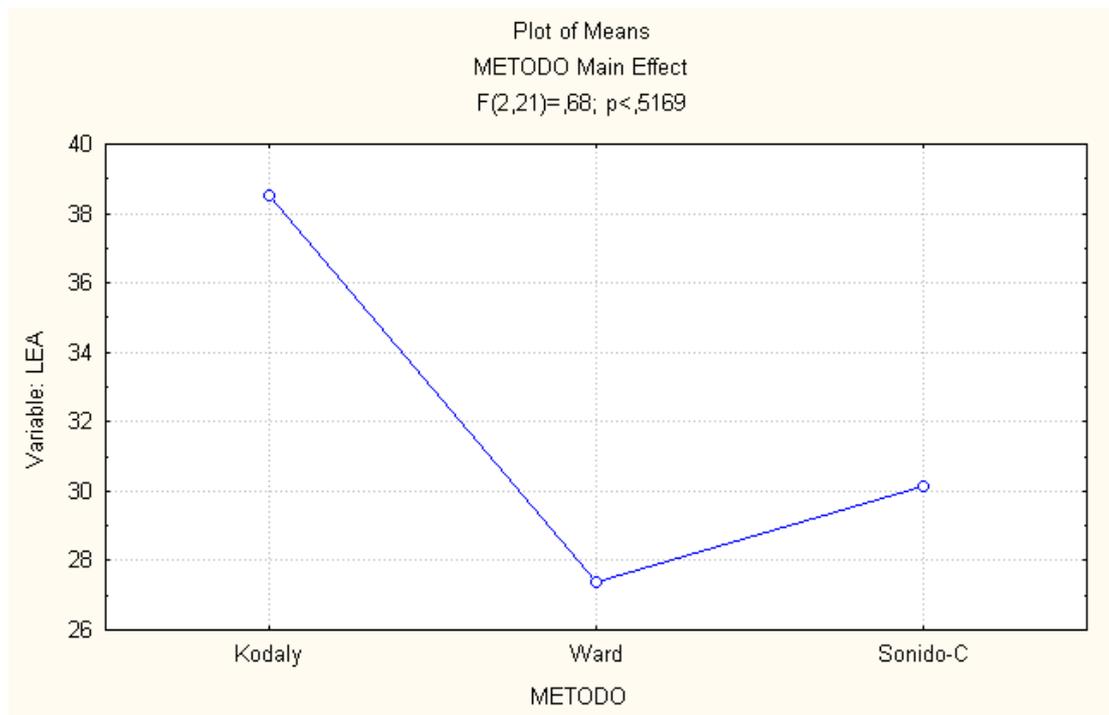


Gráfico 32 Lea

Evaluar: Es un botón que califica el dictado, determina cuantos dictados han sido escritos correctamente es lo que se denomina en este trabajo puntaje, también mide los aciertos, es decir sonidos OK, además le anuncia al usuario si el número de notas corresponde con el dictado.

Si el usuario excede de 15 el número de veces que oprimió el botón evaluar quiere decir que no escribía el dictado completo y activaba el botón repetir, lo cual demuestra un tanteo para resolver el problema de dictado y pobreza en la memoria musical. Al comparar los tres grupos no hubo diferencias significativas ya que  $p < 0,30903789$  (Tabla 21 y Gráfico 33)

Summary of all Effects; design: (new.sta)						
1-METODO						
	df	MS	df	MS		
	Effect	Effect	Error	Error	F	p-level
1	2	49,625	21	39,9404755	1,24247396	0,30903789

Tabla 21 Evaluar

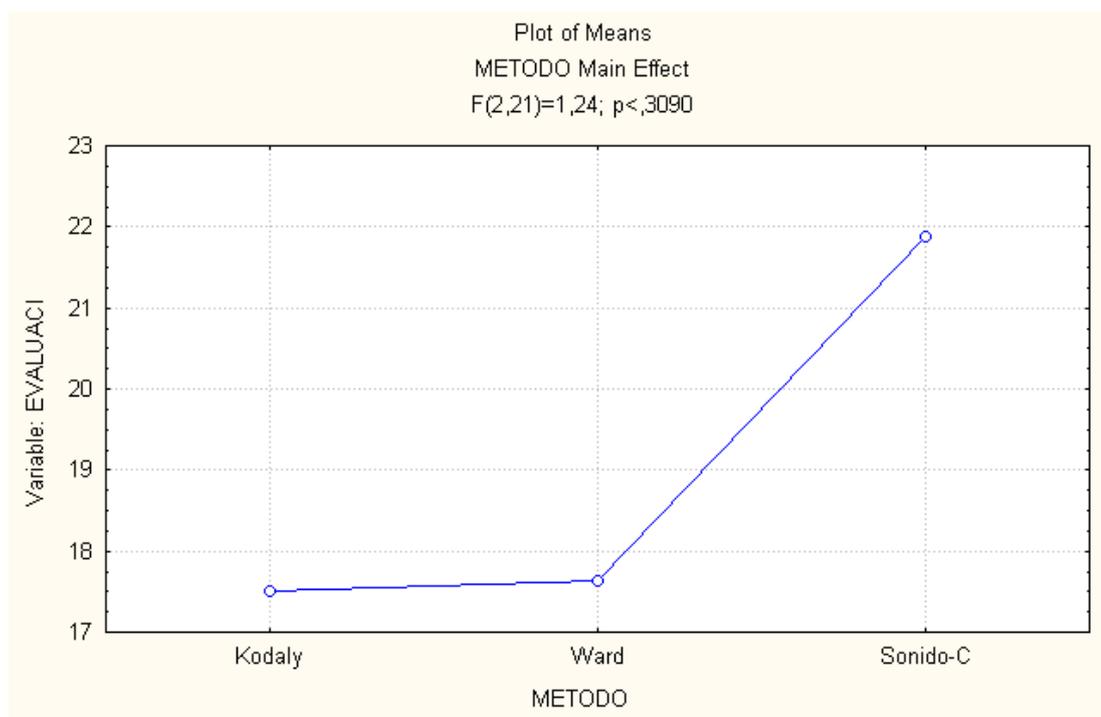


Gráfico 33 Evaluar

Eficacia: La eficacia se midió por el promedio entre el puntaje, eventos exitosos o dictados OK, sobre 15 que fue el número total de dictados realizados. Al observar el gráfico 34 vemos que no hay diferencias significativas entre los grupos ya que se mueve en un rango entre 0,615 y 0,650, además lo señala el valor de  $p < 0,96554899$ . (Tabla 22 y Gráfico 34)

Summary of all Effects; design: (new.sta)						
1-METODO						
	df	MS	df	MS		
	Effect	Effect	Error	Error	F	p-level
1	2	0,00222222	21	0,06328043	0,03511706	0,96554899

Tabla 22 Eficacia

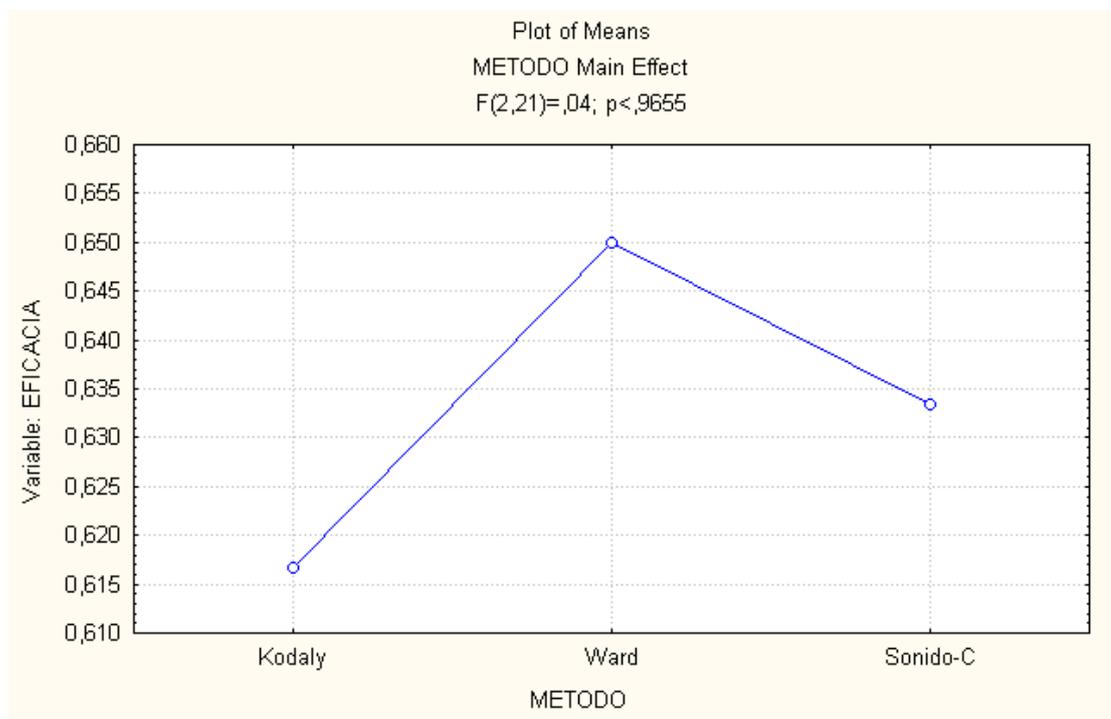


Gráfico 34 Eficacia

Eficiencia: La eficiencia se midió por el promedio entre el número de puntos o aciertos en total, en este caso sonidos OK, cuyo máximo fue 100 porque los 15 dictados tenían 100 sonidos en total, divididos en dos pruebas, la primera de 10 dictados de 5 sonidos (50 sonidos) y la segunda de 5 dictados de 10 sonidos (50 sonidos), sobre el tiempo empleado en la solución de los problemas de dictado musical. Se concluye que no hay diferencias significativas entre los tres grupos porque  $p < 0,18854399$  (Tabla 23 y Gráfico 35)

Summary of all Effects; design: (new.sta)						
1-METODO						
	df	MS	df	MS		
	Effect	Effect	Error	Error	F	p-level
1	2	7,51055479	21	4,15340853	1,80828702	0,18854399

Tabla 23 Eficiencia

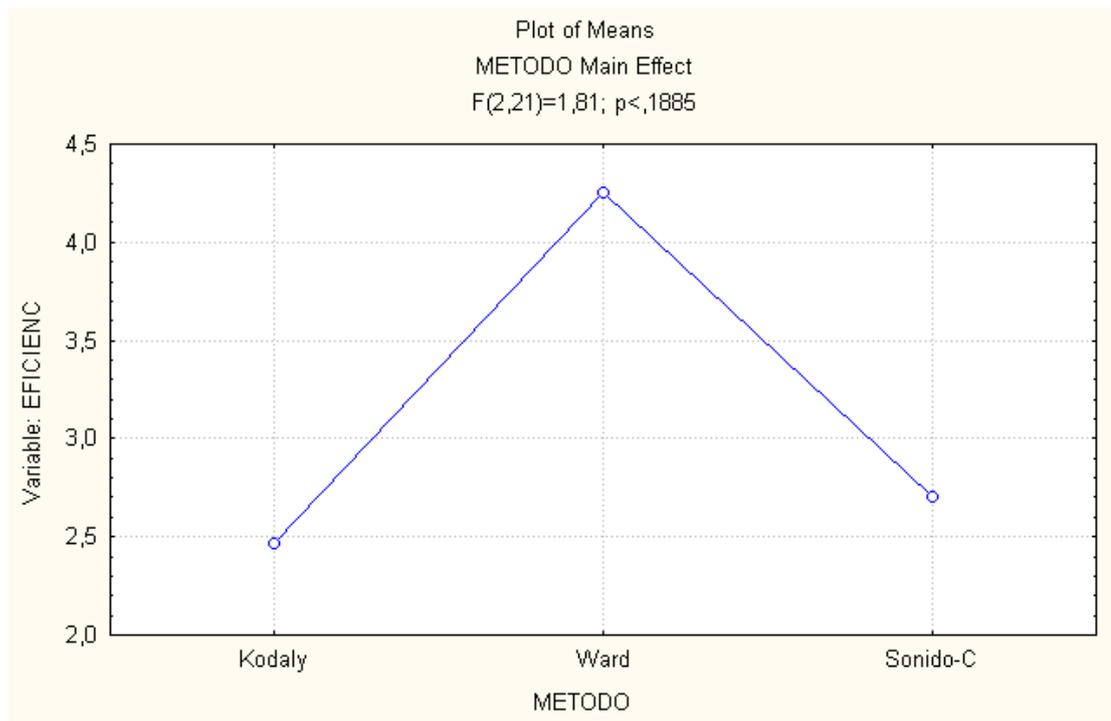


Gráfico 35 Eficiencia

### 11.3. Análisis de contenido de las bitácoras

Estudiante	Afirmaciones
Carlos A. Montenegro P	Pensar en notas en la tonalidad C Mayor. He tenido un cambio significativo gracias a Matlab.
Daniel E. Suárez	Terminé todos los niveles pero con mayor esfuerzo en los niveles 7, 8 y 9 sin tanta fluidez, en los demás ya sentía velocidad y precisión al oír
César Ceballos	<p>Las ventajas que ofrece el software son múltiples y evidentes.</p> <p>Está elaborado para un entrenamiento auditivo muy eficiente e integral.</p> <p>En diez niveles de manera progresiva se plantea una relación mental de siete colores con los siete sonidos de la escala musical (sonido y color).</p> <p>Es evidente la evolución en memoria, ritmo y alturas en sólo unas horas de trabajo.</p>
Sandra L. Salamanca F.	<p>He sentido mejoría antes no escuchaba nada, pero ahora aunque me cuesta en los dictados que se hacen en grupo en lo posible trato de escuchar más y de concentrarme en lo que estoy escribiendo pero la presión y el hecho de que todos estén tarareando la canción o que el tiempo se va a acabar no me deja concentrar y escribir el dictado, además la memoria me falla no logro grabarme las melodías o me las grabo mal. Mientras que en el programa no tengo la presión del tiempo solo cuando son los exámenes y me grabo las melodías, me gustaría que el software más adelante hiciera los dictados en diferentes tonalidades o inicialmente en modo menor que es donde siento que tengo más falencias.</p> <p>Aunque me falta mucho si he avanzado muy poco pero se que se puede que hay que trabajar más pero se puede.</p>
Henry Y. Barbosa T.	Se fortaleció: audición interna, retenimiento de la tónica.
María Paula Ruiz Soto	Desarrolló en mi una memoria musical que pensé que tardaría mas tiempo en obtenerla, aparte esta muy bien diseñado este programa pues esta en clave de "DO" la clave que menos se lee hoy en día o sea que no sólo me ayudo auditivamente sino también teóricamente,

Camilo Andrés Romero	El programa me sirvió mucho para mejorar la memoria, me ha servido para mejorar en el audio y en el solfeo. Se me dificulta demasiado recordar los 10 sonidos y la relación de intervalos con lo que escucho y escribo
John Zárate	Con este programa he logrado avanzar poco a poco en mi entrenamiento auditivo, ejemplo memorizar la melodía y no tratar de coger nota por nota. Me parece muy bueno que si el dictado no está bien respondido toque borrar todo y volverlo a escribir por que también trabaja la memoria musical.
Jessica Briceño	Me ha servido mucho en mi proceso de desarrollo auditivo; el hecho de que se pudiera escribir y escuchar lo que se escribe, me pareció de gran ayuda, pues al crear o componer, se obtiene una referencia, la cual se asemeja a la que pueden aparecer en los dictados y así copiarlo más rápido y fácil. Lo de antecedente y consecuente me sirvió también mucho para tener un orden y facilitar la memorización del dictado sin el mayor de repeticiones posibles.
Juan Carlos Ruiz Roa	El software me aportó bastante y pienso que me seguirá aportando, ya que desarrolló en mi la parte de la memoria y la parte del solfeo; a diferencia de otros software este crea la necesidad de solución absoluta para seguir el proceso de entrenamiento, y esto hace que gracias al proceso mental se exija y se desarrolle conscientemente el pensamiento musical

Tabla 24 Bitácoras

- El trabajo realizado con el software puede tener ejercicios de aplicación en otras áreas de la formación
- Los participantes en el estudio señalan el fortalecimiento de conceptos teóricos y vivencias de conceptos teórico-prácticos que mejoran los procesos de formación integral de los estudiantes.
- Los estudiantes señalan avances en la memoria y las competencias auditivas a partir del entrenamiento con el software.

Con relación a las sugerencias, los estudiantes consignan en sus bitácoras lo siguiente:

Sugiero debería existir un asistente donde muestre más puntual el error y cómo posiblemente se produjo y cuál es la posible solución.
Me gustaría que también se le implementara dictados armónicos encadenamientos con un proceso parecido por niveles, sería perfecto.
Mis recomendaciones serían por ejemplo, que se hicieran dictados en distintas tonalidades, en modo menor, manejar más ritmos y también dictados a 2 voces.
Me parece muy bueno que si el dictado no está bien respondido toque borrar todo y volverlo a escribir porque también trabaja la memoria musical.

Tabla 25 Sugerencias

## 12. CONCLUSIONES

Un logro significativo de este trabajo estuvo centrado en estimar el grado de retención en la memoria musical de secuencias de diferente altura y número de notas con tres estrategias metodológicas basadas en los Métodos Kodály, Ward y relación sonido color donde se determinó que el entrenamiento auditivo mediante el software es relevante en la incidencia de la memoria en el desarrollo de la competencia auditiva pero el método empleado es irrelevante en el proceso ya que no hubo diferencias significativas entre los tres grupos.

El diseño y realización de esta investigación, fue un logro de vida para el autor en términos de significar una puesta en concreto de todos los saberes previos, crear y aplicar un software configurable en varios niveles de dificultad para la solución de problemas de dictado musical, fue un reto que implicó el dominio de tecnologías, lenguajes de programación y ensayos múltiples en la fase preliminar que a mediano y a largo plazo puede contribuir en la educación artística en general y en la musical en particular.

Estructurar un modelo pedagógico que permita la solución de problemas de dictado musical fue valioso en el respeto del ritmo propio de los estudiantes, pero no se tuvieron en cuenta variables tales como la dedicación en tiempo de los estudiantes, el número de repeticiones del dictado durante el período de entrenamiento, las veces que recurrió a escribir y a escuchar con el fin de entrenar su audición y su audición respectivamente.

La competencia auditiva es el resultado del trabajo de calentamiento y entrenamiento auditivo. La diferencia consiste en que el grado de competencia es superior en la medida que se puedan realizar transcripciones más largas y además se llegue a pensar en sonidos y escribir la música demostrando un incremento en la creatividad.

El desarrollo de la competencia auditiva, educación o formación del oído musical a través de la memoria, es un proceso lento pero firme, por lo tanto exitoso, cuando se trabaja simultáneamente la lectura, escritura, audición y ejecución musical a través del canto o de la interpretación de un instrumento musical. En este caso la mediación del software produjo un desarrollo en el pensamiento musical manifestado por la toma de consciencia en las imágenes sonoras o auditivas, cuando el sonido físico no está presente, este es un término relativamente nuevo y clave para esta investigación denominado audición.

El entrenamiento auditivo del estudiante depende de la metodología que utilice el profesor, y si la metodología no es la más adecuada, puede ser por

falta de experiencia, el perjudicado directamente es el alumno. El entrenamiento auditivo debe empezar lo más temprano posible ojalá en la niñez, pero, de no ser así, se debe estimular lo auditivo como lo más prioritario.

Con base en lo anterior, en la presente investigación el software diseñado contiene estrategias para resolver problemas de dictado musical, también llamado transcripción musical, por medio del pensamiento y de la memoria musical. De ahí que si se incrementa la memoria musical es muy probable que la eficiencia y eficacia de la transcripción mejore sustancialmente.

Para una persona que no sepa nada de música es posible empezar de cero con ayuda del software diseñado para el presente trabajo de grado, pero se verán resultados significativos después de mínimo un año de práctica, de ahí que conviene que se utilice este software en escuelas, colegios, academias e instituciones educativas incluso a nivel pre universitario como parte de las asignaturas de informática y educación musical ya que les dará la formación básica para *escribir, leer y escuchar* la música en tonalidad de do mayor y con los sonidos: sol la si do re mi fa con patrones rítmicos creados con figuras de negras y pareja de corcheas.

Finalmente el autor de este proyecto de investigación comparte la opinión de Paul Hindemith (1946: 183) quien, en el prefacio de la segunda parte (Dictado Musical) de su libro: *Adiestramiento elemental para músicos*, afirma:

“El dictado musical, tal como está incluido en el programa de nuestros conservatorios, es decir, como un curso separado, sin relación con otras materias de mayor importancia, es, a mi entender, una parte absolutamente inútil de la enseñanza musical. Suelen músicos excelentes ser incapaces de escribir ejemplos dictados aun relativamente sencillos, mientras es frecuente que músicos de calidad inferior reproduzcan con facilidad dictados complicados. Esto demuestra que la capacidad para acertar con un dictado no es un indicio seguro del grado o calidad de un talento musical; lo mismo que la memoria de las cifras, el don de imitación o el sentido de la dirección no son elementos esenciales de criterio para la inteligencia general”

### 13. PROYECCIONES

El software Audio\_Fabio debe evolucionar de tal manera que llegue a realizar dictados que evalúen la competencia auditiva del usuario generando una calificación inmediata de cada uno de los dictados, donde se señalarán los errores, el tiempo empleado, el número de repeticiones y de dictados realizados; además se optimizará el sonido por medio de la interface MIDI.

Escribir dos libros, el primero que describa la programación realizada en Matlab para este proyecto de investigación y establezca su relación con la música; el segundo que explique, por medio de ejercicios prácticos, cuál es la aplicación de la audición, del *grouping* y del *Chunking* en el proceso de la memoria musical.

Se debe indagar cuáles son las causas por las cuales a algunos estudiantes les cuesta tanto trabajo memorizar una melodía y decodificarla, determinar su contorno, descubrir su ritmo entre otros aspectos a considerar. De ahí que se pueda llegar a saber si:

- La edad influye para lograr desarrollar la competencia auditiva
- El instrumento principal incide en la memoria auditiva
- Los que tocan de oído tienen ventaja, sobre los que no lo hacen, para resolver problemas de dictado musical
- Quienes empezaron siendo niños a estudiar música demuestran mayor habilidad tanto para escuchar y codificar dictados musicales como para memorizar una melodía
- El canto de las notas, comúnmente llamado solfeo, ayuda en el proceso de decodificación de los sonidos en la mente del músico o del pedagogo musical
- El pensar en sonidos o audición genera imágenes auditivas que ayudan a la escritura de la música, a la improvisación y creación musical, sin necesidad de recurrir a un instrumento musical o un software diseñado para tal fin
- Es posible tomar dictados con una sola audición, gracias al entrenamiento de la memoria ecoica
- Hay estudiantes a los que les es muy difícil “cantar” lo que escuchan pero pueden escribir los dictados correctamente. ¿A qué se debe este fenómeno?
- El *grouping* y el *chunking* son dos estrategias que ayudan al proceso de la memoria musical. La formación auditiva depende de la metodología del maestro para realizar los dictados a los estudiantes. ¿Conviene cambiar la forma de trabajo en pro de obtener mejores resultados?

## 14. BIBLIOGRAFÍA

1. Barbacci, R. (1965). *Educación de la memoria musical*. Buenos Aires Argentina: Ricordi Americana.
2. Diccionario de la lengua española de la Real Academia Española, vigésima segunda edición: Editorial Espasa (2005).
3. Echeverría, R. (2002). *Ontología del lenguaje*. España: Dolmen Ediciones Océano.
4. Ferrer, E. (2000). *Los lenguajes del color*. México: Fondo de Cultura económica.
5. Hemsy de Gainza, V. (1964). *La iniciación musical del niño*. Buenos Aires Argentina: Ricordi Americana.
6. Hernández S., R., Fernández C.,C., Baptista L.,P., (1998). *Metodología de la investigación*. México: McGrawHill
7. Jackendoff, R. (1998). *La conciencia y la mente computacional*. Madrid España: Gráfica Rógar.
8. Kandinsky. (1995). *De lo espiritual en el arte*. Bogotá: Panamericana.
9. Kühn, C. (1988). *La formación musical del oído*. España: Labor
10. Lacárcel Moreno, J. (1995). *Psicología de la música y educación musical*. Madrid España: Gráficas Rógar.
11. Lehmann, A., Sloboda, J., Woody, R. (2007). *Psychology for musicians. Understanding and Acquiring the skills*. USA: Oxford University Press.
12. López, O., Maldonado, L.F., Ibáñez, J., Sanabria, L. B., Quintero, V. (2005). *La complejidad en la solución de problemas. Niveles de complejidad en problemas de geometría dinámica*. Universidad Pedagógica Nacional y el Centro de Investigaciones CIUP.
13. Malbrán, S. (2004). *El oído de la mente. Teoría musical y cognición*. La Plata Argentina: Fundación para la educación musical.

14. McAdams, S., Gigand, E. (1993). *Thinking in sound. The cognitive psychology of human audition*. Great Britain: Oxford Science Publications.
15. Misas Urreta, M.C., Tobón Restrepo, A. (2007). *Dicta que dicta. Orientaciones pedagógicas y modelos de ejercicios para el desarrollo de la audición musical*. Medellín Colombia: Editorial Universidad de Antioquia
16. Pascual Mejía, P. (2002). *Didáctica de la música*. Madrid España: Prentice Hall.
17. Sloboda, J. (1985). *The Musical Mind*. Great Britain: Oxford University Press.
18. Snyder, B. (2000). *Music and Memory*. London, England: The MIT Press.
19. Szönyi, E. (1976). *La educación musical en Hungría a través del método Kodály*. Budapest Hungría: Corvina.
20. Tobón de Castro, L. (2007). *La lingüística del lenguaje. Estudios en torno a los procesos de significar y comunicar*. Bogotá: Géminis.
21. Toch, E. (1985). *La melodía*. Barcelona España: Labor.
22. Ward, J. (1964). *Método Ward. Pedagogía musical escolar*. Bélgica: Desclée & Cie, S.A.
23. Willems, E. (1981). *El valor humano de la educación musical*. Barcelona España: Paidós Studio.
24. Willems, E. (1984). *Las bases psicológicas de la educación musical*. Buenos Aires Argentina: Eudeba.
25. Willems, E. (2001). *El oído musical. La preparación auditiva del niño*. Barcelona España: Paidós Educador.

## 14.1. Referencias web

Büchel, C., Sommer, M. ¿Cuáles son las causas de la tartamudez?

<http://ar.geocities.com/fundacionparalatartamudez/causas.html>

Los seres humanos disponemos de memoria musical (12 de abril de 2005)

<http://educared.net/primerasnoticias/hemero/2005/abril/cien/memoria/memoria.htm>

Taube, G., (25 de febrero de 2006) El timbre musical y su incidencia en la decodificación de secuencias melódicas una herramienta útil para el docente de música <http://www.rioei.org/1186.htm>

Sánchez, J., Aravena, G., Florez, H., (2003). Audiomemorice: Desarrollo de la memoria de niños con discapacidad visual a través del audio Universidad de Chile. <http://www.tise.cl/archivos/tise2003/papers/audiomemorice.pdf>

Sánchez, J., Jorquera, M., Muñoz, L., Valenzuela E., (2001). Cognición de ciegos con ambientes virtuales basados en sonido. Departamento de ciencias de la computación, Universidad de Chile, Chile

<http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt2003729182343paper-333.pdf>

Paney, A., (Mayo de 2007). Tesis Doctoral: Directing attention in melodic dictation. Texas Tech University. USA

[http://etd.lib.ttu.edu/theses/available/etd-03192007-182211/unrestricted/Paney\\_Andrew\\_Diss.pdf](http://etd.lib.ttu.edu/theses/available/etd-03192007-182211/unrestricted/Paney_Andrew_Diss.pdf)

Tomatis, A. (1987). *Método francés de auto estimulación neurosensorial*

<http://www.tomatis.8k.com/index.htm>

Dierssen, M., (14 de marzo de 2004). La música y la mente humana. Neurobiología de la experiencia musical.

<http://www.agenciaelvigia.com.ar/mente.htm>

Diccionario virtual utilizado para realizar las traducciones del inglés al español <http://www.spanishdict.com>

Biografía de Zoltán Kodály

<http://www.geocities.com/Vienna/Strasse/8454/kodaly2.htm>

Curwen Method. John Curwen and Tonic Sol - Fa

<http://www.deakin.edu.au/arts-ed/education/music-ed/curwen-method/curwen.php>

Ward Method

<http://www.thecanadianencyclopedia.com/PrinterFriendly.cfm?Params=U1ARTU0003630>

Moritz, W. (1997). *The dream of color music and the machines that made it possible*

<http://www.awn.com/mag/issue2.1/articles/moritz2.1.html>

Rainbow Music . *Bringing color to the world of music*

<http://www.rainbowmusic.com/home>

Cebrián, R. Teoría del color

[http://www.lilliputmodel.com/articulos/cebrian/teoria\\_color1.htm](http://www.lilliputmodel.com/articulos/cebrian/teoria_color1.htm)

Aschero. Com <http://www.aschero.com/default.htm>

Aschero, S. *Numerofonía* (Septiembre 30 de 2005).

<http://www.raps.com.ar/blogs/msj/000203.html>

Aschero, S. *Numerofonía. Requiem para el pentagrama.*

<http://www.revistanueva.com/00698/nota02/index.htm>

Aschero, S. (6 de Julio de 2005). *Canción Wichí*

<http://www.pagina12.com.ar/diario/contratapa/13-53342-2005-07-06.html>

Mouvante, C. (3 de julio de 2006). *Dictado y memoria musical*

<http://www.exefind.com/dictado-y-memoria-musical-P28485.html>

Doménech Pou, S. (2004). Tesis Doctoral: *Aplicación de un programa de estimulación de memoria a enfermos de Alzheimer en fase leve.* Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Facultad de Psicología. Universidad de Barcelona

[http://www.tdcat.cesca.es/TESIS\\_UB/AVAILABLE/TDX-0125105-120930//TESIS\\_SDOMENECH.pdf](http://www.tdcat.cesca.es/TESIS_UB/AVAILABLE/TDX-0125105-120930//TESIS_SDOMENECH.pdf)

The Gordon Institute For Music Learning. *Audiation*

[http://www.giml.org/mlt\\_audiation.php](http://www.giml.org/mlt_audiation.php)

Brainin, Valeri. *Método de enseñanza de la música por medio del color.* Desarrollo del intelecto musical

<http://www.brainin.org/Brainin/espanol.html>

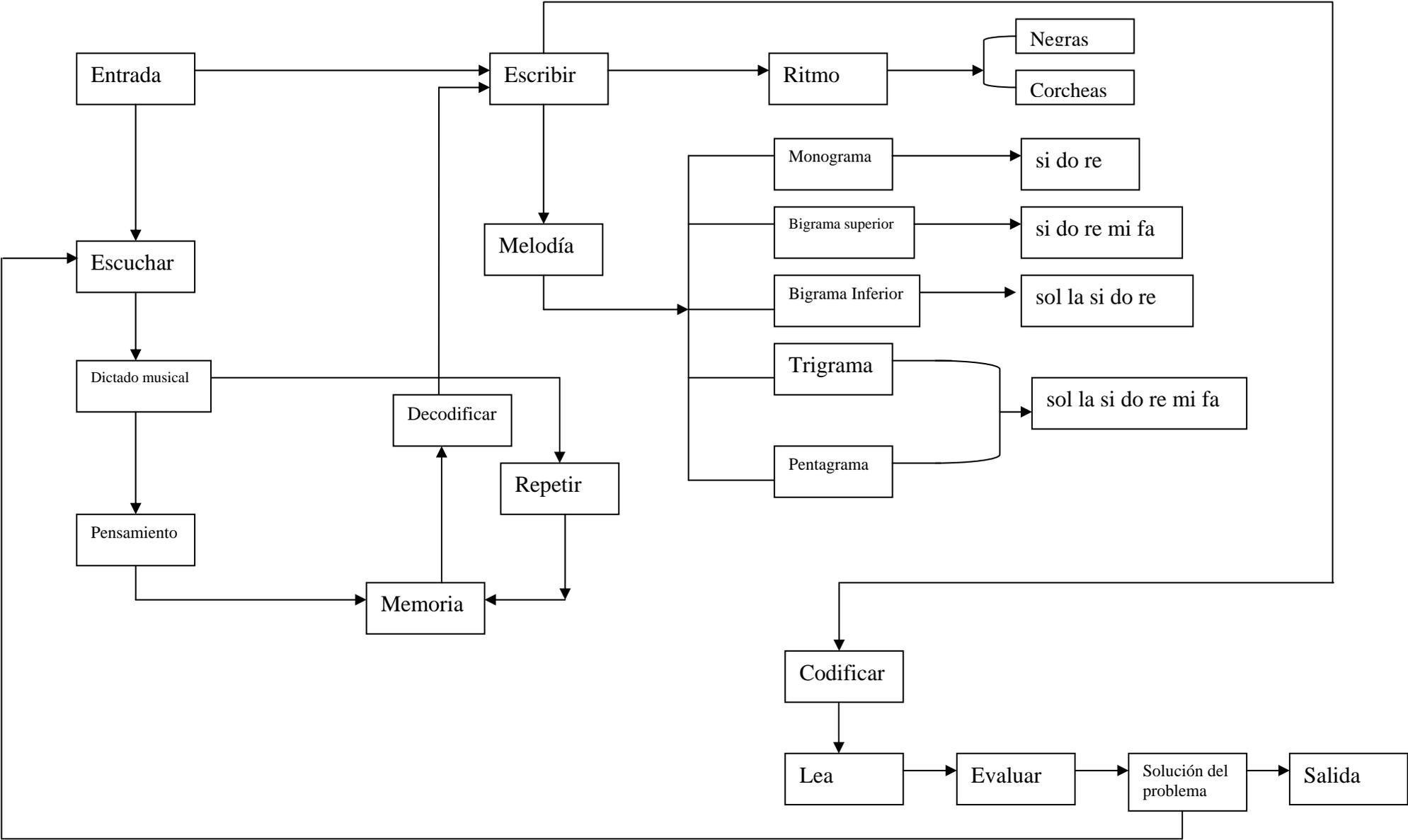
Número mágico de Miller [http://en.wikipedia.org/wiki/Chunking\\_\(psychology\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Chunking_(psychology))

## **15. ANEXOS**

**15.1. Modelo de estudiante**

**15.2. Modelo Pedagógico**

MODELO DE ESTUDIANTE



MODELO PEDAGÓGICO

