

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Facultad de Formación del Profesorado
Departamento de Didácticas Especiales



LA PERCEPCIÓN ARMÓNICA INFANTIL Y SUS IMPLICACIONES EN LA RENOVACIÓN DE LA EDUCACIÓN MUSICAL

**EL EFECTO DE LA INSTRUCCIÓN A CORTO PLAZO BASADA EN LA
METODOLOGÍA IEM EN LA PERCEPCIÓN DE ACOMPAÑAMIENTOS TONALES Y
DISCRIMINACIÓN DE ACORDES**

Tesis Doctoral presentada por
María Encarnación González Asensio

Directora:
Dra. Doña M^a Carmen Mato Carrodegas

Las Palmas de Gran Canaria, 2015

HOJA CON SELLO

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Facultad de Formación del Profesorado
Departamento de Didácticas Especiales



LA PERCEPCIÓN ARMÓNICA INFANTIL Y SUS IMPLICACIONES EN LA RENOVACIÓN DE LA EDUCACIÓN MUSICAL

**EL EFECTO DE LA INSTRUCCIÓN A CORTO PLAZO BASADA EN LA
METODOLOGÍA IEM EN LA PERCEPCIÓN DE ACOMPAÑAMIENTOS TONALES Y
DISCRIMINACIÓN DE ACORDES**

Tesis Doctoral presentada por
María Encarnación González Asensio

Directora:
Dra. Doña M^a Carmen Mato Carrodegas

La Directora

La Doctoranda

Las Palmas de Gran Canaria, 2015

*Dedico este trabajo a mis hijos Daniel y Luis.
También a mis suegros Daniel y Yolanda
que son un ejemplo de tesón y esfuerzo
en todo lo que se proponen.
Y muy en especial a mi marido Daniel
que me ayuda cada día a crecer en todos los sentidos.*

*A todos los niños que tanto me enseñan, con el deseo que su educación nunca carezca
de lo esencial*

LA PERCEPCIÓN ARMÓNICA INFANTIL Y SUS IMPLICACIONES EN LA RENOVACIÓN DE LA EDUCACIÓN MUSICAL

El efecto de la instrucción basada en la Metodología IEM en la percepción de acompañamientos tonales y detección de acordes

RESUMEN

La presente tesis investiga el problema de cuál es la edad adecuada para la inclusión de la armonía, tradicionalmente postergada hasta los 14 años, en la enseñanza musical. Para abordar este problema hemos realizado una investigación cuasi experimental cuantitativa con una variable independiente, que en nuestro caso es la instrucción armónica a corto plazo basada en Metodología IEM.

Basamos el estudio en una muestra de niños entre los 7 y 13 años que hemos dividido en dos grupos: 1) los que reciben formación en un centro específico como un conservatorio o escuela de música, y 2) los que sólo la reciben en el colegio. A ambos aplicamos una segunda división: A) grupos experimentales, a los que sometemos a una breve instrucción armónica según los postulados del IEM, y B) grupos de control, que no la reciben. Hemos realizado dos tests: el Test 1, para los cuatro subgrupos, mide la capacidad de reconocer acompañamientos armónicos, y el Test 2 sólo para los que recibieron instrucción IEM (subgrupos A1 y A2) para distinguir las funciones tonales.

Los resultados obtenidos confirman nuestras hipótesis. En primer lugar, los sujetos fueron capaces de distinguir distintos acompañamientos a partir de los 8 años, si bien la edad y formación inciden en esta capacidad. La Metodología IEM se muestra especialmente eficaz. Además los sujetos de los grupos experimentales desarrollaron capacidades tan específicas como reconocer las principales funciones tonales.

Nuestras conclusiones avalan que se pueda integrar la armonía en la enseñanza musical desde la edad de inicio de estudios musicales específicos (8 años), siempre que se realice en el contexto educativo adecuado.

AGRADECIMIENTOS

Deseo dar las gracias a todas las personas que me han ayudado a realizar este trabajo durante los últimos años.

En primer lugar a todos los niños y niñas de la Academia de la Orquesta Filarmónica de Gran Canaria que participaron en la primera investigación para la obtención de mi suficiencia investigadora. Durante sus clases surgieron cuestiones y reflexiones que fueron el germen de esta investigación. Y como no, a todos los niños y niñas de los diferentes centros de Las Palmas que han colaborado con mucho entusiasmo en esta investigación.

A mi directora de tesis la Dra. Dña. M^a del Carmen Mato por las múltiples sugerencias y valiosas orientaciones realizadas paso a paso y por la confianza que ha tenido en mí en todo este proceso.

Quiero también agradecer a todos los profesores de los diversos centros de Las Palmas de Gran Canaria que han colaborado en la fase experimental. Los nombro a continuación por orden cronológico en la realización de las pruebas: Irga González y Alejandra Robaina de La Escuela Municipal de Educación Musical de Las Palmas; a Carmen Artilles del Colegio Público Pepe Dámaso; a Carmen Delia González y Juan Miguel Arbelo del Colegio San José Dominicanas; a Beatriz Navarro, Leonor Gómez, Laura Rodríguez, Paco Rodríguez y Ana Elguero del Colegio Santa Teresa de Jesús (Fundación Escuela Teresiana) y a Nayra Ojeda del Conservatorio Profesional de Música de Las Palmas.

También quiero agradecer a Leonor Curbelo Castro por su asesoramiento y sus claras explicaciones en todo lo referente a los análisis estadísticos.

A mi amiga y compañera del Departamento de Pedagogía del Conservatorio Superior de Música de Canarias, Elena de La Rosa, siempre generosa con su tiempo ofreciendo útiles aclaraciones y aportaciones técnicas.

Al Dr. D. Emilio Molina y mis amigos del IEM, todos ellos tan diferentes forman un equipo inigualable y que son para mí una fuente de motivación permanente y una inspiración en mi trabajo diario.

Y muy especialmente a mi marido, Daniel Roca, cuyas orientaciones y revisiones han guiado a buen puerto este trabajo. Sin su apoyo constante, esta investigación no hubiese sido posible. Gracias de corazón a todos.

ÍNDICE

1. PRÓLOGO	1
2. INTRODUCCIÓN	5
2.1. Descripción general del tema	7
2.2. Resumen de la tesis.....	8
3. MARCO TEÓRICO	13
3.1. Conceptos clave de psicología del desarrollo musical y cognitivo	14
3.1.1. Psicología del desarrollo cognitivo.....	14
3.1.2. Psicología del desarrollo musical	16
3.2. Teorías del desarrollo cognitivo	21
3.2.1. Teoría cognitiva de Piaget	22
3.2.1.1. Estadio sensoriomotor (de 0 a 2 años)	25
3.2.1.2. Estadio preoperacional (de 2 a 7 años)	27
3.2.1.3. Estadio de las operaciones concretas (de 7 a 11 años).....	30
3.2.1.4. Estadio de las operaciones formales (de 11 a 14 años).....	31
3.2.2. Teoría del “andamiaje tutorial” de Bruner.....	32
3.2.3. Teoría del desarrollo de Vygotsky: aprendizaje por mediación	34
3.2.4. La teoría de las inteligencias múltiples de Gardner	36
3.2.5. Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel.....	41
3.3. Teorías del desarrollo musical	44
3.3.1. Los componentes cognitivos de la música según Sloboda	44
3.3.1.1. Aprendizaje y desarrollo musical.....	48
3.3.1.2. Destrezas musicales y desarrollo vocal de los niños occidentales.....	51
3.3.1.3. Formación y adquisición de habilidades	67
3.3.1.4. Evaluación de las habilidades musicales.....	69
3.3.2. Componentes cognitivos de la música según Lacárcel.....	71
3.3.2.1. Adquisición del conocimiento musical	71

3.3.2.2. Destrezas y habilidades musicales de 0 a 6 años	73
3.3.2.3. Destrezas y habilidades musicales de 6 a 12 años	82
3.3.2.4. Evaluación de la capacidad musical.....	85
3.3.3. Componentes cognitivos de la música según Hargreaves	87
3.3.3.1. Desarrollo melódico	87
3.3.3.2. El oído absoluto.....	88
3.3.3.3. Desarrollo del sentido tonal	91
3.4. Tests de habilidad musical	95
3.4.1. Medidas de Seashore de los talentos musicales.....	97
3.4.2. Test estandarizado de Wing para la inteligencia musical	101
3.4.3. Test de Musicalidad de Gaston	103
3.4.4. Test de aptitud musical de Drake.....	104
3.4.5. Perfil de la aptitud musical de Gordon	106
3.4.6. Medidas de Bentley de las habilidades musicales	108
3.4.7. Conclusión	109
3.5. Investigaciones sobre la percepción armónica.....	111
3.5.1. Investigaciones sobre discriminación armónica	113
3.5.2. Investigaciones basadas en la comparación de estímulos.....	117
3.6. La implantación de la armonía en la Educación musical en España	121
3.6.1. Antecedentes históricos	121
3.6.2. El Decreto 2618/1966 (“Plan 66”).....	123
3.6.3. La LOGSE y su desarrollo en los estudios musicales.....	125
3.7. Los grandes pensadores musicales del s. XX	132
3.7.1. Emile Jacques Dalcroze	133
3.7.2. Edgar Willems	142
3.7.3. Zoltán Kodály	148
3.7.4. Carl Orff.....	159
3.7.5. Shinichi Suzuki	163
3.7.6. Maurice Martenot.....	166
3.8. La armonía en la propuesta renovadora del IEM	172

4. MARCO EMPÍRICO. DISEÑO Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....193

4.1. Objetivos	195
4.2. Hipótesis y determinación de variables	195
4.3. Tipo de investigación y Metodología.....	198
4.3.1. Tipo de investigación.....	198
4.3.2. Descripción del proceso.....	199
4.4. Diseño de la instrucción.....	201
4.4.1. Materiales y sesiones de instrucción.....	205
4.4.1.1. Primera sesión	205
4.4.1.2. Segunda sesión	209
4.5. Diseño y desarrollo experimental	211
4.5.1. Definición de población.....	212
4.5.2. Selección de la muestra.....	213
4.5.3. Grupos experimentales.....	215
4.5.4. Diseño de materiales para la fase experimental.....	217
4.5.4.1. Elaboración de melodías con acompañamientos diferentes.....	217
4.5.4.2. Secuencias armónicas para convertir en audio.....	220
4.5.4.3. Cuestionario para la realización del Test 1	223
4.5.4.4. Cuestionario para la realización del Test 2	227
4.5.5. Descripción del experimento	230
4.5.5.1. Cuestiones aplicables a ambos Tests.....	232
4.5.5.2. Descripción de la situación experimental para el Test 1	232
4.5.5.3. Descripción de la situación experimental para el Test 2.....	234
4.6. Metodología de análisis de datos	237
4.6.1. Datos previos	237
4.6.1.1. Edad.....	238
4.6.1.2. Centros	239
4.6.1.3. Grupos	240
4.6.1.4. Género	241
4.6.2. Comprobación de la Hipótesis 1. Test 1	242
4.6.2.1. Datos generales	242
4.6.2.2. Contraste según la edad.....	245
4.6.2.3. Contraste según el grupo y la edad	247
4.6.3. Comprobación de la Hipótesis 2. H1: Comparación entre grupos.....	247

4.6.3.1. Contraste según la edad.....	248
4.6.3.2. Contraste según el grupo.....	253
4.6.3.3. Contraste según el grupo y edad.....	253
4.6.3.4. Diferencias entre el número de errores cometidos por género.....	255
4.6.4. Comprobación de la Hipótesis 3.....	255
4.6.4.1. Test 2 a: Reconocimiento de funciones tonales.....	256
4.6.4.1.1. Comparación con la esperanza matemática.....	257
4.6.4.1.2. Contrastes entre grupos y edades.....	258
4.6.4.2. Test 2 b: Descubrimiento de errores.....	259
4.6.4.2.1. Comparación con la esperanza matemática.....	261
4.6.4.2.2. Contraste entre grupos y edades.....	262
4.6.4.3. Estudio complementario del Test 2 a.....	263
4.6.4.3.1. Prueba de repetición.....	263
4.6.4.3.2. Prueba de funciones tonales.....	266
4.6.4.3.2.1. Por funciones.....	267
4.6.4.3.2.2. Por grupos.....	268
4.6.4.3.2.3. Por edad.....	268
5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	273
5.1. Datos Previos.....	273
5.1.1. Edad.....	273
5.1.2. Centros.....	276
5.1.3. Grupos.....	278
5.1.4. Género.....	279
5.2. Comprobación de la Hipótesis 1. Test 1.....	281
5.2.1. Datos generales.....	281
5.2.2. Contraste según la edad.....	288
5.2.3. Contraste según el grupo y la edad.....	290
5.3. Comprobación de la Hipótesis 2. Test 1: Comparación entre grupos.....	302
5.3.1. Contraste según la edad.....	303
5.3.2. Contraste según el grupo.....	316
5.3.3. Contraste según el grupo y la edad.....	324
5.3.4. Diferencias entre número de errores por género.....	339

5.4. Comprobación de la Hipótesis 3	341
5.4.1. Test 2 a: Reconocimiento de funciones tonales	341
5.4.1.1. Comparación con la esperanza matemática	341
5.4.1.2. Contrastes entre grupos y edades	348
5.4.2. Test 2 b: Descubrimiento de errores.....	356
5.4.2.1. Comparación con la esperanza matemática	357
5.4.2.2. Contraste entre grupos y edades.....	363
5.4.3. Estudio complementario del Test 2 a	368
5.4.3.1. Prueba de repetición.....	368
5.4.3.2. Prueba de funciones tonales	373
5.4.3.2.1. Por funciones	374
5.4.3.2.2. Por grupos.....	376
5.4.3.2.3. Por edad.....	381
6. CONCLUSIONES.....	395
6.1. En cuanto a los Objetivos e Hipótesis.....	395
6.2. En cuanto a la metodología.....	400
6.2.1. Respecto al diseño de la instrucción.....	400
6.2.2. Respecto al diseño y desarrollo del experimento	401
6.3. Aplicación de los resultados y propuesta de nuevas investigaciones	402
7. LISTADO DE REFERENCIAS.....	407
7.1. Referencias bibliográficas.....	407
7.2. Referencias de normativa, por orden cronológico	413
8. ÍNDICES.....	417
8.1. Índice de tablas.....	417
8.2. Índice de figuras.....	424
9. APÉNDICE.....	429
9.1. Publicaciones y comunicaciones de la investigadora	429
9.2. Melodías y acompañamientos compuestos para los tests	430
9.3. Tests utilizados en la situación experimental.....	434

9.3.1. Test 1	434
9.3.2. Test 2	435
9.4. Medidas estadísticas utilizadas	436
9.5. Hojas de cálculo con los datos de los Tests	445

Abreviaturas y siglas

CPMLP:	Conservatorio Profesional de Música de Las Palmas de Gran Canaria
EMEM:	Escuela Municipal de Educación Musical
IEM:	Instituto de Educación Musical Emilio Molina
LOGSE:	Ley Orgánica General del Sistema Educativo
OA:	Oído absoluto

PRÓLOGO

1. Prólogo

Cuando comenzamos hace más de veinte años a desarrollar nuestra labor como docente en educación musical siempre nos interesó el universo infantil. En particular deseábamos encontrar una forma de hacer y sentir la música desde una visión integral que tuviese en cuenta todos los parámetros posibles.

Reflexionando sobre nuestra historia personal e investigando las diversas fuentes disponibles, consideramos que en la educación musical tradicional, y concretamente en la española, no se ha tratado el parámetro armónico en la misma medida que otros como el ritmo o la melodía. Típicamente, la enseñanza musical inicial obviaba el contenido armónico y la armonía como tal se ha estudiado típicamente sólo a partir de la adolescencia o aún más tarde. Recientemente se incluyen algunos elementos armónicos en la enseñanza de los niños, y sólo alguna metodología específica, como la Metodología del Instituto de Educación Musical (en adelante “Metodología IEM”) que expondremos en el apartado 3.8, la aborda de manera integral. Esto queda patente en el estudio de los textos legales y los planes de estudios (apartado 3.6.3), así como en los materiales de enseñanza utilizados.

No pretendemos explorar de manera exhaustiva las razones de por qué ha sucedido esto. Simplemente se trata de señalar que, a pesar de existir evidencias de que desde principios de siglo XX hay pruebas de aptitud musical que han tenido en cuenta dicho parámetro armónico como esencial y constituyente del hecho musical (apartado 3.4)¹, no se ha valorado como elemento necesario e imprescindible en la educación musical inicial.

¹ Los primeros tests de aptitud musical (apartado 3.4 de la presente tesis) ya incluían este

Dado que nuestras primeras experiencias docentes fueron en ámbitos diversos de la música, tanto en la enseñanza general como en la especializada reglada y no reglada, tuvimos oportunidad de comprobar que el aspecto armónico (entre otros) quedaba casi siempre relegado a años posteriores de la educación formal en música en el mejor de los casos. Esto es especialmente significativo porque, si tenemos en cuenta el desarrollo evolutivo del niño, su capacidad para incorporar nuevos aprendizajes cambia con los años. Tradicionalmente se ha creído que los niños no desarrollan la capacidad de comprender la armonía hasta la adolescencia (ver 3.6). Nuestro propósito es contribuir a comprobar si esto es realmente así, o si por el contrario los niños de menor edad pueden ser instruidos con éxito en conceptos armónicos.

No es ajeno a nuestro propósito el haber vivido muy de cerca el nacimiento y desarrollo de un sistema de enseñanza musical que ya tiene una trayectoria de más de dos décadas y que tiene mucho que ver con nuestro objeto de estudio: la Metodología IEM². En este sistema se trabajan todos los aspectos musicales (y muy en especial la armonía) desde la primera iniciación musical. Por lo tanto, la cuestión fundamental de nuestra investigación no es meramente teórica, sino que tiene implicaciones prácticas en la programación y desarrollo de materiales y prácticas de iniciación musical.

² El Instituto de Educación Musical fue fundado hace más de dos décadas. En el apartado 3.8 se desarrollará esta metodología.

INTRODUCCIÓN

2. Introducción

Esta tesis doctoral pretende alcanzar conclusiones que ayuden a completar con base sólida algunos aspectos de la renovación de la enseñanza del Lenguaje Musical emprendida hace más de dos décadas en los conservatorios y escuelas de música de nuestro país.

El cambio conceptual que partió de la reforma educativa planteada de la Ley Orgánica General del Sistema Educativo³ (LOGSE a partir de ahora) propició un grandísimo avance en la enseñanza de esta materia (especialmente en los conservatorios a juzgar por los planes de estudios, como podemos ver en el apartado 3.6), pero no fue suficiente, especialmente a nivel conceptual. Se presentaron muchísimas publicaciones con la intención de renovar y adaptarse a las nuevas demandas educativas, pero en nuestra opinión en muchos casos el cambio no fue el que se demandaba y era necesario, ya que el peso de la tradición era muy fuerte.

En el sistema educativo español previo a la LOGSE, la asignatura de solfeo, piedra angular de la iniciación musical, comenzaba antes de la instrumental.

Respecto a los contenidos de la materia en esa etapa previa, debemos recordar que el solfeo tradicional se centraba sobre todo en la lectoescritura musical, a nivel melódico y rítmico. El entrenamiento auditivo se enfocaba casi exclusivamente hacia el dictado melódico (transcripción auditiva de melodías). Esto significa que primaba una serie de parámetros musicales, dejando de lado otros esenciales, como es el caso del parámetro armónico.

³ LO 1/1990, de 3 de octubre, BOE de 4 de octubre, *Ley Orgánica General del Sistema Educativo* (LOGSE)

Contemporáneamente al impulso reformador de la LOGSE, se desarrolló en España la Metodología IEM⁴, a partir de la labor del Dr. Emilio Molina, excatedrático de Improvisación y Acompañamiento, y que ha sido desarrollada por un grupo de profesores al que pertenecemos desde su fundación. El IEM propone una renovación aún mayor de la enseñanza que pasa por el desarrollo de la creatividad en todos los ámbitos de la enseñanza. El IEM propone una creatividad controlada en la que el profesor y el alumno sean dueños de la materia que estudian y sean capaces de inventar música además de reproducirla. Esta creatividad controlada sólo es posible si se trabaja el hecho musical de manera integral, considerando forma, armonía, melodía, ritmo y otros elementos expresivos en todo momento. Nuestra labor y nuestra tesis están dentro de este contexto.

La Metodología IEM hace una propuesta novedosa al incluir el parámetro armónico desde el inicio de la educación musical formal. Con nuestro trabajo deseamos contribuir a dar una base científica a esta introducción temprana de la armonía. Las cuestiones principales a dilucidar son dos:

- si los alumnos a partir de la edad en la que comienzan típicamente estudios musicales (8 años) tienen la capacidad de comprender contenidos armónicos (y en que medida la edad y la instrucción influyen en esta capacidad y
- si la instrucción que este sistema propone puede tener un efecto significativo en el aprendizaje de estos alumnos

⁴ Desarrollamos más extensamente la propuesta del IEM en el apartado 3.8.

2.1. Descripción general del tema

El tema de nuestra tesis aborda los beneficios de la enseñanza musical integral, como propone la Metodología IEM. Esto supone una novedad frente a la enseñanza tradicional que considera la armonía un parámetro demasiado complejo para la iniciación y retrasa su estudio hasta edades tan avanzadas como lo catorce años. En la Metodología IEM se cree que no hay razón para este retraso que solo provoca perjuicios y desventajas en la enseñanza del Lenguaje Musical. Tanto los materiales didácticos como los planes de estudio tradicionales reflejan esta circunstancia, sin que los avances experimentados a raíz de la LOGSE la hayan modificado sustancialmente. Queda patente que la edad idónea para iniciarse en la armonía es una cuestión importante en la renovación de la enseñanza que propone la Metodología IEM.

En el apartado 3.5 del marco teórico mostramos cómo diversos estudios apuntan en diferentes direcciones planteando dos cuestiones principales:

- ¿Son capaces los niños en la edad de iniciación musical de percibir auditivamente la armonía?
- ¿Es posible desarrollar esta capacidad a edades tempranas por medio de la instrucción adecuada?

Según los resultados de estudios de Sloboda (2012) las relaciones tonales son muy importantes en la estructura mental de los músicos, posiblemente como consecuencia de la exposición continua y diaria desde edades tempranas a músicas tonales en la sociedad occidental. Pensamos que esta conclusión debería tenerse en cuenta a nivel educativo. En el apartado 3.3.1. de nuestro marco teórico mostraremos algunos de los resultados de las investigaciones de Sloboda.

La presente investigación trata de cómo los niños son capaces percibir el parámetro armónico, o sea, de discriminar diferentes niveles de correlación entre acompañamientos armónicos a una melodía tonal dada. Para ello se ha realizado un estudio sobre niños en edad escolar de diferentes ámbitos educativos, algunos de los cuales han recibido instrucción basada en la Metodología IEM. La realización de dos Tests nos permite extraer nuestras conclusiones.

2.2. Resumen de la tesis

Iniciamos la investigación con una exposición preliminar a modo de resumen con un prólogo (apartado 1) e introducción donde realizaremos una descripción general del tema y un resumen.

A continuación abordamos el Marco Teórico, dividido a grandes rasgos en los siguientes apartados:

- Exponemos las principales ideas y sistemas sobre psicología del desarrollo musical (3.1), así como las principales teorías sobre el desarrollo cognitivo general (3.2) y musical (3.3), finalizando con un resumen de los principales tests de habilidad musical (3.4) y los estudios realizados sobre la percepción armónica (3.5)
- Exponemos el desarrollo de las diferentes leyes y planes de estudio en la educación musical en España (3.6), centrándonos en lo que se refiere a la educación armónica, para a continuación resumir las principales ideas de los grandes pensadores musicales del s. XX con especial énfasis en la percepción armónica (3.7)

- En contraste a la generalidad de las teorías comúnmente vigentes sobre el lugar de la armonía en la enseñanza inicial musical, exploramos el caso de la propuesta renovadora de la Metodología IEM (3.8), en la cual basamos nuestras hipótesis.

En el Marco Empírico abordaremos la metodología de nuestra investigación, con los siguientes bloques:

- En primer lugar definimos los Objetivos de investigación (4.1) y enunciamos las Hipótesis, determinando las variables utilizadas (4.2)
- Definimos la metodología de la investigación (4.3)
- Explicamos el diseño de la instrucción (4.4) y desarrollamos el experimento (4.5)
- Finalmente exponemos la metodología de análisis de datos que hemos utilizado (4.6).
- Después realizamos el análisis y discusión de los resultados obtenidos en el apartado 5 y finalizamos presentando conclusiones en cuanto a los Objetivos e Hipótesis (6.1), en cuanto a la metodología (6.2) y presentamos también la posible aplicación de resultados y propuesta de nuevas investigaciones (6.3).

MARCO TEÓRICO

3. MARCO TEÓRICO

Estructuramos nuestro Marco Teórico de lo general a lo particular, empezando desde conceptos generales de psicología del desarrollo que luego nos llevan al caso del desarrollo musical y a la evaluación de capacidades musicales. Luego nos centramos en el aspecto de las capacidades armónicas, comenzando por la legislación que marca el desarrollo de nuestra educación musical y continuando con las propuestas de los distintos autores sobre la enseñanza de la armonía en la iniciación musical, terminando por el caso particular de la Metodología IEM, que aboga, como ya hemos dicho, por un tratamiento integral de la armonía en paralelo a los demás parámetros musicales. Los apartados principales son:

- Conceptos clave de psicología del desarrollo cognitivo y musical
- Teorías del desarrollo cognitivo
- Teorías del desarrollo musical
- Tests de habilidad musical
- Investigaciones sobre la percepción armónica
- La implantación de la armonía en la educación musical en España
- Los grandes pensadores musicales del siglo XX y su relación con el desarrollo de la percepción armónica
- La armonía en la propuesta renovadora de la Metodología IEM

3.1. Conceptos clave de psicología del desarrollo musical y cognitivo

En la realización de todo proyecto educativo se debe conocer muy bien a los agentes que están implicados y el caso de la educación musical no debería haber excepciones. Por ello antes de planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje en educación musical sería deseable y lógico tenerlo también en cuenta. Por tanto lo primero que se debe estudiar es cómo percibe y comprende el sujeto.

Según señala Hargreaves (1998, p. 14) se deberían tener presentes los fundamentos de la psicología evolutiva ante una planificación docente. Sostiene que la práctica pedagógica en el campo de las ciencias está sólidamente fundamentada en la psicología del desarrollo, pero eso no ocurre en absoluto en el campo de la educación musical en la que la práctica pedagógica musical debería fundarse firmemente en la psicología evolutiva, ya que para establecer y fijar objetivos en la educación musical hay que separar las destrezas musicales en sus componentes cognitivos, afectivos y psicomotrices y para evaluar esos objetivos se recurre a procedimientos de valoración psicológicos. A través de la investigación se debería valorar la relación de las destrezas musicales y las edades a las que resulta más apropiado desarrollarlas.

3.1.1. Psicología del desarrollo cognitivo

En la década anterior a 1930 los esfuerzos de investigación, según señala Hargreaves (1998), se centraron en recoger datos sobre la conducta de los niños de diferentes edades. El trabajo fue más descriptivo que explicativo y destacan los trabajos de Gessell⁵ y Bayley⁶ sobre series de normas evolutivas.

⁵ Gessell (1940): *The first five years of life*. Nueva York. Harper and Row. Citado por Hargreaves (1998, p.17).

Aunque más tarde en los años 1940 y 1950 se pierde el interés por el desarrollo del niño, Freud y Piaget proponen sus grandes teorías del desarrollo humano. La única influencia importante para la psicología evolutiva contemporánea ha sido la de Piaget.

La tercera influencia relevante para la psicología evolutiva ha sido la psicología de la conducta. Se realizaron numerosas investigaciones sobre cómo era la crianza de los niños, pero sobre todo se buscaba la relación unidireccional entre la conducta de los padres y de los niños, en la medida en que los padres “moldeaban” a sus hijos. El desarrollo era visto como una suma gradual de refuerzos.

A partir de los años sesenta surge de nuevo un gran interés otra vez por el desarrollo del niño. Las características de la psicología del desarrollo a partir de entonces son:

- El niño como agente activo en su propia socialización.
- El fenómeno de la intersubjetividad de Richards⁷, es decir lo que ocurre en la “caja negra” de la mente en el caso de las relaciones padre-hijo. Se refiere a las “construcciones de significados” que se comparten y que ocurren cuando el niño interpreta las acciones de los padres, que a su vez se basan en las interpretaciones que hacen los padres de las conductas del niño.
- El aumento en la sofisticación tecnológica en dos aspectos:
 - La superación de algunos problemas asociados al uso del diseño transversal y longitudinal, al mejorar las estrategias de la investigación evolutiva.

⁶ Bayley (1968): “Behavioral correlates of mental growth: Birth to thirty-six years”. *American Psychologist*, 23, P.1-17. Ídem.

⁷ Richards, M. P. M. (1974): *The integration of a child in a social World*. Cambridge. Cambridge University Press. Citado por Hargreaves (1998, p.18).

- La enorme huella en la metodología de la investigación evolutiva del desarrollo tecnológico

3.1.2. Psicología del desarrollo musical

Hemsey de Gainza (1964) señala que, a medida que la educación general y la cultura se hicieron más extensivas a toda la población a partir del siglo XIX, se hizo más necesario reformar los métodos de enseñanza incluidos los musicales. Los métodos tradicionales de música de esos tiempos estaban destinados a sólo algunos individuos “bien dotados” y tuvieron poca influencia, ya que no se apoyaban en absoluto en bases psicológicas firmes. El avance que se dio en el campo de la pedagogía musical de principios del siglo XX fue sin duda porque se fundamentó en la psicología del desarrollo infantil.

Los grandes pedagogos del siglo XX tienen en común que ponen el acento en el aprendizaje del niño y buscan hacer “música para todos” (Gillanders, 2001).

Para Gainza (1964) el método que impera en la pedagogía de hoy es el *Método Global* y se basa en la psicología infantil. Se llama así porque afirma que todo conocimiento verdadero se basa en la percepción de unidades provistas de sentido. Se procede del *todo* unido a la experiencia del niño, a las *partes*, como aspectos parciales de la realidad de carácter más abstracto. El niño aprende algo cuando logra captar su sentido, cuando lo percibe como una unidad. (Hemsey de Gainza, 1964, p. 37).

Lacárcel (1995) coincide plenamente con esta idea y piensa que la enseñanza de la música debe estar en consonancia con los avances científicos que guían la pedagogía musical actual. Da especial valor a que la formación musical de toda la población esté fundamentada en la psicología. Señala que “difícilmente podemos plantear una

didáctica de la música sin conocer las capacidades y limitaciones que su adquisición representa para el sujeto que tiene que aprender”.

También Laucirica (1998) en concordancia con los autores anteriores, señala que las pruebas psicométricas que en el siglo XX midieron aptitudes musicales, además de haber tenido una repercusión importante en su momento, algunas han abierto líneas de investigación utilizando métodos cuantitativos. Además lo relevante es que los resultados de las investigaciones, poco a poco se van relacionando con las metodologías educativas-musicales.

Hargreaves (1998) explica en su libro *Música y desarrollo psicológico* cuáles deberían ser los fundamentos psicológicos del desarrollo de la educación musical con las siguientes consideraciones:

- La enseñanza y la investigación deben estar guiadas por una adecuada teoría del desarrollo. Hay muchas teorías que abundan en la psicología evolutiva y algunas tienen el potencial de ocuparse de los problemas de la música. La que más se acerca en la aproximación cognitivo-evolutiva es la teoría de Piaget, que ha estimulado a Pflederer Zimmerman y a otros a desarrollar una tradición en investigación sobre el concepto de “conservación de la música”. A pesar de que también la teoría de Piaget es la base teórica para la investigación del grupo Proyecto Zero de Harvard, no ha tenido mucha influencia directa en la práctica de la enseñanza musical.
- Las influencias de las aproximaciones conductistas observables y cuantificables han sido más directas, especialmente la educación musical norteamericana. Estos acercamientos son muy efectivos para la

enseñanza de destrezas musicales en niveles inferiores, pero su utilidad en niveles superiores aún es incierta.

- El reconocimiento creciente de que las dimensiones cognitiva, social y afectiva del desarrollo no pueden ser estudiadas por separado, encaja con las necesidades de la educación musical. Los psicólogos evolutivos están empezando a resolver dichas interacciones en la investigación empírica, ya que es algo necesario para estudiar el complejo comportamiento artístico.

Hargreaves (1998) concluye esta obra con la certeza de que la psicología evolutiva de la música está en sus inicios y tiene un enorme potencial.

La psicología del desarrollo musical es el punto de encuentro entre dos disciplinas como la psicología del desarrollo y la psicología de la música. Las dos son parte de la Psicología, de la música y de la educación.

Según Hallam (2008), los primeros tests de habilidad fueron desarrollados por Stumpf en 1883 y marcaron el comienzo en la larga tradición de medidas psicométricas en música. Otros trabajos se centraron en el aprendizaje, la memoria, la percepción y el pensamiento musical y temas prácticos. Este campo ahora está bien establecido con investigaciones dirigidas a cada aspecto del comportamiento humano.

El trabajo de Hargreaves (1998) pretendía demostrar que era posible explicar la música juntando ambas disciplinas, teniendo en cuenta que la psicología evolutiva ya no era sólo el desarrollo del niño, sino que también consideraba el desarrollo de los jóvenes y adultos. Trataba a la psicología de la música como una disciplina coherente y tenía dos razones para este trabajo: dar a conocer la importante actividad que se había producido en la investigación en estos dos campos en la última década y señalar la

carencia que había en el caso de la relación entre las teorías del desarrollo y las prácticas de enseñanza en las materias artísticas en comparación con las ciencias. Esto implica que por ejemplo en las escuelas de primaria el currículo de materias como las matemáticas y ciencias está fundamentado en teorías del desarrollo y de la enseñanza. Esto no ocurre en absoluto en el caso de las enseñanzas artísticas aunque formen parte del currículo (Hargreaves, 1998, p.14).

En Gran Bretaña, Swanwick⁸ y Ross⁹ han tratado estos temas sobre las carencias de un marco conceptual en educación artística. En EE.UU. el caso ha sido algo diferente ya que el campo de la educación musical allí se solapa con el de la psicología de la música. No obstante, no existen teorías psicológicas coherentes sobre los procesos concretos del desarrollo que sirvan de base a la percepción musical de los niños, el conocimiento o el desempeño.

La psicología musical no realizó avances en la década de los 80. Según Hargreaves (1998) ni en Gran Bretaña ni en EE.UU. se enseñaba como parte de la psicología general. En absoluto debería estar aislada del campo de la psicología, ya que sus temas coinciden con muchos aspectos que están incluidos en ella como investigaciones neurológicas y fisiológicas sobre percepción musical, estudios acústicos de los mecanismos de percepción auditiva, melódica y ejecución experta entre otros muchos.

Los grandes avances a nivel teórico y metodológico en el campo de la investigación psicológica trajeron consigo que fenómenos complejos pudieran ser investigados. Además de un gran número de revistas, desde 1978 se han publicado

⁸ Swanwick, K. (1979): "Problems of a sociological approach to pop music-a case study", en *J. Dobbs: 9th ISME Yearbook*. Londres. ISME. Citados por Hargreaves (1998, p.14)

⁹ Ross, M. (1982): *The development of aesthetic experience*. Oxford. Pergamon. Ídem.

numeroso libros sobre aspectos diversos de psicología musical. *The psychology of music* de Davies¹⁰ fue el primer texto que trataba la influencia creciente de la psicología cognitiva. Otro manual importante es el texto de Radocy y Boyle¹¹ sobre el acercamiento conductista al hecho musical. Hay que citar también el Manual de psicología musical de *Handbook of music psychology* de Hodges (1980), colección de reseñas escritas por especialistas en sus diversos campos. Según Hargreaves (1998), se trata de la guía más completa hasta entonces de psicología musical. Un año más tarde se publica *The psychology of musical ability* (1981) de Shuter-Dyson y Gabriel y es la segunda edición de un trabajo anterior del mismo título de Shuter. Esta segunda publicación fue conocida como la mejor guía para los tests e investigaciones psicométricas en música.

Otras publicaciones recientes de interés y muy valoradas por expertos en este campo serían *The psychology of music* de Deutsch¹² en 1982, *The musical mind* de Sloboda en 1985 y *Musical structure and cognition* de Howel, Cross y West en 1985.

Hay que destacar que éste es un campo en expansión aunque algunos como Crozier y Chapman¹³ señalan:

Aunque ninguna interpretación psicológica podrá vérselas con las artes en su total complejidad, el estudio de los procesos cognitivos centrales ofrece el compromiso de una mayor integración de las teorías del arte de lo que hasta ahora ha sido posible.

¹⁰ Davies, J. B. (1978): *The psychology of music*. Londres: Hutchinson. Citado por Hargreaves (1998, p.14)

¹¹ Radocy y Boyle (1979): *Psychological foundations of musical behavior*. Springfield (Illinois). C.C. Thomas. Citado por Hargreaves (1998, p.16).

¹² Deutsch, D. (1982): *The psychology of music*. Nueva York. Academic Press. Citado por Hargreaves (1998, p.16).

¹³ Crozier, W. R. y Chapman, A. J. (1984): *Cognitive process in the perception of art*. Amsterdam. Elsevier. Citado por Hargreaves (1998, p. 16).

3.2. Teorías del desarrollo cognitivo

Lo que hoy en día definimos por cognición es una capacidad humana que es mucho más que el procesamiento de la información según señala Puente (2003).

Existen otras formas de entender el aprendizaje que tuvieron presencia en la psicología antes de la llegada de los ordenadores y por ello hay varias teorías del aprendizaje cognitivo que vamos a tratar. Habría que señalar que la teoría del procesamiento de la información sería la dominante desde los años setenta, pero otras teorías relevantes han sido la de la “Gestalt”, Piaget, Bruner, Vygotski, Ausubel y Gagné entre otras, según Puente (2003). Estas teorías han destacado notablemente en algunos campos. Las de Piaget, Bruner, Vygotski fueron y aún son muy influyentes en la psicología del desarrollo como veremos más adelante en este marco teórico. Otras como la teoría de la Gestalt, ha destacado en los estudios de percepción, movimientos aparentes y solución de problemas y las teorías de Ausubel y Gagné en la psicología de la instrucción.

Las ideas que más han influido en el actual sistema educativo y en la educación infantil se han basado en las teorías cognitivas desarrolladas en psicología de la segunda mitad siglo XX según Ibarretxe (2010). Las investigaciones en el campo de la psicología cognitiva han tenido gran influencia en las teorías del aprendizaje y en especial en el aprendizaje de la música.

La educación española de la segunda mitad del siglo XX ha tenido en cuenta los modelos cognitivos de Piaget, de Vygotsky y de Bruner. Además del cognitivismo y constructivismo representado por los anteriores, también ha tenido influencia en las leyes educativas, especialmente la educación infantil, la aplicación de los principios pedagógicos de la llamada Escuela Nueva (Decroly, Freinet y Montessori) como señala

Ibarretxe (2010). Este último enfoque es más humanista y se une a las ideas de Dewey¹⁴, que pedía valorar las experiencias personales de los agentes educativos y su incorporación al currículum. La reforma del sistema educativo se ha orientado hacia el desarrollo de competencias y capacidades, centrándose en el proceso de enseñanza-aprendizaje en vez de buscar resultados concretos. En este sistema interesa enseñar a aprender, a pensar y actuar con autonomía desde un enfoque constructivista.

La Escuela Nueva ha hecho propuestas a favor de la formación integral de las personas y en esa línea también está Gardner¹⁵ con su propuesta de la “Teoría de las inteligencias múltiples”. Por otra parte, para Bruner la educación ayuda a comprender las complejidades de la cultura. Si en la educación tradicional se tendía a la mera acumulación y transmisión de conocimientos, en la actualidad se tiende hacia un modelo de enseñanza que promueva el desarrollo personal y la capacidad de cambiar el entorno. La perspectiva constructivista concibe el aprendizaje y el desarrollo humano como un proceso de construcción por parte del sujeto. En los procesos de construcción del aprendizaje se valora el papel de mediador que tiene el educador y la interacción con el entorno.

3.2.1. Teoría cognitiva de Piaget

Esta teoría ha sido quizás la más influyente en la educación infantil, según señala Puente (2003). Piaget explica el proceso evolutivo del niño en estadios invariables para todos los sujetos de una misma cultura. El aprendizaje del niño depende

¹⁴ Ibarretxe (2010) cita a Dewey, cuyas ideas pedían valorar las experiencias personales de los agentes educativos y su incorporación al currículum.

¹⁵ Gardner, H. (1994): *Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples* (2ªed.) México: Fondo de Cultura Económica. Citado por Ibarretxe (2010, p.40)

de la maduración individual o del desarrollo de esas estructuras cognitivas que evolucionan por etapas invariables.

Piaget (1896-1980), de nacionalidad suiza, fue psicólogo, matemático, filósofo, gran biólogo y experto investigador. Aunque no ejerció realmente como psicólogo sino que a partir de la enseñanza de la biología y del interés de los problemas filosóficos, se interesó también por cómo era el pensamiento de los niños y jóvenes (Hargreaves, 1998, p. 44). Está considerado como el más importante teórico de la inteligencia infantil.

Piaget simplemente comenzó observando lo que tenía más cerca: sus propios hijos. La aplicación del modelo biológico del desarrollo a las cuestiones filosóficas le dieron para toda una vida de estudio. También considera la lógica como necesaria en la organización del pensamiento. Para Piaget las características de la lógica tienen su génesis en las actividades del sujeto y las operaciones del pensamiento proceden de las acciones que realizamos con los objetos del mundo externo. Este enfoque le llevó a explicar cómo el pensamiento se dirige hacia formas de pensamiento cada vez más abstractas y lógicas, de forma que en todos los niños se dan conjuntos de similares reglas lógicas. El niño adquiere las reglas de la lógica adulta por acumulación de experiencias procedentes de las acciones realizadas en el entorno.

Piaget señala que por medio del *equilibrio* se produce la adquisición del pensamiento lógico. Por tanto este equilibrio es el que hace que se alcance un nivel superior mental. Las estructuras cognitivas, consideradas inestables tienden a la exploración y búsqueda de estados más estables. Las diferentes etapas del desarrollo representan niveles de adaptación al entorno. En esto se basa la teoría de Piaget, donde la adaptación sucede a través del proceso de asimilación y acomodación.

- La asimilación implica un ajuste que lleva a mantener la organización previa. Se da la incorporación de la experiencia nueva a esquemas de conocimientos previos. Las estructuras que existen hacen posible la asimilación (este proceso moldea la información).
- La acomodación implica una experiencia no asimilable por parte del sujeto que realiza un esfuerzo para modificar sus esquemas o adquirir otros nuevos que le permitan asimilar adecuadamente realidades nuevas. Facilita cambios en estructuras que ya existen (se modifica la información).

Por tanto, se cambia la forma de pensar según nos acomodamos a los objetos y eventos que vamos encontrando en el entorno y el pensamiento se va moviendo a una nueva zona de equilibrio. Los bloques básicos de construcción de pensamiento o estructuras cognitivas son los esquemas. Para Piaget un esquema es un patrón organizado de comportamiento que sirve para pensar y actuar en una situación como indica Puente (2003).

El desarrollo intelectual es un proceso continuo de cambios en las estructuras intelectuales que van desde lo simple a lo complejo. Cuando la experiencia no es asimilable se da una pérdida del equilibrio que activa el proceso de acomodación hacia a la reestructuración. Así la nueva estructura representa un equilibrio superior si es posible asimilar la experiencia previamente conflictiva. No se da una ruptura entre un estadio y otro, sino que guardan una relación de progresiva construcción.

Los estadios del desarrollo cognitivo según Piaget se suceden unos a otros en orden cronológico y jerarquizado. Esto lleva a que las conductas evolucionan y se transforman hacia el estadio siguiente, integrando los conocimientos no como una suma simple de experiencias. Lo que se adquiere en cada fase tiende a afianzarse y

consolidarse de manera que prepara para una posterior adquisición sin que haya una ruptura. Las operaciones y actividades que se producen dentro de un mismo estadio están interrelacionadas y se complementan. La progresión en los niveles de desarrollo tienen que tener equilibrio, tanto en las acciones como en las operaciones que se desarrollan dentro de cada uno de ellos y en las conexiones entre los estadios intermedios. (Lacárcel, 1995, p. 21).

Es posible que la contribución más conocida de Piaget sea la clasificación de las etapas por las que el desarrollo del pensamiento lógico de todo niño pasa. La tabla 1 sintetiza dichas etapas:

Tabla 1. Etapas del desarrollo cognitivo de Piaget. (Fuente: Puente, A. , 2003)

ESTADIO	EDAD	CARACTERÍSTICAS
Sensoriomotriz	0-2	Comienzos de la imitación memoria y pensamiento. Percibe que los objetos siguen ahí aunque no los vea. Pasa de acciones reflejas a actividad dirigida.
Preoperacional	2-7	Desarrollo gradual del lenguaje y de la capacidad de pensar de forma simbólica. Es capaz de pensar en operaciones continuas en una dirección, pero tiene dificultades para comprender el punto de vista de los demás.
Operaciones concretas	7-11	Ya tiene capacidad de resolver problemas concretos de una forma lógica. Comprende las leyes de conservación y es capaz de seriar y de clasificar. Entiende la reversibilidad.
Operaciones formales	11-15	Tiene capacidad de resolver problemas abstractos de una forma lógica. El pensamiento es más científico. Desarrolla intereses de carácter social y de identidad.

3.2.1.1. Estadio sensoriomotor (de 0 a 2 años)

En este primer estadio el desarrollo de esquemas cognitivos se produce por las actividades motoras y sensoriales. La inteligencia se manifiesta de manera práctica en la resolución de problemas que tienen relación con la acción. El niño muestra una conducta organizada desde que nace y sus estructuras de acción tienen su causa en

factores hereditarios como los reflejos. Además en esta etapa cuando la conducta se repite, es cuando se aprende la acción. (Lacárcel, 1995 p. 21).

Al final de esta etapa se adquiere la permanencia del objeto, se comprende que los objetos existen aunque no los veamos ni actuemos sobre ellos. Las características de este estadio son las siguientes:

- Egocentrismo: es la imposibilidad de pensar en objetos o acontecimientos desde el punto de vista de otro sujeto.
- Circularidad: es la repetición de actos corporales que van desde los sencillos hasta otros más complejos donde hay interacciones con el medio y se realizan modificaciones para ver que ocurre. Estas repeticiones circulares son un medio para descubrir aspectos de la realidad.
- Experimentación: tiene que ver con la última etapa de las repeticiones circulares, con las interacciones que tiene el niño con el medio. Es muy importante fomentar la experimentación ya que es un componente esencial del aprendizaje complejo.
- Imitación: implica copiar una acción de otro sujeto para reproducir un acontecimiento. Aproximadamente a los dos años el niño puede imitar o representar actos o cosas que no están presentes. Esto se conoce con el nombre de *Imitación Diferida* y significa que puede formar imágenes mentales y recordar algo sucedido.

Este estadio finaliza con el descubrimiento y las combinaciones internas de esquemas.

3.2.1.2. Estadio preoperacional (de 2 a 7 años)

Se produce poco a poco en esta etapa la adquisición de conservar y descentralizar. Además se da también la incapacidad para las operaciones, es decir que la reversibilidad implica que los niños son capaces de imaginar que algo en su ambiente podría cambiar las condiciones. (Lacárcel, 1995, p. 22).

El lenguaje aparece y se enriquece muy rápidamente, los retos ya no son sensoriomotores, sino lógicos. Las respuestas apropiadas no serán acciones físicas, sino razonamientos, aunque la falta de articulación entre estos últimos, la tendencia al egocentrismo, la centración hace que esos razonamientos aún no tengan lógica.

Esta etapa tiene las siguientes características:

- La función simbólica: es la encargada de posibilitar la formación de símbolos mentales que representan esos objetos, las personas o sucesos ausentes, donde la experiencia práctica se vuelve mental y permite la evocación de lo que está ausente mediante símbolos y signos diversos. Esas representaciones significativas se relacionan con el lenguaje (sistema de signos sociales), imágenes mentales (imitación interiorizada), juegos simbólicos o invenciones imaginativas. Es una forma para el niño de aprovechar sus experiencias y manejar mentalmente lo que antes sólo podía a nivel físico.
- Se inicia la representación pre-conceptual: Piaget denomina preconcepto a las primeras nociones que el niño utiliza en su adquisición del lenguaje. Se caracterizan por estar a medio camino entre la generalidad propia del concepto y la individualidad de cada elemento. Por lo tanto, los niños de estas edades no tienen una idea clara de lo que son las clases y subclases.

El pensamiento intuitivo se caracteriza por lo siguiente como señala Rodrigo (2004):

- *Apariencia perceptiva (frente a rasgos no observables): dominado por los aspectos perceptivos de los objetos, el niño no atiende a las propiedades no observables.*
- *Centración (frente a la descentralización): “El niño no puede pensar en más de una cosa a la vez, por tanto sólo se fija en una cualidad del objeto o suceso” descartando puntos de vista diferentes.*
- *Estados (frente a las transformaciones): no relaciona los estados iniciales y finales de un proceso, al ignorar las transformaciones dinámicas intermedias.*
- *Irreversibilidad (frente a la reversibilidad): no puede rehacer mentalmente el proceso seguido hasta volver al estadio inicial.*
- *Razonamiento transductivo (frente al pensamiento lógico): establece conexiones asociativas inmediatas entre las cosas al razonar de lo particular a lo particular. (Palacios, Marchesi y Coll, 2004).*

Es precisamente a esta edad cuando se inician la mayor parte de las experiencias piagetianas más conocidas (conservación, clasificación, horizontalidad, etc.).

La *conservación* se basa fundamentalmente en comprender ciertas características físicas de los objetos (número de elementos, longitud, área, masa, peso y volumen) que se mantienen invariantes a pesar de ciertos cambios perceptivos.

Piaget consideraba que la conservación supone la adquisición de una serie de características operatorias que se ponen de manifiesto mediante argumentos que dan los niños para explicar sus respuestas.

Este esquematismo prelógico o intuitivo, cercano a los datos perceptivos, no tiene aún la movilidad suficiente para superar lo perceptivo mediante compensaciones (es más alto pero es al mismo tiempo más delgado) o reversibilidad (si antes había la misma cantidad, ahora también, pues puede volver a verterlo en el primer recipiente y hay lo mismo).

Piaget utiliza el término de *egocentrismo infantil* para referirse a un pensamiento realista centrado en el punto de vista del niño. El niño no conoce otras perspectivas distintas a la suya y cree que todo el mundo percibe, siente y piensa de la misma manera. El pensamiento infantil antes de los 6-7 años puede manifestarse bajo diferentes formas según Rodrigo (2004):

- Egocentrismo: Para Piaget este término se refiere a un pensamiento realista centrado en el punto de vista del niño.
- Fenomenismo: tendencia de establecer un lazo causal entre fenómenos.
- Finalismo: cada cosa tiene una función y una finalidad que justifica su existencia.
- Artificialismo: las cosas son consideradas como el producto de la fabricación y voluntad humanas.
- Animismo: creencia de que los objetos inanimados están vivos dotados de intenciones, deseos, sentimientos y pensamientos (Rodrigo, 2004).

3.2.1.3. Estadio de las operaciones concretas (de 7 a 11 años)

El pensamiento lógico alcanza su máxima expresión. El niño puede razonar lógicamente sobre cuestiones sencillas además de hacerlo en otras situaciones donde emplea comprobaciones de experimentación concreta. La mente en esta etapa es capaz de funcionar como la de un científico que maneja hipótesis, las organiza, las comprueba, verifica y después sistematiza los resultados. Las características del pensamiento operatorio son según Martí (2004) las siguientes:

- **Descentración:** los niños de más de seis años son capaces de tener en cuenta varias dimensiones, en vez de centrarse en una de ellas, la más dominante, como en el estadio anterior. Esta capacidad de atender a diferentes aspectos del estímulo es crucial para conseguir un pensamiento más objetivo y menos egocéntrico.
- **Realidad inferida frente a apariencia:** Los niños más pequeños de seis años cuando realizan una tarea, se centran en la apariencia de las cosas, mientras que los que tienen más de seis, parten de los datos pero van más lejos de la información inmediata y de lo que ven. Son capaces de situar en un contexto más amplio lo directamente perceptivo y de sacar conclusiones que van más allá de los datos observables.
- **Reversibilidad (frente a irreversibilidad):** los niños se van dando cuenta progresivamente de que, ante un fenómeno determinado, hay unas acciones que compensan a otras y que conducen al mismo punto de partida. Hay dos tipos: Inversión y Reciprocidad. El alcance de esta nueva manera de entender las cosas es grande y tiene claras repercusiones en el aprendizaje escolar que realizan durante esta etapa.

- Transformaciones (frente a estados): antes el niño sólo se fijaba en los estados iniciales y en los finales. A partir de los 6 años son más sensibles a los aspectos dinámicos y cambiantes de los fenómenos.

Las razones de estas nuevas posibilidades de pensamiento han de buscarse, según Piaget, en el cambio de naturaleza de los esquemas de acción. Primero, acciones sensoriomotoras; con el advenimiento de la función simbólica, acciones mentales. Pero lo que diferencia las acciones mentales de los niños por debajo y encima de los 6 años, es que mientras las primeras son acciones mentales aisladas, poco conectadas entre sí y muy dependientes de los datos perceptivos (intuiciones), las acciones mentales de los niños de este estadio van estando cada vez más coordinadas entre sí y pueden desprenderse más fácilmente de la situación presente (espacial y temporal). Esto es lo que hace que su pensamiento sea más lógico, más inferencial, menos dependiente del aquí y ahora. En otras palabras, para Piaget las acciones mentales se vuelven propiamente operaciones mentales (Martí, 2004).

3.2.1.4. Estadio de las operaciones formales (de 11 a 14 años)

En este estadio el pensamiento lógico alcanza su máximo nivel, ya que se puede aplicar de manera coherente.

Al contrario que en el estadio anterior, el adolescente, situado ante un problema concreto, no sólo tiene en cuenta los datos reales presentes, sino que además prevé todas las situaciones y relaciones causales posibles entre sus elementos. El adolescente ya no se preocupa sólo por organizar la información que recibe de los sentidos. Gracias a esta nueva propiedad, posee ahora la capacidad potencial de concebir y elaborar todas o casi todas las situaciones posibles que podrían relacionarse o coexistir con la situación dada,

conceptualizando con una mayor precisión el planteamiento y resolución de un problema determinado.

Gracias al carácter hipotético-deductivo (de lo general a lo particular) y al dominio de la combinatoria, será capaz no sólo de relacionar cada causa aisladamente con el efecto, sino también de considerar todas las combinaciones posibles entre las distintas causas que determinan el hecho de que se trate.

Tradicionalmente se ha considerado que la adolescencia es el tiempo en que se logra un pensamiento abstracto o teórico. Aunque antes de la adolescencia los niños son capaces de un cierto pensamiento abstracto, es en ese momento cuando esas abstracciones se convierten en hipótesis, ya que hay una estrategia que es formular muchas explicaciones posibles para ponerlas a prueba a través de la confirmación empírica. (Palacios, Marchesi y Coll, 2004).

3.2.2. Teoría del “andamiaje tutorial” de Bruner

Bruner fue un psicólogo norteamericano nacido en 1915. Sus estudios en el campo de la psicología evolutiva y social se dirigían especialmente a mejorar la enseñanza. Como psicólogo del desarrollo le preocupa el desarrollo de pensamiento y los “modelos de representación del mundo” según Puente, A. (2003).

En su aportación a la descripción de las etapas del desarrollo cognitivo se inspira en la teoría de Piaget. La teoría de Bruner¹⁶ tiene mucho que ver con la de Vygotsky, ya que la “zona de desarrollo próximo” está muy cerca de la “teoría del andamiaje tutorial”.

¹⁶ Bruner (1963): *El proceso de la educación*. México: UTEHA. Citado por Ibarretxe (2010).

Éste se refiere a la labor de guía que dará el profesor en los procesos de enseñanza-aprendizaje para consolidar los conocimientos básicos de los primeros años.

Esta mediación estará en proporción inversa al nivel de competencia del alumno. El educador incentivará a los estudiantes para que descubran por sí mismos las relaciones entre los conceptos. El “aprendizaje por descubrimiento” de Bruner consiste en una metodología activa para aprender a aprender por medio de la “reconstrucción” de la existencia propia.

Para Bruner hay tres etapas de representación de la realidad ligados a la maduración cognitiva, aunque no dependen de ella (como los estadios de Piaget) y se pueden aplicar a todas las edades. Estas son la etapa ejecutora, icónica y simbólica como se sintetizan a continuación en la tabla 2:

Tabla 2. Etapas de representación según Bruner. (Fuente: Puente, A. , 2003)

ETAPAS	EDAD	CARACTERÍSTICAS
Etapa ejecutora	Periodo sensoriomotriz de Piaget	La concepción de los objetos ocurre actuando sobre ellos. Aprenden también viendo cómo los demás hacen las cosas. Se representa una cosa mediante la reacción inmediata que se tiene ante ella.
Etapa icónica	Periodo preoperatorio de Piaget	Se utilizan imágenes o esquemas para representar. Lo que sucede en el mundo
Etapa simbólica	Final del periodo preoperatorio	Se representa una cosa con un símbolo arbitrario (ideas abstractas, símbolos lingüísticos y lógicos para representar la realidad). Los símbolos pueden no copiar la realidad física, sino que pueden ser abstracciones.

Estos modos deben presentarse progresivamente para que los contenidos de aprendizaje se adecuen al desarrollo cognitivo. Si un niño es capaz de usar los tres

modos de representación, se idearán tres estrategias de enseñanza-aprendizaje consecutivas.

Según Bruner, la educación es construir “currículos en espiral”, modos de profundizar más en función del entendimiento que corresponda al desarrollo cognitivo del alumno. Organiza el currículo en materias secuenciadas que van desde lo concreto hacia lo abstracto, se profundiza en unos conceptos clave en los diferentes niveles.

Bruner¹⁷ señala la evolución de su propio pensamiento desde el cognitivismo hacia una perspectiva culturalista donde el aprendizaje y el desarrollo del pensamiento del niño se dan a través de actividades colaborativas con profesores, compañeros, en la relación de familia y con la cultura. Importa el descubrimiento, pero también negociar y compartir significados y actos con la comunidad. Esta evolución hacia lo cultural ha sido algo generalizado en la Psicología Cognitiva y sobre todo en las investigaciones relacionadas con la música.

3.2.3. Teoría del desarrollo de Vygotsky: aprendizaje por mediación

Vygotsky (1896-1934) fue un psicólogo ruso de gran influencia en el campo del cognitivismo y constructivismo junto a Piaget y Bruner. Sus intereses se centraban en la relación del pensamiento con el lenguaje, concepto tan clave en la psicología cognitiva. Su propuesta trataba según de que a medida que el niño crecía se podían establecer tres etapas con respecto a la relación pensamiento y el habla. Estas etapas no eran tan rígidas como las que proponía Piaget. (Puente, 2003) y se describen a continuación.

¹⁷ Bruner (1984). *Acción, pensamiento y lenguaje*. Madrid: Alianza. Citado por Ibarretxe (2010).

Tabla 3. Etapas de pensamiento según Vygotski. (Fuente: Puente, A. , 2003)

ETAPAS	EDAD	CARACTERÍSTICAS
Primera etapa	Antes de los dos años	Pensamiento y habla no están relacionados. Tipos de pensamiento como en los animales superiores. El habla que se inicia con el balbuceo “prelingüístico” no implica expresión de pensamiento. Tampoco el primer uso de palabras.
Segunda etapa	De dos a seis años aproximadamente	El pensamiento y habla se conectan. Concepto de “habla egocéntrica” opuesto al de Piaget. En Vygotski da origen al lenguaje subvocal que es característico de la mayoría de pensamientos complejos.
Tercera etapa	Sobre los siete años	Relaciona completamente el pensamiento y lenguaje. El “habla egocéntrica” se convierte en “habla interna”. Los pensamientos complejos son posibles porque pueden hacer uso del medio lingüístico. También dejó abierto que algunos tipos de pensamiento no dependiesen de este “habla interna”.

Otro tema clave en las aportaciones de Vygotski¹⁸ es el desarrollo cognitivo en el niño. Mientras que para Piaget el niño construye el mundo solo, para Vygotski el desarrollo del pensamiento depende también de quién tiene alrededor. Las personas que rodean al niño desempeñan el papel de guías y maestros que les dan apoyo para su crecimiento intelectual. A esta ayuda otorgada se le da el nombre de “escalón”, ya que sirve de apoyo mientras construyen un juicio más sólido que les permita resolver problemas.

La teoría de Vigotsky, por tanto, trata de que el aprendizaje puede estimular o retardar el desarrollo, acelerando o retardando la maduración, como señala Ibarretxe (2010).

El sujeto a veces construye por sí mismo, pero en otras ocasiones toma parte en su aprendizaje gracias a la ayuda de un mediador y lo hace dentro de la “zona de

¹⁸ Vygotsky, L. S. (1979): *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica. (Edición original: *Mind in society: The development of higher psy-chological processes*. Harvard University Press, 1978). Citado por Ibarretxe, 2010, p. 41.

desarrollo próximo”, es decir, en la distancia de su nivel real (lo que hace por sí mismo) y el nivel de desarrollo potencial (lo que hace con la ayuda de un adulto). El desarrollo cognitivo del niño por tanto une la capacidad personal con las experiencias adquiridas en el mundo que le rodea. A veces no es un maestro quien ofrece la ayuda sino un igual, que posiblemente esté compartiendo la “zona de desarrollo próximo” .

3.2.4.La teoría de las inteligencias múltiples de Gardner

Howard Gardner psicólogo americano

La teoría de Gardner¹⁹ sobre las inteligencias aumenta el concepto tradicional de la misma ya que tras analizar durante muchísimos años las capacidades cognitivas de los niños, éste reconoce otras muchas habilidades que las pruebas tradicionales no miden con el coeficiente intelectual. Estas pruebas fijan su interés sobre todo en la inteligencia verbal, matemática y la espacial, dejando de lado otras habilidades humanas de gran importancia. Muchos pioneros de la educación moderna como Pestalozzi, Froebel, Montessori y Dewey empezaron a cambiar ese concepto de inteligencia y desarrollaron sistemas de enseñanza basados también en algo más que en pedagogía verbal, pero es con la teoría de las inteligencias múltiples cuando Gardner organiza la mente en siete inteligencias para luego ampliar a dos más. Gardner²⁰ llega a la conclusión de que todos los seres humanos tienen en cierta medida algún tipo de inteligencia que aunque son independientes entre ellas, operan de forma más o menos conjunta.

¹⁹ Citado por Ibarretxe, 2010, p. 42.

²⁰ Gardner (1993). *Arte, mente y cerebro. Una aproximación cognitiva a la creatividad*. Barcelona. Paidós. Citado por Ibarretxe, 2010, p. 44.

Así como el sistema tradicional de enseñanza se centra principalmente en el pensamiento lingüístico verbal y pensamiento lingüístico-matemático para Gardner hay muchas formas de ser inteligente, basándose en estudios realizados a todo tipo de mentes aporta conclusiones novedosas tales como señalar que hay muchas formas de ser inteligente y que se debe enriquecer y potenciar las capacidades más sobresalientes y desarrollar las restantes inteligencias de cada individuo.

Para Gardner²¹ la inteligencia es “la capacidad de resolver problemas cotidianos, elaborar productos u ofrecer servicios que sean valiosos en una o más culturas”. Aunque no rechace el componente genético, al valorar especialmente la inteligencia como capacidad, es realmente una destreza que puede ser desarrollada y estimulada.

Éstas serían algunas de sus características:

- Inteligencia lógico-matemática: capacidad de utilizar los números, aprender usando la lógica, tener pensamiento abstracto, resolver problemas, realizar operaciones matemáticas e investigaciones científicas, utilizar símbolos, pensar con patrones y números de forma clara.
- Inteligencia visual-espacial: capacidad de percibir y representar el mundo a través de imágenes, visualizar solución de problemas, capacidad para manejarse en espacios grandes y pequeños, dibujar, crear y pensar con imágenes.
- Inteligencia musical: capacidad de entender y desarrollar técnicas musicales, aprender a través de la música, imitar melodías, leer, escribir, interpretar y apreciar la música.

²¹ Gardner (1987). Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples. México, D.F. Fondo de Cultura Económica.

- Inteligencia corporal-cinestésica: capacidad de emplear el cuerpo total o parcialmente para resolver problemas o crear algo, el cuerpo como medio de expresión y comunicación.
- Inteligencia interpersonal: capacidad de entender las intenciones, motivaciones y deseos de los demás, habilidad de relacionarse con los demás, poseer y mantener amistades. Es la inteligencia que reconoce cómo es el entorno. Nos ayuda a conocer y trabajar mejor con los demás.
- Inteligencia intrapersonal: habilidad de conocerse y comprenderse a uno mismo, controlar la vida, evaluar la fortaleza y debilidades, disfrutar uno mismo y poseer capacidad de pensar y reflexionar.
- Inteligencia naturalista: capacidad de conocer y disfrutar de la flora, la fauna y el medio natural, reconocer plantas, minerales y animales, aprender en un entorno natural, poseer capacidad de observación, disfrutar del cuidado de jardines y animales..
- Inteligencia existencial: capacidad de cuestionar y reflexionar sobre la vida y la muerte y el destino en el mundo.

La teoría de las inteligencias múltiples de Gardner implica que hay muchas maneras de ser inteligente y que las personas poseen la capacidad de desarrollar las diferentes inteligencias. Esta idea es clave para el mundo de la educación, ya que según Gardner (1994) la escuela debería ayudar al desarrollo de las diferentes inteligencias y colaborar en el descubrimiento vocacional y de aficiones teniendo en cuenta su espectro individual de inteligencias. Según Díaz (2007) los estudios sobre desarrollo cognitivo,

creatividad y liderazgo han tenido gran repercusión no solo para el campo educativo sino para la psicología y la empresa.

Esta teoría es un buen marco para que las metodologías innovadoras en educación integren muchos y variados aspectos imprescindibles que no se han tenido en cuenta hasta ahora en la educación tradicional. Díaz (2007) señala que "la escuela del futuro debe ayudarnos a combinar, utilizar y desarrollar todas nuestras inteligencias se deben seleccionar aquellos elementos del currículo que sean verdaderamente significativos dentro del contexto de la clase y abordarlos desde muchos puntos de vista diferentes". No podemos dejar de citar al Proyecto Zero y al Proyecto Spectrum.

El Proyecto Zero fue fundado por Nelson Goodman en 1967 y participaron más de cien investigadores incluyendo a Gardner. El fin era comprender y mejorar la calidad artística como señala Díaz (2007). Este proyecto que era una aplicación de la Teoría de las Inteligencias Múltiples que tenía como objetivo explorar el desarrollo de las capacidades en las diferentes etapas y contextos educativos y sirvió para demostrar la influencia de las artes en el desarrollo de las habilidades cognitivas puesto que la educación tradicional se centraba en exceso en la lógica y la lingüística y dejaba prácticamente a un lado a la literatura, el arte y la música.

El Proyecto Spectrum²² lo realiza Gardner junto a sus colaboradores Feldman y Krechevski y surge como un enfoque alternativo a la evaluación y el currículum de la educación infantil potenciando las capacidades intelectuales específicas de los niños en infantil y primeros años de primaria (menos de 10 años). "El Proyecto Spectrum surgió dentro del Proyecto Zero , y se desarrolló durante casi una década (1984-1993) en las

²² Gardner, H.; Feldman, D. H. ; Krechevsky, M. (eds.) (1998): *Building on Children's Strengths: The experience of Project Spectrum*. New York. Teacher College Press. Citado por Díaz, 2007, p. 167.

escuelas de Cambridge, Massachussets. El proyecto consistía en el diseño de un enfoque alternativo del currículum y la evaluación de la educación infantil” (Ibarretxe, 2010, p. 44).

Algunas de las características del Proyecto Spectrum serían las siguientes:

- Trataron de reforzar los aprendizajes que más destacaban en los niños potenciando estas capacidades intelectuales, no dejando que pasen desapercibidas y no centrándose en las carencias
- Ofrece un marco de referencia para observar el trabajo de los niños y recoger estos datos de forma detallada
- Es un innovador intento de medir las inteligencias y el estilo de trabajar motivando a los niños a través de los juegos
- Ofrece a los alumnos y a los maestros otros lenguajes para el aprendizaje recogiendo un amplio conjunto de actividades, que estimulen sus capacidades, y materiales.

El proyecto Spectrum recoge la información a través de un informe que realizan tanto los profesores como los familiares de los alumnos con el fin de documentar las capacidades fuertes y débiles y poder ayudarlos en futuras dificultades académicas y personales.

Todo lo anterior lleva a concluir que las contribuciones de Gardner han sido importantes en campo de la ciencia cognitiva, inteligencia artificial, procesos de la creatividad humana (como se muestra en las artes) y desarrollo y aprendizaje en los niños como señala Díaz (2007, p.167).

Hay que destacar que en la década de los ochenta aumentaron los trabajos sobre psicología de la música y en especial la Teoría de las Inteligencias Múltiples ha inspirado a muchas investigaciones posteriores, como por ejemplo algunas obras de Hargreaves²³ y Sloboda²⁴, (Ibarretxe, 2010).

3.2.5. Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel

Este término pedagógico fue acuñado por David Ausubel en 1963 con motivo de la publicación del libro *La psicología del aprendizaje verbal significativo*. Esta obra materializaba la idea que dio origen a la teoría del aprendizaje de igual nombre, como indica (Zaragoza, 2009).

La teoría del aprendizaje significativo trata de que los contenidos (expuestos mediante el lenguaje o símbolos) se relacionan con los conocimientos previos que tiene el alumno de forma sustancial. Los nuevos contenidos se someten a nuevas reelaboraciones cognitivas por el efecto de conexión de los conocimientos que ya tiene el alumno en su memoria permanente, construyendo así nuevas estructuras de conocimiento más complejas.

Según Zaragoza (2009) coincidiendo con Ausubel, las personas adquieren el conocimiento por recepción más que por descubrimiento, ya que los conceptos, principios e ideas son presentados, recibidos y no se descubren. Los conocimientos serán aprendidos mejor cuanto más organizada sea su presentación. Ausubel concede gran importancia al “aprendizaje verbal significativo”, a la información y relaciones

²³ Hargreaves, D. (1998): *Música y desarrollo psicológico*. Barcelona: Graó. (Versión original: *The developmental Psychology of Music*. Cambridge: Cambridge University Press, 1986). Citado por Ibarretxe (2010, p. 48).

²⁴ Sloboda, J. (1985): *The Musical Mind: The Cognitive Psychology of Music*. Oxford. Oxford University Press. Citado por Ibarretxe (2010, p. 49).

verbales entre las ideas en conjunto. No se considera aprendizaje significativo a la memorización, ya que no se relaciona lo memorizado con el conocimiento ya existente. Sin embargo propone el modelo de enseñanza por exposición que promueve el aprendizaje significativo e implica que los materiales son presentados por el maestro de forma organizada, secuencial y casi terminada. Los estudiantes reciben el material más importante y de la mejor forma.

Como señala Zaragoza (2009), las características del modelo de enseñanza por exposición de Ausubel son las siguientes:

- *Necesita de una gran interacción entre profesor y alumno. El profesor hace una presentación al principio, pero pide ideas y respuestas en todo el tema*
- *Se usan muchos ejemplos que pueden incluir imágenes, diagramas, fotografías, etc.*
- *La enseñanza es deductiva. Los conceptos generales se explican primero y de allí se extraen los específicos.*
- *Es una enseñanza en la que se deben seguir unos pasos. Supone un proceso secuenciado.*

Según Zaragoza (2009), lo que aporta el aprendizaje significativo, en contraposición del aprendizaje mecánico o memorístico, es el logro de conocimientos versátiles que se puedan emplear en otros contextos y ayuden a la adquisición y uso de competencias cuando es necesario.

El punto inicial para que un alumno aprenda algo de manera significativa se tiene que dar las siguientes condiciones:

- *Ser capaz de decir con sus propias palabras lo que ha aprendido si recitar literalmente y de memoria*

- *Que sea capaz de relacionarlo en otros contextos dándose cuenta de los servicios que facilita*
- *Que los aprendizajes sirvan o puedan servir para algo en caso necesario*
- *Que produzca algún tipo de generalización por analogía o contraste*

La teoría del aprendizaje significativo establece tres condiciones que se deben dar para que el proceso y el resultado de este aprendizaje sea de calidad. Éstas serían las siguientes:

- *Significación lógica de los contenidos: Deben estar bien organizados, estructurados y secuenciados. Es importante que el lenguaje y la terminología empleada se adapten al nivel cognitivo de los alumnos y que el contenido objeto de aprendizaje guarde relación con un marco más amplio en relación a las experiencias que rodean al alumno.*
- *Significación psicológica de los contenidos: Lo que se va a enseñar debe tener relación con la cantidad y calidad de los conocimientos previos para que así se pueda realizar la gestión cognitiva que posibilite el aprendizaje de calidad.*
- *Predisposición del alumno hacia el aprendizaje: Es imprescindible que el alumno desee aprender para que se produzca un aprendizaje de calidad. Este debe mostrar algo de predisposición, debe ser un acto voluntario y activo porque sólo así se movilizarán los conocimientos previos, se realice conexión con lo que sabe y comience el proceso necesario de reelaboración cognitiva. La motivación puede darse en el proceso como fruto de alguna estrategia del profesor. (Zaragoza, 2009, p.167).*

3.3. Teorías del desarrollo musical

Estructuraremos este apartado principalmente según las ideas de tres de los principales investigadores en la materia, si bien incluiremos información proveniente de otras fuentes.

En primer lugar desarrollaremos las ideas de John Sloboda sobre aprendizaje y desarrollo musical, destrezas musicales en los niños occidentales y la adquisición y evaluación de las habilidades musicales (3.3.1). A continuación exploraremos las ideas de Josefa Lacárcel (3.3.2) sobre adquisición de conocimiento musical, destrezas y habilidades y evaluación de la capacidad musical. Finalmente, exponemos el desarrollo cognitivo según Hargreaves (3.3.3) sobre desarrollo melódico, oído absoluto y desarrollo del sentido tonal.

3.3.1. Los componentes cognitivos de la música según Sloboda

John Sloboda, psicólogo experimental, pianista y compositor es conocido sobre todo por sus trabajos de psicología musical, especialmente ha destacado por el estudio del desarrollo musical en edad escolar. Divide la competencia musical en dos partes como señala Ibarretxe: *adquisición espontánea de las competencias musicales en niños occidentales, desde el nacimiento hasta los diez años y competencias musicales producto de la enculturación y entrenamiento* (Ibarretxe, 2010, p. 49).

Ha publicado trabajos sobre diversos temas como lectura y memoria y lenguaje musical, aprendizaje y desarrollo de las habilidades musicales, música y emoción y percepción entre otros temas como señala Castro (2007).

La música está presente en la vida de las personas de muchas formas: tocando, componiendo, escuchando, etc. Seguramente para muchas de ellas la razón principal de

hacer estas actividades podría ser que éstas les aportan fuertes emociones llenas de significado (Sloboda, 2012). Posiblemente en nuestra civilización se valora mucho el poder que tiene la música de dar sentido y engrandecer nuestra vida emocional. También la música es una actividad social que ofrece diferentes tipos de compensaciones y alicientes a sus participantes. Además en la educación musical de algunas culturas se da mucha importancia a algunos valores que hay presentes en ella como la disciplina y la cooperación.

Lo que es digno de destacar es que parece que el componente emocional es transcultural. Sería difícil que la música hubiese traspasado tantas fronteras si no hubiese una disposición humana básica para organizar los sonidos que vaya más allá de las fronteras culturales. Algo deben tener en común los humanos de diferentes culturas respecto a la música. La pregunta clave que plantea Sloboda para los psicólogos sería entonces: ¿Cómo la música puede afectar a las personas? Desde el punto de vista de la física, la música sólo es la suma de sonidos de distintas alturas, duraciones y otros parámetros medibles. Los humanos han dado significado a los sonidos y de manera que éstos nos pueden hacer sentir o no diferentes emociones. Hay dos razones que nos dirigen hacia el campo de la psicología cognitiva y éstas son que la mayoría de nuestras respuestas son aprendidas y que nuestras respuestas emocionales no pueden explicarse solamente en términos de “condicionamiento”. (Sloboda, 2012).

La teoría del condicionamiento²⁵ supone que una pieza musical toma el significado emocional de la circunstancia en que transcurre su escucha. Según esta teoría, la forma y el contenido musical no influyen en el carácter emocional adquirido,

²⁵ Davies, J. B. (1978). *The Psychology of Music*. Londres: Hutchinson. Citado por Sloboda (2012).

sólo importa el contexto. Este tipo de condicionamiento es posible y ayuda a explicar muchas particularidades del gusto musical, pero hay observaciones que hacen que no sea una explicación completa a las respuestas emocionales por las siguientes razones:

- oyentes con cierta cultura musical suelen coincidir en el carácter emocional de una pieza aunque no la hayan escuchado antes.
- el carácter emocional de una pieza no es único ni inamovible.
- nuestra respuesta emocional a la misma música puede variar de una vez para otra.

Parece que una persona puede comprender la música sin que le conmueva, pero en el caso contrario no es así e implicará que previamente esa música ha pasado por un estado cognitivo, donde está la representación interna abstracta o simbólica de la música. La naturaleza de esta representación interna y las cosas que permite hacer con la música son el tema central de la psicología cognitiva de la música. (Sloboda, 2012).

El cómo las personas se representan la música define e indica cuánto de bien pueden recordarla y tocarla.

En el caso de la composición, improvisación y percepción necesitan de representaciones y construcciones mentales que no son observables directamente. Se supone su existencia mediante la observación de acciones musicales: cómo se escucha, memoriza, toca, crea, etc. Estas actividades que son aprendidas necesitan de habilidades. No sólo la composición e interpretación son destrezas complejas, hay otras actividades que aunque son tan cotidianas y presentes en nuestra vida como silbar una melodía familiar o detectar una nota equivocada en una melodía desconocida son una muestra de habilidades que pueden ayudar a comprender cómo son las representaciones internas en la música.

Según Sloboda, no es que los músicos tengan una mente diferente sino que la utilizan de otra forma en los procesos que necesitan. Para explicar esto pone ejemplos de cómo Mozart era capaz de escribir una pieza que había escuchado dos veces. Hay dos explicaciones probables, pero la que más le convence a Sloboda es que gracias a la experiencia, Mozart era capaz de identificar patrones en el material y así recordar grupos como unidades sencillas (“chunks”). En los últimos tiempos Chase y Simon²⁶ han mostrado la proximidad de la analogía de los experimentos del ajedrez con la música ya que las investigaciones realizadas con ajedrecistas coinciden con esta explicación sobre este tema. Los resultados de las investigaciones demostraron que cuando se disponían las piezas al azar y debían recordar los tableros, los jugadores profesionales no tenían un mejor memoria visual (eidética) que los novatos. Sólo los primeros superaban a los segundos cuando el material tenía algún sentido y estaba organizado de alguna manera. Esto lo explica de la siguiente forma Sloboda:

Para un maestro del ajedrez la representación mental de una posición es una descripción estructural más abstracta de las relaciones con significado entre los grupos de piezas.

La mayor parte del material musical tiene un patrón y estructura similares a las posiciones de ajedrez.

Algunos idiomas tienen patrones regulares (como acordes, escalas, arpeggios) y quien esté expuesto a ese idioma, rápidamente se familiarizará con ellos. Las personas recuerdan melodías en términos de patrones y relaciones. La música

²⁶ Chase, W. G., y Simon, H. A. (1973), The mind's eye in chess". En *Visual information processing* (ed. W.G. Chase) Academic Press: Nueva York. Citado por Sloboda (2012).

que no tiene patrones y estructuras familiares no se representa fácilmente en la memoria del oyente.

Sloboda pone otros ejemplos cotidianos con música y señala que incluso en músicos que no han recibido educación también la estructura secuencial influye, ya que por ejemplo para los occidentales es más fácil recordar música que cumple las reglas de la armonía tonal diatónica que la que no lo hace. (Sloboda, 2012, p. 12)

Parece ser que los logros musicales entre expertos y profanos en música tienen algo en común, pero la cuestión es cómo explicar la diferencia de la memoria musical entre los que están familiarizados y no (expertos y novatos en música). Para ello habría que tener en cuenta al menos dos cosas:

- Posiblemente el oyente experto es capaz de representar la música en un nivel mucho más profundo en cuanto a complejidad y número de las características estructurales. Sloboda plantea un nivel jerárquico en las percepciones...
- El que memoriza tendrá posiblemente un grado de conciencia diferente sobre las estructuras que se utilizan según sea un experto o no. Por ejemplo el vocabulario específico (cadencia, acorde, etc.) puede ayudar a ampliar la capacidad memorística.

3.3.1.1. Aprendizaje y desarrollo musical

La destreza musical como señala Sloboda (2012) se obtiene relacionándose con un ambiente musical, pero se forma a partir de capacidades y tendencias innatas. Trata de la ejecución de alguna acción culturalmente específica en relación a los sonidos de la

música. Al ser muy parecidos los cerebros humanos y algunos aspectos de las experiencias también, ha sido posible separar algunos aspectos tempranos de la adquisición de destrezas que al parecer son compartidos por los humanos.

Ya Piaget²⁷ propuso que los tipos de aprendizaje que somos capaces de realizar a una edad, vienen dados por los rasgos generales de nuestro equipamiento intelectual a dicha edad, como señalamos en el apartado de nuestro Marco Teórico 3.2.1.

Existe un orden universalmente compartido de paso por varios “estadios” cognitivos y cada uno de ellos se caracteriza por un progreso en la adquisición de destrezas a medida que la nueva capacidad se aplica a toda la gama de habilidades específicas en que participa el niño. Estos diferentes estadios son causados por ajustes y acomodaciones que ocurren según el niño aprende habilidades concretas.

Para el desarrollo musical desde la perspectiva musical piagetiana, seguramente podríamos encontrar las mismas secuencias del desarrollo musical unidas a cambios generales en otros dominios cognitivos. Estas secuencias explicarían los tipos de actividad musical que pueden darse a diferentes edades según las capacidades cognitivas generales que requieran.

Sloboda nos indica también que desde otra perspectiva basada en los trabajos del lingüista Chomsky, el organismo humano está preparado sólo para destacar en pocas destrezas específicas y los mecanismos para adquirir esas destrezas no forman parte de un mecanismo general, sino que estarían restringidos a la habilidad en cuestión. Según esto podríamos encontrar aspectos tempranos del desarrollo musical que reflejen

²⁷ Piaget (1950). *The Psychology of intelligence*. Nueva York: Harcourt Brace Jovanovitch.
Piaget (1952). *The origins of intelligence*. Londres: Routledge and Kegan Paul. Citado por Sloboda (2012).

capacidades específicas de la música que podrían no estar presentes en ningún otro dominio.

Según Gardner y Wolf²⁸ necesitaríamos de estas dos visiones, que no son incompatibles, para explicar de forma completa el desarrollo cognitivo. Sus propuestas tratan de que el desarrollo humano se caracteriza por una parte por “corrientes” separadas de adquisición de habilidades específicas (que posiblemente se apoyan en mecanismos especiales biológicamente determinados) como también por “oleadas de simbolización” comunes en las cuales una nueva adquisición en una corriente “se desborda” alcanzando corrientes aparentemente no relacionadas. Las corrientes están ligadas a roles culturales específicos en los que se apoyan (orador, artista, artesano, etc) que dentro de cada corriente se dé instrucción específica. Las oleadas no parecen ser culturalmente salientes.

Hasta hace muy poco no se ha estudiado la idea de que el estilo cognitivo general pueda variarse mediante la instrucción independientemente de las habilidades concretas. Parece ser que el fenómeno de “desbordamiento” entre habilidades es una tendencia espontánea del ser humano. (Sloboda, 2012, p. 285).

Algunos autores como Funk y Whiteside²⁹ y han realizado revisiones de las teorías del desarrollo en relación a la música y la obra de Shuter-Dyson y Gabriel³⁰ es una gran fuente de referencia sobre la investigación del desarrollo musical.

²⁸ Gardner y Wolf (1983), “The waves and Streams of symbolization”. En *Acquisition of symbolic skills* (eds. D. Rogers y J. A. Sloboda) Plenum, Nueva York. Citado por Sloboda (2012, p. 285).

²⁹ Funk, J. y Whiteside, J. (1981), “Developmental theory and the psychology of music”. *Psychol. Mus.* 9.2, 44-53. Citado por Sloboda (2012).

³⁰ Shuter-Dyson, R. y Gabriel, C. (1981): *The psychology of musical ability* (2ªed.). Londres: Methuen.

Según Sloboda (2012), al hablar de aprendizaje y desarrollo musical habría que establecer dos apartados: una primera etapa referida al proceso de enculturación que trata de la adquisición espontánea de destrezas en los niños occidentales desde el nacimiento hasta la mitad de la niñez y otra segunda etapa referida al proceso de formación donde ocurre la adquisición de habilidades.

3.3.1.2. **Destrezas musicales y desarrollo vocal de los niños**

occidentales

El proceso de enculturación supone la adquisición espontánea de destrezas musicales en los niños occidentales desde el nacimiento hasta la mitad de la niñez como afirma Sloboda, 2012, p. 286. Esta etapa tiene las siguientes características:

- Capacidades primitivas compartidas desde el nacimiento.
- La cultura ofrece una serie de experiencias compartidas según crece el niño.
- Impacto de un sistema cognitivo general que cambia rápidamente a medida que se aprenden todas las demás destrezas apoyadas por la cultura.
- Carencia de esfuerzo consciente y falta de instrucción explícita.

Estos elementos se combinan para dar una secuencia de adquisiciones parecidas en la mayoría de los niños de una cultura determinada en edades similares en las que se producen dichas adquisiciones.

A diferencia de la enculturación, la formación supondría experiencias específicas de sólo parte de algunos miembros de una cultura en las que se fomenta la aspiración a la excelencia en una determinada destreza. Las experiencias se construyen sobre la base de la enculturación, pero parece que la formación contribuye a la profundidad del conocimiento y al grado de dominio. También supone un esfuerzo

consciente por parte de la persona que la realiza con el fin de aumentar las destrezas propias y se recibe instrucción para ello. En nuestra cultura occidental parece ser que la aculturación es el proceso que domina hasta la edad de 10 años y después sería el proceso de la formación musical el que tienen una función cada vez más notable.

El primer año de vida del niño

La atención selectiva a los sonidos del entorno: los bebés muestran atención a los sonidos y son sensibles a los cambios en el ambiente sonoro, aunque ello no implica necesariamente que tengan conciencia musical como señala Sloboda (2012). Esta conciencia comienza cuando son capaces de percibir las relaciones secuenciales entre sonidos. Chang y Trehub³¹ (1977a y 1977b) indican que a los cinco meses ya son sensibles a la estructura secuencial. En su investigación los bebés reaccionaban ante los cambios de patrón secuencial en una melodía, pero no ante los cambios a nivel tonal de la misma melodía. Moog³² realiza una investigación más amplia, pero menos controlada que Chang y Trehub y es interesante comparar sus casos. Moog realizó un estudio transversal de respuestas que daban los niños a un conjunto de diferentes cintas grabadas. Cada cinta contenía seis pruebas que consistían en canciones cantadas por niños, palabras pronunciadas con ritmos sin altura precisa, ritmos puros ejecutados por instrumentos de percusión, música instrumental, elementos tonales consonantes tomados de la prueba anterior y variados hasta convertirse en disonantes y sonidos no

³¹ Chang y Trehub (1977 a), "Auditory processing of relational information by young infants". *J. Exp. Child Psychol.* 24, 324-31. Citado por Sloboda, 2012, p.290
Chang y Trehub (1977 b), "Infant's perception of temporal grouping in auditory patterns". *Child Dev.* 48, 1666-70. Citado por Sloboda (2012).

³² Moog, H. (1976): *The musical experience of the pre-school child*. Londres: Schott. Citado por Sloboda (2012).

musicales (sonidos de aspirador o ruido de tráfico). Moog señaló que los niños a los seis meses muestran atención, pero algunas pruebas parecían atraerles más. Los sujetos siempre respondían favorablemente a las mismas series. En el orden de preferencia primero estaban las canciones infantiles y en segundo lugar la música instrumental. Los datos de Moog reflejan que los bebés mostraban lo que él llamaba preferencia por “sonidos sensualmente bellos”.

Los resultados que obtuvo Moog tienen gran valor, pero no son muy concretos respecto a los sonidos. Según Sloboda no podría decirse que los bebés antes de los seis meses tengan conductas que se puedan calificar como musicales.

Lo que sí parece tener un carácter más intencional es la capacidad de algunos bebés de imitar los tonos cantados según las investigaciones de Kesen, Levine y Wendrich³³.

Según Gardner³⁴, los niños no producen intervalos tonales discretos hasta la edad de 18 meses aproximadamente (Gardner, Davies y Mckernon, 1981).

Las conductas rítmicas claras no son comunes en el primer año. Moog³⁵ vio en su estudio que casi todos los bebés hacían movimientos en respuesta a sus pruebas. Las más usuales eran botes arriba y abajo y balanceos de un lado a otro. Estas respuestas eran siempre a canciones o a música instrumental, más que a ritmos puros y no estaban muy coordinadas con la música. Moog señaló que cerca del año éstas respuestas aumentan en frecuencia, duración e intensidad y también descubrió que a esta edad

³³ Kesen, W., Levine, J., y Wendrich, K. A. (1979): “The imitation of pitch in infants”. *Infant Behav. Dev.* 2, 93-9. Citado por Sloboda (2012, p. 292).

³⁴ Gardner, H; Davidson, L. y Mckernon, P. (1981): “The acquisition of a song: a developmental approach”. En *Documentary Report of the Ann Arbor Symposium. Music Educator’s National Conference*, Reston, Virginia. Citados por Sloboda (2012, p. 299).

³⁵ Moog, H. (1976): *The musical experience of the pre-school child*. Londres: Schott. Citado por Sloboda (2012).

comenzaban a emitir vocalizaciones características en respuesta a la música a las que llamó "balbuceo de canción". (Sloboda, 2012, p. 294).

Parece ser que lo que Moog llamó "balbuceo de canción " es una simple manera de expresar placer en respuesta a sonidos placenteros. Esto parece ser así por que surgían como respuesta a las cintas con canciones o música instrumental y con menor frecuencia cuando se presentaban cintas de ritmos puros o "ruidos". En este último caso cuanto mayor eran los niños, más desagrado e incluso miedo parecían mostrar. Cuantos más meses tenían los bebés más aumentaban sus vocalizaciones como respuesta a la música.

Los estudios de Moog mostraron también que cerca del año los bebés pueden responder realizando movimientos apropiados a canciones que llevan gestos concretos asociados aunque la melodía no siempre es necesaria. Parece que son capaces de reconocer algún aspecto de las músicas que les resultan familiares y les basta con que al menos se mantenga la letra y el ritmo de la canción, aunque no la altura de los sonidos. Según señala también Sloboda, la enculturación musical durante el primer año de vida se resume en los siguientes aspectos:

- parece ser que los niños pueden distinguir sonidos musicales de los no musicales
- parece que prefieren los caracterizados por cualidades primarias de las voces o instrumentos musicales, según indica su atención preferente y las respuestas con sus movimientos y vocalizaciones
- pueden imitar tonos cantados de manera individual y discriminar secuencias cortas de diferentes contornos de alturas o rítmicos si las escuchan varias veces.

Hay poca evidencia de que los niños a esta edad sean capaces de retener información precisa sobre lo que escuchan con frecuencia.

La etapa preescolar

El canturreo espontáneo aparece cerca de los 18 meses. Lo importante es que usan alturas estables para formar intervalos simples. No suelen emplear palabras en estos canturreos espontáneos y esto parece indicar que el desarrollo musical sucede de forma diferente al desarrollo del habla. Moog³⁶ señala que no hay pruebas de que los niños intenten imitar canciones, pero parece que experimentan y prueban a cantar intervalos melódicos. Gardner y otros colaboradores³⁷ observaron que los intervalos más utilizados eran los de menor ámbito (segundas y terceras) y que hasta el segundo año no probaban con intervalos más amplios (cuartas y quintas). De éstos intervalos no se puede decir que pertenezcan a la escala diatónica, sino que son aproximaciones. Se ha intentado realizar transcripciones a la notación convencional de estos canturreos, pero no son muy exactos. Las melodías que producen en torno a los dos años tienen poco sentido de la tonalidad o armonía de los adultos y poca coherencia tonal y rítmica. (Sloboda, 2012).

Según los estudios de Dowling³⁸ sobre el canto espontáneo de los niños de 32 meses, éstos parecen haber asimilado que la música se construye en torno a un reducido

³⁶ Moog, H. (1976): *The musical experience of the pre-school child*. Londres: Schott. Citado por Sloboda (2012).

³⁷ Gardner, H.; Davidson, L.; McKernon, P. (1981), "The acquisition of song: a developmental approach". En *Documentary report of the Ann Arbor Symposium*. Music Educators' National Conference, Reston, Virginia. Citado por Sloboda (2012).

³⁸ Dowling, W. J. (1982): "Melodic information processing and its development": En *The Psychology of Music (ed. D. Deutsch)*. Nueva York: Academic Press. Citado por Sloboda (2012).

conjunto fijo de intervalos y que la repetición de patrones interválicos y rítmicos son fundamentales en la construcción de la música. Lo que no entienden es que hay unas reglas con una estructura jerárquica que controla los grupos de patrones y que indica una dirección y cierre en la música. Esto hace que los cantos a esta edad den sensación de carecer de rumbo y de no saber cuando van a parar.

Aproximadamente a los dos años y medio se produce un suceso importante y es que comienzan a imitar canciones de su entorno y lo primero que copian son partes de la letra o fragmentos onomatopéyicos que les atraen.

En cuanto a la percepción de patrones rítmicos y tonales característicos de las canciones de cada cultura hay diferentes estudios. En los realizados por Moog (op. cit., p. 299) y Gardner hay discrepancias en torno a la edad que ocurre esto, pero en los que sí coinciden es en el orden en que se alcanzan los diferentes acontecimientos del desarrollo.

Respecto a la imitación en general, Moog (op. cit., p. 297) observó que el contorno melódico era más imitado que las alturas exactas y eso sólo ocurría cuando cantaba a la vez que el modelo.

En cuanto a la imitación de canciones completas es durante el tercer y cuarto año de vida cuando el niño mejora su capacidad imitativa hasta poder repetir canciones enteras. Domina antes el ritmo y el contorno tonal que los intervalos precisos y el mantenimiento de la tonalidad a lo largo de la canción. En esta etapa se combinan las canciones inventadas (ya de más longitud) junto a los fragmentos de las ya conocidas.

Respecto a la precisión y repetición exacta en el canto hay que señalar que a partir de los cuatro o cinco años se observa que los cantos espontáneos van desapareciendo

con la obsesión e interés por la perfección en el detalle y la imitación precisa. Sloboda (2012) indica lo siguiente:

Gardner y Wolf³⁹ explican este cambio como una “oleada de simbolización” que les lleva desde un estadio de “correspondencias topológicas” donde los niños operan con relaciones aproximadas de forma y tamaño a otro de “correspondencias digitales” donde están obsesionados con hacer clasificaciones y cuantificaciones exactas.

Las siguientes consecuencias posibles a raíz de la preocupación por la precisión y repetición exacta según Sloboda (2012) serían:

- *el niño se fija en las características del canto que vienen determinadas por estructuras superiores de tonalidad y ritmo.*
- *utiliza su conocimiento y memoria de las relaciones tonales y temporales exactas para construir una base de conocimiento sobre las estructuras musicales de orden superior extrayendo un nuevo nivel de conocimiento sobre escalas y tonalidades.*

Esto se puede observar en un estudio de Davidson y McKernon⁴⁰ donde enseñaban una canción popular que no conocían a niños de cuatro y cinco años. Los niños de cinco años eran capaces de mantener la misma tonalidad todo el rato,

³⁹ Gardner, H. y Wolf, D. (1983), “The waves and streams of simbolization”. En *Acquisition of symbolic skills* (eds. D. Rogers y J. A. Sloboda). Nueva York: Plenum. Citado por Sloboda (2012, p. 301).

⁴⁰ Gardner, H. (1981): “Do babies sing a universal song?”. *Psychol. Today* 15. 12, 70-6. y - Gardner, H.; Davidson, L.; Mackernon, P.; (1981): “The acquisition of a song: a developmental approach”. En *Documentary report of the Ann Arbor Symposium*. Music Educator’s national Conference, Reston, Virginia. Citado por Sloboda (2010, p.302).

empezando en tónica y volviendo a ella más tarde. También se vio que a esta edad organizaban sus producciones con un pulso constante subyacente aunque recordasen ritmos erróneamente, sin embargo a los cuatro años organizaban de forma más precaria los ritmos sin mantener el pulso constante y sin mantener el compás original.

Según indica Sloboda (2012), un hecho muy importante en la vida musical es el ocurre después de los cinco años, “perfección versus creación”, donde la experimentación espontánea deja de tener importancia en detrimento de la improvisación. Esto sucede por el afán perfeccionista y es así a menos que se fomente activamente, ya que en nuestra cultura occidental no se propicia ni se incentiva la improvisación en absoluto.

Según Hartmann⁴¹ en las etapas previas a la enseñanza instrumental, el niño puede y debe tener experiencias con instrumentos sencillos que le ayuden a descubrir por sí mismos la relación del movimiento con el resultado sonoro obtenido. Sin embargo se les cierra el camino de la experimentación e improvisación cuando acceden a la enseñanza instrumental muchas veces por ahorrar tiempo. Se pierde el disfrute de descubrir por sí mismos. Es cierto que a veces el probar uno sólo, llevaría a adquirir malas posiciones y hábitos especialmente en determinados instrumentos. En los inicios de algunos instrumentos, cuanto más exactamente se copie al maestro, mejor. No obstante Hartmann (2005) señala que esa curiosidad e iniciativa propia de descubrir son cualidades esenciales de la personalidad artística y muchas veces en intérpretes de gran talento se echa de menos dicha faceta creadora e individual que más allá de la técnica los convierte en excepcionales.

⁴¹ Hartmann, W. (2005), “El pensamiento pedagógico de Orff y su influencia en la enseñanza instrumental”. *Revista Quodlibet* nº 33, p. 38- 47.

Los improvisadores y compositores no salen de forma natural del proceso de aculturación, sólo se ven fomentadas sus habilidades a partir de procesos específicos y culturalmente atípicos de estudio y aprendizaje. (Sloboda, 2012, p. 303).

Otras facetas de la conducta musical

Además del canto hay otras facetas de la conducta y de la conciencia musical que se desarrollan durante estos años, como las respuestas de movimiento en reacción a la música y la discriminación armónica.

Moog⁴² descubrió que cuando los niños aprenden a caminar la cantidad y variedad en el repertorio de movimientos aumenta. Más de la mitad de los sujetos que examinó de año y medio parecía que “bailaban” en respuesta a la música y realizaron movimientos circulares o dando vueltas mientras caminaban. También en respuesta a la música Moog vio cómo realizaban movimientos con los brazos “como si dirigieran la orquesta”. A veces dichos movimientos no estaban sincronizados rítmicamente con la música, sino que expresaban posiblemente el entusiasmo al oír música.

Como señala Sloboda (2012) sobre los dos años de edad pocos niños son capaces de coordinar sus movimientos con el ritmo de la música y esto sólo lo pueden mantener durante poco tiempo. Parece que hasta los cinco años no hay cambios importantes en la capacidad de moverse en sincronía con la música, pero lo que sí aumentan son la variedad de movimientos como confirman Raibow y Owen⁴³ y Frega⁴⁴.

⁴² Moog, H. (1976): *The musical experience of the pre-school child*. Londres: Schott. Citado por Sloboda (2012, p. 303).

⁴³ Raibow, E. L.; Owen, D. (1979), “A progress report on a three year investigation of the rhythmic ability of pre-school aged children”. *Bull. Council Res Mus Educ.* 59, 32-4. Citado por Sloboda (2012).

⁴⁴ Frega, A. L. (1979), “Rhythmic task with 3-4, and 5 year old children. A study made in the Argentine Republic” *Bull. Council Res. Mus Educ.* 59, 32-4. Citado por Sloboda (2012).

Además de aumentar la variedad de movimientos, el número de movimientos espontáneos disminuye y esto parece ser que es porque los niños a medida que crecen tienden a escuchar concentrados en silencio. También influye la búsqueda de la precisión que anhelan en sus representaciones y ante la falta de un modelo claro de movimientos prefieren no hacer ninguno.

Moog⁴⁵ encontró que para encontrar respuestas de movimiento a los niños de cinco años había que pedir movimientos concretos, como por ejemplo dar palmas. Estos movimientos no siempre estaban sincronizados con la música y sólo cuando cantaban una canción conocida a la vez sí se apreciaba una respuesta sincronizada. Aunque estas conclusiones no son muy determinantes ya que aunque los niños tengan conocimiento implícito del compás no parecen usar este conocimiento en otros contextos.

En cuanto a la respuesta ante la percepción de disonancias, los estudios de Moog parece que indicaban que los niños no son muy sensibles a la armonía durante los años de preescolar y que identifican más la música con los aspectos de contenido melódico. Respecto al reconocimiento de músicas familiares, encontró un aumento gradual hasta la edad de cinco años. Es a esta edad cuando empiezan a captar la idea de que la identidad melódica depende de un determinado patrón tonal y rítmico con independencia del timbre y letra. Según Moog parece ser también que a partir de los tres años los niños son más receptivos a las influencias del ambiente.

A continuación mostramos el resumen que realiza Lafarga (2000) de la investigación a gran escala de Moog⁴⁶ :

⁴⁵ Moog, H. (1976): *The musical experience of the pre-school child*. Londres: Schott. Citado por Sloboda (2012).

⁴⁶ Moog, H. (1976): *The musical experience of the pre-school child*. Londres: Schott. Citado por Lafarga (2000).

- *Entre 3 y 6 meses: Comienzo de respuestas activas a la música en vez de una “recepción” pasiva. Comienzan a volverse hacia la fuente del sonido y a mostrar placer y “asombro” manifiestos*
- *Más de 6 meses: La música produce movimientos corporales de forma consistente, aunque el niño probablemente responde al “sonido puro”*
- *Final del primer año: Los aspectos rítmicos de la música parecen tener un efecto inequívoco*
- *18 meses: Los niños comienzan a acoplar sus propios movimientos rítmicos con los presentes en la música. Esta coordinación puede mantenerse primero sólo durante cortos períodos de tiempo, que se alargan a medida que el niño se hace mayor*
- *Segundo año: Incremento en la cantidad de respuesta activa. El número de tipos diferentes de movimiento físico aumenta dramáticamente. Demuestran claros intentos de llevar a cabo 'movimientos de danza' con otras personas y existen algunos signos tempranos de coordinación entre música y movimiento.*
- *3º, 4º y 5º año: Incremento significativo en la coordinación música y movimiento. Incorporación de la música y las canciones en el juego imaginative. Las respuestas físicas parecen declinar y se muestra preferencia por sentarse y escuchar atentamente la música, más que por realizar movimientos espontáneos como respuesta.*

Sloboda (2012) resume así el desarrollo musical desde el primer al quinto año de vida:

- *Propensión cada vez mayor a imitar primero la letra, después fragmentos melódico y al final las canciones completas.*
- *Proceso de subordinación de actividades improvisadas de producción de notas libres y desestructuradas a las formas de la cultura musical, mediante la incorporación de intervalos diatónicos, seguidos de frases procedentes de canciones bien conocidas y finalmente su desaparición en favor de la imitación exacta.*
- *Capacidad cada vez mayor de organizar las conductas de canto con las reglas tonales y métricas. (Interiorización del sistema tonal y reglas de medida en la expresión vocal).*
- *Incapacidad simultánea para extraer información métrica y armónica en situaciones en que se requieren respuestas abstractas o evaluativas. No son capaces de marcar el ritmo de música de manera sistemática ni parecen ser conscientes de la disonancia.*

La etapa infantil

Como ya vimos en el apartado 3.2.1. de nuestro Marco Teórico, Piaget⁴⁷ señala que sobre los siete u ocho años se produce un gran cambio en las capacidades cognitivas generales, ya que se pasa del pensamiento “pre-operacional” al “operacional”. Lo más conocido de este cambio es la noción de conservación de la cantidad, que implica que el niño se da cuenta que un objeto, por ejemplo la plastilina, tiene la misma cantidad aunque modifiquemos su forma.

⁴⁷ Puente, A. (2003): Cognición y aprendizaje: Fundamentos psicológicos. Madrid. Pirámide.

Teniendo en cuenta la noción de “conservación” propuesta por Piaget, otros investigadores han intentado trasladarla al campo de la realización de tareas musicales. Pflederer⁴⁸ presentó una misma melodía ejecutada a dos velocidades diferentes a niños de cinco años y sólo la mitad de ellos se daban cuenta de que era la misma melodía. La proporción de niños a los ocho años (que sí la identificaba como misma melodía) aumentaba hasta el 94%. En música es difícil realizar experiencias donde se observe una transformación continua de una melodía y casi no tiene sentido esta experiencia ya que cada acontecimiento está separado en el tiempo del siguiente. Aunque Pflederer y otros afirman que han demostrado que los niños “conservan” la cantidad musical en torno a los ocho años, sería más correcto decir que son capaces de percibir y recordar aspectos invariantes de patrones que en otros aspectos son diferentes como señala Sloboda (2012). Lo más característico de los cinco a los diez años es el aumento de la conciencia reflexiva de las estructuras y patrones que caracterizan a la música. Por ejemplo el niño ya es capaz de cantar una misma canción a diferentes velocidades y en diferentes tonos, pero aún no es capaz de realizar juicios sobre lo que es capaz de hacer. El paso de conocimiento enactivo al reflexivo se produce gradualmente a lo largo de varios años.

Zenatti⁴⁹ realizó estudios donde presentaba melodías tonales y atonales de tres notas. Los niños debían encontrar una nota “cambiada” en esa presentación. Zenatti encontró que a los cinco años los niños cometían el mismo tipo de errores con los dos tipos de melodía, parecía realizada al azar, pero hacia los siete años se producía un

⁴⁸ Pflederer, M. (1964): “The responses of children to musical tasks embodying Piaget’s principles of conservation”. *J. Res. Mus Educ.* 12, 251-68. Citado por Sloboda (2012).

⁴⁹ Zenatti, A. (1969): “Le développement genetique de la perception musicale” *Monog. Francois Psychol.* N°17. Citado por Sloboda (2012, p. 309).

cambio y mejoraban mucho sus respuestas en las melodías tonales. Dichas melodías ofrecían información estructural que servía para almacenarlas en su memoria y permitía aplicarlas en otro contexto tonal también, es decir, asociar y comparar en otras melodías. Además los resultados de Zenatti ofrecieron un dato interesante y es que las niñas obtuvieron en algunas edades un mayor nivel de aculturación.

Imberty (1969) realizó investigaciones para medir también la capacidad de juicio de los niños. En su caso pedía a los niños que tras escuchar fragmentos de corales de Bach decidiesen si dichos fragmentos parecían completos o no. Sus resultados mostraron que los niños de ocho años podían percibir que los finales eran completos si la cadencia perfecta se presentaba en estado fundamental. Hasta los que tenían diez años no tenían claro que los fragmentos estuviesen completos si se presentaba la cadencia perfecta final en primera inversión.

También Sloboda (2012, p. 309) ha realizado estudios para comprobar el desarrollo del juicio musical en niños. En este estudio había cuatro pruebas donde se presentaban pares de estímulos musicales y se les informaba de que algunos estaban “correctamente” interpretados y otros contenían “errores”. Los pares de sonidos procedían de fuentes de sonido diferentes y los niños debían señalar o escribir, según su edad, de dónde procedía la versión “correcta”. En la primera de las pruebas debía percibir una armonización típica y el estímulo “incorrecto” se obtuvo al modificar cada uno de los acordes para que el resultado fuese muy disonante para un oído de un adulto occidental. En la segunda prueba se presentaban pares de acordes que rompían las reglas convencionales de construcción, un acorde era consonante y el otro no. La tercera prueba mostraba secuencias de acordes consonantes, donde un fragmento con acordes seguían un orden hasta llegar a una cadencia convencional, pero en otra secuencia se

usaban esos mismos acordes, pero desordenados. En la cuarta prueba que realizó estímulo consistía en melodías sin acompañamiento, una era una melodía diatónica y la otra tenía un contorno similar, pero con notas de varias tonalidades diferentes.

Según Lacárcel (1995, p. 80) los resultados que obtuvo Sloboda muestran que hay una progresión desde los cinco años hacia la edad adulta donde el oyente puede hacer juicios reflexivos sobre la cualidad musical de aspectos de la música cada vez más complejos, empezando con la capacidad de rechazar fuertes disonancias hasta detectar cambios en la estructura secuencial normal.

En estas investigaciones hay dos hallazgos dignos de mención, el primero es que las niñas realizaron mejor la mayoría de las pruebas (esto también lo ha encontrado Shutter-Dyson y Gabriel⁵⁰ en sus investigaciones sobre desarrollo musical) y el segundo es que la formación musical (el grupo al que pertenecían) que recibían no tuvo ninguna influencia en los resultados.

Gardner⁵¹ realizó investigaciones sobre cómo los niños eran capaces de percibir los estilos musicales y para ello les presentaba a los niños pares de fragmentos musicales en los que algunos pertenecían a la misma obra y otros no. Había una progresión clara en los aciertos de las pruebas según eran más mayores y además también mejoraban en sus juicios claramente.

Los más pequeños tendían a encontrar todas las parejas de fragmentos diferentes. Los niños de seis años tenían muchas dificultades para encontrar cómo describir sus juicios. A los ocho años mejoraban en sus aciertos y en su capacidad de describir sus

⁵⁰ Shutter-Dyson, R. y Gabriel, C. (1981): *The psychology of musical ability* (2ª ed). Londres: Methuen.

⁵¹ Gardner, H. (1973), "Children's sensitivity to musical styles". *Merrill-Palmer Q. Behav. Dev.* 19, 67- 77. Citado por Sloboda (2012, p. 404).

juicios ya que empleaban incluso metáforas y adjetivos. Sobre los once años ya eran capaces de describir características concretas de la música, por ejemplo de los instrumentos, del ritmo o textura. A pesar de que las puntuaciones de aciertos ya no mejoraron significativamente después de los once años, lo que mejoró aún más fue la capacidad de expresión y de justificación en sus elecciones. A ésta edad ya eran capaces de utilizar directamente términos que hacían referencia al estilo.

Sloboda (2012) propone las siguientes conclusiones a partir de la revisión que hace del proceso de adquisición de la cultura musical:

- Parece que los niños pequeños responden de forma especial a los sonidos entonados musicalmente y son sensibles a cambios de alturas tonales y secuencias rítmicas.
- Durante el segundo y tercer años de vida aparecen cantos improvisados que no se relacionan con los cantos culturales propios.
- A los cinco años pueden usar estructuras tonales y métricas subyacentes para orientar sus propias interpretaciones, pero no son capaces de reflexionar ni de hacer juicios sobre ello. (No son capaces de identificar disonancias en notas que suenan a la vez).
- La posible influencia de “oleadas” del desarrollo intelectual podría llegar también al ámbito musical, ya que por ejemplo a la edad de cinco años la

creciente preocupación por la precisión y la imitación va paralela al desarrollo en otros campos como el dibujo según Gardner y Wolf⁵².

Esta modificación sería el paso del “estadio de ficción” al “estadio de precisión” según indica Whitehead⁵³. Piaget reflejó este avance como el paso del pensamiento preoperacional al pensamiento operacional que hemos detallado en el apartado de nuestro Marco Teórico 3.2.1.2. que en la música implicaría una mejor capacidad para clasificar obras según sus estilos y reglas además de mejorar en el desempeño de tareas relacionadas con la memoria y percepción.

Se podría decir que en nuestra cultura occidental la enculturación musical es el proceso dominante de los primeros diez años del niño, pero después queda desplazado por el proceso de formación musical.

3.3.1.3. Formación y adquisición de habilidades

Según Sloboda (2012), en los procesos de formación realizamos experiencias específicas que no son compartidas por todos los miembros de una cultura. Más bien se anima ser excelente en sólo una destreza determinada. Ciertas experiencias permiten construir habilidades sobre los cimientos generales de la enculturación, mejorando hasta convertirse en un experto. El niño inmerso en la cultura de su entorno posee ciertas habilidades entre las que se encuentran las siguientes: ser capaz de recordar canciones

⁵² Gardner, H. y Wolf, D. (1983), “The waves and streams of simbolization”. *En Acquisition of symbolic skills* (eds. D. Rogers y J. A. Sloboda). Nueva York: Plenun. Citado por Sloboda (2012, p. 314).

⁵³ Whitehead, A. N. (1917): *The organization o thought*. Londres: Wiliams and Northgate. Citado por Sloboda (2012, p. 315).

conocidas y aprender nuevas, diferenciar entre diferentes tipos de música, saber utilizar diferentes compases y tonalidades en sus interpretaciones.

A veces la etapa de formación puede coincidir en el tiempo con la enculturación. Esta etapa puede extenderse indefinidamente en la edad adulta y se desarrollan una serie de habilidades a lo largo del tiempo como la interpretación vocal e instrumental, composición y análisis auditivo, dirección, etc. Una persona no debe necesariamente ser un experto en todas estas habilidades nombradas juntas para ser un músico profesional y son las instituciones pertinentes como los conservatorios y escuelas musicales quienes deciden e institucionalizan los procedimientos de enseñanza y evaluación. Cada destreza específica tiene una formación específica y lleva aparejada una tradición pedagógica.

Conceptos generales asociados a la adquisición de destrezas

Sloboda (2012) plantea algunos conceptos muy básicos y que encontramos en muchas publicaciones sobre el aprendizaje. Éstos serían los siguientes:

- *El aprendizaje de destrezas implica adquisición de hábitos. Lo más importante de un hábito es que es automático y necesita poca capacidad mental para ser ejecutado. Antes de los hábitos vendrían las conductas conscientes que son a propósito y requieren esfuerzo y control verbal.*
- *Aprender destrezas lleva pasar de un conocimiento factual (saber qué) a un conocimiento procedimental (saber cómo). Saber lo que requiere un destreza es diferente a saber cómo llevarla cabo. Una teoría del aprendizaje debería concretar que es lo que cambia cuando el conocimiento factual se convierte en procedimental. Parte del cambio podría ser porque el*

conocimiento pasa a estar controlado por metas, desde decir una palabra concreta a plantearse algo a más largo plazo.

- *Con frecuencia se llama motivación a la capacidad de establecer y mantener metas y parece ser una condición fundamental para el aprendizaje.*
- *La repetición y la retroalimentación (feedback) son condiciones fundamentales para el aprendizaje de la mayoría de las destrezas: Las oportunidades de practicar repetidamente ofrecen mejora en la adquisición de una destreza. El tiempo empleado a practicar una actividad puede ser uno de los mejores índices de su nivel de destreza y en especial para ser un verdadero experto que normalmente requiere muchísimo tiempo. La retroalimentación o refuerzo es necesaria también para que sólo se aprendan los procedimientos correctos.*

3.3.1.4. Evaluación de las habilidades musicales

Sloboda (2012) señala que en las culturas con tradición pedagógica organizada se mide la adquisición de destrezas musicales mediante exámenes. Esto muchas veces no será fiable ya que en ocasiones influyen los nervios, el miedo y otros factores. Este tipo de exámenes requiere una gran preparación, pero en el caso las pruebas que miden la capacidad musical no la necesitarían, ya que dichas pruebas no requieren conocimientos sobre la prueba en sí.

Se supone que los niños de una misma cultura tienen experiencias musicales parecidas en su entorno cotidiano, pero a causa de su capacidad innata, motivación y vivencias de su ambiente se detecta que hay unas diferencias importantes en la absorción del conocimiento musical. Incluso antes de realizar una selección es posible a

veces detectar destrezas y sensibilidad variada. Parece lógico que un niño que posea habilidades musicales y que reciba una educación formal, tenga más posibilidades de lograr éxito en comparación de otro que no las tenga. Por eso algunos piensan que realizar una selección podría ser algo positivo en la mayoría de los casos, ya que ayudaría a tomar decisiones a nivel educativo. Es muy cierto que a la hora de realizar pruebas de selección musical hay que ser muy prudentes, pero posiblemente sean útiles y ayuden a orientar a los propios interesados.

Por las razones anteriores y para intentar que las pruebas en la evaluación de capacidad musical sean justas y fiables, Sloboda (2012) ofrece las siguientes pautas:

- *Una prueba se utilizará cuando no hay otras evidencias directas de la maestría técnica y expresiva. Por ejemplo, una actuación vocal o instrumental es mejor evidencia de la capacidad musical que cualquier prueba.*
- *Los resultados obtenidos de deben siempre unirse a otros factores variados. Por ejemplo si un niño no muestra ningún interés por la música, el orientador debe entender lo poco apropiado que será ofrecerle una formación especializada intensa, aunque obtenga buenos logros en pruebas de capacidad musical.*
- *La evaluación debe realizarse para medir temas concretos puntuales y no para hacer generalizaciones de la capacidad, ya que un mal resultado en una prueba de un parámetro concreto musical no debe llevar a conclusiones sobre la musicalidad general.*
- *La prueba debe ser una medida “válida” de la capacidad musical, que sirva realmente a su propósito. Se recomienda que las pruebas tengan una alta*

“validez de contenido”, es decir que se pida mostrar en las mismas y que exija el uso de la capacidad lo que se pretende medir.

- *La prueba debe ser lo más fiable posible, es decir, que si un sujeto la realiza varias veces, debe obtener el mismo resultado.*

3.3.2. Componentes cognitivos de la música según Lacárcel

Lacárcel (1995) señala que componer, escuchar e interpretar son las tres maneras de expresión de la conducta musical. Cada individuo está inmerso en una cultura específica y dentro de ella aprende una serie de reglas que imperan, en nuestro caso el estilo de música de occidente. Los componentes cognitivos son los que explican cómo es la comprensión musical de las personas que participan en las actividades musicales.

3.3.2.1. Adquisición del conocimiento musical

Los elementos clave en la adquisición del conocimiento musical según señala Serafine⁵⁴ serían los siguientes:

- La transmisión oral supondría la manera más importante e influyente de absorber el conocimiento. Este conocimiento le ha llegado con la relación de los demás y supone el bagaje musical más importante con el que cuenta el niño y el adulto. Desde la antigüedad la música tuvo gran importancia en diferentes culturas de Occidente y Oriente y se aprendía de los mayores todo lo relativo a la tradición musical (cantos individuales y colectivos, interpretaciones en diferentes instrumentos y danzas autóctonas. La importancia de la transmisión oral hoy día en la enseñanza de la música es

⁵⁴ Serafine, M. L. (1988): “Music as Cognition: The development of Thought in Sound” *Columbia University press*. New York. Citado por Lacárcel (1995, p. 54).

clara ya que la propia naturaleza de la misma lleva a que el conocimiento musical no siempre se puede obtener en los libros o en los medios audiovisuales. También hay que señalar que la escasa importancia que se le ha dado a la materia de la música en la educación obligatoria y el poco tiempo que se le ha dedicado tradicionalmente en la escuela hace que la mayor parte de la adquisición musical se de fuera del ámbito escolar (televisión, radio, Internet, etc.) Es complicado tener influencia en la formación y el conocimiento musical ya que la transmisión del conocimiento musical está determinada por muchos intereses de los medios de nuestro entorno. Los niños más pequeños aprenden la música de manera informal dentro de su experiencia global y aprenden canciones sencilla, juegos de ritmo y tienen un repertorio propio. Los niños mayores y jóvenes aprenden con los elementos que se encuentran en la familia, amigos y los medios de comunicación como bailes, canciones, ritmos e instrumentos. Éstos son muy efectivos en la transmisión del conocimiento de todas las culturas.

- La actividad constructiva se refiere como se dijo anteriormente a la práctica, es decir a componer, escuchar e interpretar, pero especialmente a la composición musical en el campo educativo desde la visión de la creación personal o colectiva y la implicación de los componentes técnicos, cognitivos o emocionales. Se considera por tanto “actividad constructiva” cuando se escucha de manera diferente añadiendo una valoración personal, fruto de la reflexión y de la actitud creativa. También sería “actividad constructiva” el hacer una versión personal de una obra, aunque la idea central de ésta actividad sea la creación de música a nivel intuitivo o con

otros medios según el desarrollo de los alumnos. En los niños se expresa esta actividad en la improvisaciones melódicas, rítmicas, juegos espontáneos y melodías cortas realizadas con la voz o con los instrumentos en solitario o en grupo. En los mayores la actividad en el aula podría considerarse también “actividad constructiva” y un medio para adquirir conocimientos musicales.

- El desarrollo del sistema cognitivo: los procesos relativos al pensamiento del niño están relacionados con el desarrollo de habilidades intelectuales abstractas y la adquisición de conocimientos como matemáticas y lenguaje según señala Serafine.⁵⁵

Lacárcel (1995) entre los investigadores que se ocupan del desarrollo de pensamiento musical destaca a Dowling⁵⁶ que intenta descubrir cómo las estructuras cognitivas y estrategias cambian con la edad. Dowling realiza sus investigaciones sobre la producción y percepción de melodías y encuentra que los componentes de la melodía (tono, contorno melódico, tonalidad e intervalos) aparecen en una secuencia predecible en el desarrollo infantil.

3.3.2.2. Destrezas y habilidades musicales de 0 a 6 años

Según Lacárcel (1995) el niño después del nacimiento es capaz de distinguir los parámetros de altura e intensidad, ya que se ha comprobado que responde con cambios en el movimiento y en la frecuencia cardíaca a los mismos. También parece ser que algunos sonidos le agradan más que otros posiblemente porque recuerda los que oía en

⁵⁵ Serafine, M. L. (1988): “Music as Cognition: The development of Thought in Sound” *Columbia University press*. New York. Citado por Lacárcel (1995, p. 54).

⁵⁶ Dowling, W. J. (1982). Melodic information processing and its development, in *The psychology of music*. Ed. Deutsch. New York: Academic Press. Citado por Lacárcel (1985, p. 57).

su vida intrauterina. También prefiere la voz humana a otros sonidos y especialmente la voz de su madre. En el primer año de vida se producen las primeras vocalizaciones. Las fuentes de estimulación musical temprana más importantes serían las que provienen de la voz de los adultos: *baby talk* y canciones de cuna.

Baby talk es el término que se usa para designar la voz que utilizan los adultos cuando se dirigen a los bebés de su entorno familiar (madres, padres, educadores, etc). Es fundamentalmente un sistema de comunicación donde la entonación que usan los adultos proporciona información de alto valor a los bebés. Estos cambios en la voz tienen connotaciones especiales musicales y lingüísticas que son de gran importancia en el desarrollo del lenguaje, sensibilidad y aptitud musical como señala Papousek y Papousek⁵⁷. Los bebés muestran atención y reconocen en el *baby talk* señales que les aportan información variada: alarma, órdenes, aceptación, rechazo, etc. Ellos adaptan su conducta en función del mensaje que perciben. En el *baby talk* el significado del aspecto tonal tiene gran importancia ya que fija la comprensión del lenguaje en cuanto al tono, altura, entonación, acentuación y fraseo melódico. Las percepciones y producciones de elementos vocales de los bebés tienen mucho interés para los científicos y estas experiencias tempranas forman parte de las facetas primarias de percepción y habilidades musicales como señala Lacárcel (1995).

Las canciones de cuna sirven para crear un vínculo más fuerte y estrecho con la madre y los seres queridos que rodean al bebé. Ayudan a establecer una comunicación

⁵⁷ Papousek y Papousek (1981). "Musical elements in the infants's vocalization: Their significance for Communication, Cognition and Creativity". *Avances in infancy Research* V. 1. (166-217). Citado por Lacárcel (1995, p. 58).

entre la actividad motora del bebé y el ritmo y lenguaje del adulto que facilita el futuro desarrollo de la capacidad musical. Mediante las canciones de cuna se inicia al bebé en elementos musicales como el compás, sonoridades variadas, contornos melódicos, etc. Estas canciones suponen un vínculo íntimo que ofrece tranquilidad y seguridad emocional. Los bebés desde los tres a los seis meses empiezan a responder activamente a la música mostrando alegría e interés y dirigiendo su atención hacia el foco sonoro. Ya al final del primer año el niño es capaz de responder con el balanceo a un estímulo musical. Normalmente asocia el movimiento del balanceo a una experiencia positiva. Los primeras experiencia vocales como balbuceos que caracterizan estas primera etapas serán la base para una buena evolución del aprendizaje musical.

Desarrollo rítmico: En los primeros años del desarrollo infantil la melodía, el ritmo y el movimiento deben considerarse como elementos inseparables. Según cita Lacárcel (1981) no hay unanimidad de criterios en cuanto a si la habilidad rítmica o melódica se desarrolla antes, ya que Moog⁵⁸ señala que la habilidad rítmica se da antes, en cambio Shuter-Dyson y Gabriel⁵⁹ no están de acuerdo en esto, ya que no está demostrado que suceda una antes que otra. No obstante Lacárcel se inclina por la postura de Moog y justifica su opinión por la observación de que las respuestas rítmicas se dan como reacción a la música mediante balanceos, agitación de mano, brazos y cabeceos. Parece ser que el origen del sentido rítmico primario proviene de la experiencia en la vida intrauterina con el latido materno y ésta sería por tanto su primera vivencia del pulso. Como señala Lacárcel “el sonido y la música, por sus propios

⁵⁸ Moog, H. (1976): *The musical experience of the pre-school child*. Trans. C. Clarke. London: Schott. Citado por Lacárcel (1995).

⁵⁹ Shuter-Dyson, R., y Gabriel, C. (1981). *The psychology of musical ability* (2ª ed.). London: Mathuen.

componentes constitutivos, los podemos considerar como una fuente de energía que inciden sobre el organismo del niño, lo mueven y estimulan a la acción, al movimiento tanto interno como externo, y esto lo podemos observar en las conductas provocadas por estos estímulos”. Hay que tener en cuenta dos tipos de respuestas a la música: activas y pasivas. Estas últimas ocurren especialmente en el proceso de audición y las activas suponen la exteriorización de una respuesta sonora o musical y actúan como retroalimentación que lleva al desarrollo musical de la percepción auditiva, habilidades musicales y coordinaciones motoras necesarias para el desarrollo rítmico musical. En el bebé se considera la respuesta rítmica como activa siempre, ya sea espontánea a algo organizada. El ritmo ayuda a desarrollar el control motor y la coordinación sensoriomotora. En el momento de recepción y emisión de la respuesta rítmica, el niño suele activar su sensorialidad, afectividad y capacidades motrices y cognitivas según Lacárcel (1995, p. 61).

Relación ritmo- movimiento: Respecto al desarrollo motor individual habría que señalar que es diverso, ya que no hay dos niños iguales y esto se muestra en formas repetitivas y simples. Es posible observar una manifestación externa en forma de balanceo, movimientos con y sin desplazamiento, marcha, galope, entre otros, realizados con las diferentes partes del cuerpo. El ritmo contribuye a lograr el control motor y la coordinación sensoriomotora. Acompañar un ritmo supone sincronizar el movimiento corporal con el ritmo y el acento. Habría que distinguir entre reacción y sincronización, ya que en esta última se debe hacer coincidir la respuesta rítmica con el sonido que se produce. Es necesario que exista una anticipación para que pueda prever el momento en que va a producirse el sonido y el niño debe ser capaz de percibir la abstracción de tiempo, que debe ser regular. A veces de forma espontánea la

sincronización aparece en niños muy pequeños como respuesta a estímulos de balanceo y esta respuesta inicial puede ir perfeccionándose por medio de la adaptación. El ritmo puede ayudar también a relacionarse con los demás y con lo que le rodea. Además de los balanceos, marchas, etc, otros movimientos fáciles de conseguir con su cuerpo, por ejemplo los de tipo percusivo y palmas. En la progresión y el avance del desarrollo rítmico Lacárcel (1995) señala las siguientes facetas:

- Coordinación sin desplazamiento: actividades que favorecen el control postural y la expresión y coordinación de brazos y piernas. Se pueden realizar con niños para marcar valores musicales, ostinatos, juegos rítmicos, percusiones corporales y acompañamiento con instrumentos de percusión.
- Coordinación con desplazamiento: Necesitan de una edad mínima para poder realizarlos. Serían marchas, diferentes formas de reacción, expresión libre sobre audiciones y sonidos propuestos, desplazamientos y movimientos simultáneos a percusiones corporales y acompañamiento con instrumentos de percusión, etc.
- Coordinación visomanual: Une el control de la visión con las actividades de miembros superiores y manipulación de objetos. Se emplearán ritmos, ostinatos, audiciones musicales y canciones que necesiten manipulación de instrumentos, percusiones corporales y ejercicios varios con dedos y manos.
- Orientación espacial: La orientación y el control del espacio ayuda a tener sentido de la dirección y percibir lo que nos rodea. Se utilizarán parámetros musicales para elaborar ejercicios rítmicos, ejercicios con matices, valores, etc. Las consignas en la creación de ejercicios responderán a las coordenadas espaciales de arriba y abajo, dentro y fuera, etc.

- Orientación temporal: Hasta los cinco años aproximadamente al niño le cuesta percibir el concepto temporal. El ritmo ayuda mucho en la experiencia y comprensión de este concepto. Ordenar y comprender el tiempo a través del ritmo necesita de destrezas motrices y de comprensión de consignas, ya sea de forma intuitiva o no. Las “estructuras rítmicas” serían sonidos ordenados que forman un todo. Los conceptos que se tratan serían. Largo y corto, lento y rápido y junto y separado.
- El balanceo supone un movimiento espontáneo en niños muy pequeños y en los discapacitados, pero a veces puede efectuarse de manera controlada y voluntaria. El balanceo se puede usar en actividades musicales como aliciente, ya que produce sensación agradable en los juegos infantiles. Cuando lo realizan en conjunto con otros niños es muy satisfactorio porque la sincronización en común aporta mucha energía y alegría . Algunas actividades que estimulan el balanceo son: canciones de cuna, canciones infantiles de ritmo binario, audiciones musicales de ritmo binario acusado (*sicilianas y barcarola por ejemplo*), melodías con dramatizaciones, retahílas u ostinatos verbales para acompañar de movimientos.

Desarrollo melódico: Según Lacárcel (1991) habría que considerar el proceso de aprender a cantar una canción como la experiencia más desarrollada dentro de las capacidades musicales de los niños. Cantar es una experiencia compleja que engloba algunos procesos internos y ofrece oportunidades de estudiar procesos globales como: reconocer patrones, formar conceptos, memoria auditiva e imitación vocal. La melodía es el parámetro expresivo donde los sonidos se suceden en el tiempo con un sentido

musical que se puede comparar con el lenguaje hablado, ya que tiene también unas reglas y estructuras que se podrían considerar similares en cuanto a frases, semifrases, etc.

Según Moorhead y Pond⁶⁰ encontraron que existe un canto universal y hay una serie de intervalos que aparecen de forma natural en los juegos de los niños de todas las culturas, especialmente el intervalo de tercera menor, los de cuarta y quinta justa. Es frecuente escuchar en los niños muchas melodías e improvisaciones con las notas la, sol, y mi.

Moorhead y Pond consideran los cantos como expresión de los pueblos que parten del lenguaje hablado: “El canto es la forma melódico – musical más universal y primitiva que funciona primariamente como una forma instintiva de expresión consistente solamente en un lenguaje elevado con un prominente ritmo semejante al del lenguaje, y con escasa variación melódica que conlleva la acentuación de las sílabas más importantes”.

La canción en cambio, sería normalmente fruto de la expresión individual y tiene estructura más compleja. La primeras canciones de los niños más pequeños no tendrían un centro tonal concreto y estarían elaboradas con ritmo flexible y sonidos de su gusto. Las canciones según el nivel evolutivo de los niños irían ganando en complejidad.

También se podría explicar desde la teoría de Piaget el desarrollo musical en los niños como expone Lacárcel. Este modelo explica que hay una relación entre lo racional

⁶⁰ Moorhead y Pond (1978): *Music of young children*. Pillsbury Foundation, 1941-54. Santa Bárbara, California. Citado por Lacárcel (1995).

y lo empirista, ya que une lo que el niño aprende de la forma de pensamiento adulto junto a su propio pensamiento a partir de sus experiencias. Las experiencias vocales hasta los dos años se pueden considerar como los inicios de la canción espontánea. En los estudios realizados con bebés se observó que éstos eran capaces de percibir variaciones en contornos melódicos, emitir vocalizaciones e imitar tonos. Además estas actividades parecían resultarles placenteras. Cerca del año son capaces de emitir “glissandos” y sus producciones no son tonos concretos. Más tarde desarrollan las “canciones de contorno” que implican realizar un boceto o bosquejo de canción no muy precisa en sus elementos constitutivos. Cerca del año y medio suele ser capaz de cantar intervalos de segunda y tercera. A los tres años, como señala Lacárcel (1995) el desarrollo del niño le aproxima a estructuras más estables como se dan en las canciones propias de su cultura. Ya a los cinco años tiene un repertorio variado de canciones típicas de su cultura. El orden de las cuatro fases en la adquisición de las mismas que aporta Davidson⁶¹ sería el siguiente:

- Imitación de fragmentos melódicos o frases sin el tono idéntico.
- Imitación de fragmentos de las canciones.
- Imitación de canciones completas pero no en el mismo tono.
- Reproducción de canción completa en el mismo tono inicial.

La relación entre algunos procesos cognitivos y el desarrollo de la canción infantil ha sido estudiada por Davidson y Dowling⁶². Ambos han investigado utilizando

⁶¹ Davidson, L. (1983): Tonal structures of children's songs. Paper presented at the International Conference on Psychology and the Arts, Cardiff, *Bulletin of the British Psychology Society*, 36, A119-A120. Citado por Lacárcel (1995, p. 70).

⁶² Dowling, W. J. (1984): Development of musical schemata in children's spontaneous singing, in *Cognitive processes in the perception of art*, eds. W. Croizier and A. J. Chapman. Amsterdam: Elsevier. Citado por Lacárcel (1995, p. 70).

metodologías e ideas parecidas, ya que los dos relacionan el desarrollo musical con el desarrollo psicolingüístico. Lo más destacable sería que existe un canto universal presente en todas las culturas. Este, incluye un intervalo de tercera menor descendente y las notas “sol, mi y la” y estas características se encuentran presentes en las canciones espontáneas que cantan los niños en sus juegos.

Las primeras canciones tienen cierta organización y estructura y forman la base para un desarrollo más estable que parte de un desarrollo gradual en la adquisición del tono hasta la reproducción más exacta de escalas e intervalos. Davidson (1983) señala el carácter perfeccionista en la adquisición de canciones en los niños de cinco años y para ello estudia tres aspectos de la canción: temática y texto, ritmo y contorno melódico. El concepto de “esquema” piagetiano se refleja en la proyección del contorno melódico que usan los niños en las estructuras tonales cantadas y que Davidson (1983) diferencia entre:

- *Contorno de imitación, que es la base de las canciones de carácter empírico donde se aproximan de forma global a la melodía para luego ajustar los tonos, intervalos y otros aspectos musicales.*
- *Intervalo- armonización, de carácter más racionalista en la que los niños proceden a combinar un tono relevante en una melodía al construir su propio “tono” referencial, donde las notas restantes se añaden después de acuerdo con sus propias relaciones interválicas con el estándar, empezando por los intervalos más pequeños.*

Davidson (1983) considera el esquema de contorno melódico como una estructura que puede tener en cuenta ambas características y hace la propuesta integrando lo siguiente:

- *Una estructura tonal de extensión desde la nota más grave a la aguda en la que se incluyen todos los tonos de la canción*
- *Un nivel de organización tonal dentro de la escala tonal y sus grados correspondientes*
- *Un orden de los cambios de tono melódicos referido al modelo de notas ascendente o descendente dentro de un contorno dado*

En el proceso de aprendizaje de la canción primero se aprenden las palabras, luego el ritmo, contorno e intervalos.

3.3.2.3. Destrezas y habilidades musicales de 6 a 12 años

Según Lacárcel (1995) lo más característico en estas edades a nivel cognitivo es el cambio hacia la conciencia reflexiva de las estructuras musicales. Los cambios en la comprensión musical reflejan todos los cambios cognitivos a nivel general. Piaget señala este cambio como el paso del estadio pre-operatorio a un estadio de pensamiento operatorio que se ve reflejada en música con una aptitud mayor para realizar clasificaciones de la música en base a un estilo o reglas. Algunos autores, como señala Lacárcel (1995, p. 72), dicen que el niño ya es capaz de comprender conceptos métricos, escalas, armonías, cadencias y agrupamientos de nuestro sistema musical occidental. Antes de tratar el estudio y las características del desarrollo cognitivo musical habría que aclarar lo que significa el término “aculturación”, ya que va a influir sin duda en el proceso de comprensión de los parámetros y elementos que constituyen la música.

Aculturación son los progresos musicales que se dan de forma espontánea sin que exista una enseñanza formal. Estos progresos son fruto del bagaje cultural y de las

experiencias del ambiente que les aporta la familia y la sociedad en general. Lacárcel (1995, p. 72) dice al respecto:

El medio proporciona unos estímulos sonoros y musicales que van a incidir directamente en el desarrollo cognitivo-musical, dotando de experiencias y sensibilización ala música propias de cada cultura y grupo, que van a proporcionar al niño un desarrollo cognitivo-musical espontáneo y natural.

Hay que distinguir entre la aculturación y el aprendizaje musical o adiestramiento. La aculturación sucede especialmente en los primeros años escolares y su desarrollo se da especialmente en las habilidades rítmicas, melódicas, armónicas y en las representaciones de los niños (grafías libres de sonido y luego en la lectoescritura musical) como señala Lacárcel (1995). El aprendizaje musical o adiestramiento engloba a las actividades dirigidas a desarrollar y mejorar las habilidades musicales de forma muy específica. Por tanto el ambiente sería un factor específico en el desarrollo musical, pero los efectos de la práctica y adiestramiento, la familia y entorno cultural determinarán la comprensión y el desarrollo musical del niño.

En cuanto al desarrollo de la apreciación estética, Lacárcel (1995) señala que a esta edad ya tienen muchos de los elementos que les permiten una percepción e interpretación bastante ajustada. Esto se puede comprobar con el cambio de pensamiento según Piaget que va desde el pensamiento preoperativo al operacional concreto. Aunque Gardner⁶³ indica que el comportamiento artístico mezcla aspectos subjetivos y objetivos de la vida y no es fácil sacar conclusiones al respecto ya que lo

⁶³ Gardner, H. (1979): "Development Psychology alter Piaget: An approach in terms of simbolization". *Human Development*, 22-73-88. Citado por Lacárcel (1995, p. 73).

estético lleva a que tanto niños como adultos elaboren patrones de pensamiento y sentimiento que van más allá de lo emocional o cognitivo.

Lacárcel da especial importancia a los centros de desarrollo en la adquisición y uso de símbolos. Éstos se organizan en diferentes sistemas (numérico, expresivo, etc.). Pueden llegar a manifestaciones diferentes como el lenguaje, baile, dibujo, música, entre otros. Además señala que resulta de gran importancia clarificar la naturaleza de los distintos sistemas de simbolización para saber qué capacidades están implicadas y poder explicar que cambios ocurren hasta su adquisición.

Sobre los siete años la mayoría de los niños son ya maduros para desarrollar las características esenciales del público que escucha o ve una obra de arte y se pueden considerar participantes en un proceso artístico. Sin embargo para Gardner (1979), en esta participación no es necesario en absoluto estar en el estadio de las operaciones concretas y formales, ya que afirma que las operaciones piagetianas no parecen ser necesarias para el dominio del lenguaje humano, la música y las artes plásticas. El desarrollo artístico se puede explicar sin sistemas de símbolos y sin necesidad de destreza en las operaciones lógicas anteriormente señaladas. No obstante la influencia de las teorías piagetianas son una constante en los estudios de la apreciación estética.

La evolución artística que ocurre más allá de los ocho años indica que también hay avances en las habilidades cognitivas, capacidad crítica y percepción consciente.

Lacárcel afirma que en el desarrollo estético interviene no una única habilidad sino un conjunto de varias habilidades y además no hay influencia de los sistemas de símbolos, por lo que no es necesario tener en cuenta un proceso cognitivo como el de Piaget.

Dentro del tema de la apreciación estética hay que señalar que la sensibilidad a los estilos musicales tiene especial interés. Gardner⁶⁴ y Castell⁶⁵ han realizado estudios sobre este tema que pide que un sujeto juzgue si dos fragmentos de música pertenecen a la misma obra, al mismo autor o a la misma época. Gardner investigó con sujetos de edades comprendidas entre los 6 y 19 años y les presentó parejas de fragmentos musicales donde algunos pertenecían a la misma obra y otros no. Estas obras eran de diferentes estilos: barroco, clásico, romántico y contemporáneo y debían juzgar si eran “igual o diferentes” las parejas presentadas. Los resultados mostraron que la edad era un factor a tener en cuenta para realizar mejor esta tarea.

Castell realizó investigaciones con temas más cercanos al mundo de los niños y contando con la “aculturación” como un factor determinante. Utilizó el experimento de Gardner pero con estilos de Jazz, rock y piezas clásicas. Además intentó que el desarrollo de la investigación fuese lo más familiar posible. En este estudio, los niños obtuvieron un mayor número de aciertos en los casos que juzgaban obras populares en lugar de obras clásicas. También resultó que los niños de menor edad consiguieron mejores resultados en obras populares, pero en los juicios sobre obras clásicas no hubo diferencias.

3.3.2.4. Evaluación de la capacidad musical

Lacárcel (1995) señala que lo más destacable es que las reacciones son de naturaleza variada, pero predominan las referidas a lo afectivo y emocional. Las

⁶⁴ Gardner, H. (1973a): *The arts and human development*. New York: Wiley. Citado por Lacárcel (1995, p.74).

⁶⁵ Castell, K. L. (1982): “Children’s sensitivity to stylistic differences in classical and popular music”. *Psychology of music*, Special Issue, 22-5. Citado por Lacárcel (1995, p.74).

melodías y canciones que están dentro de su cultura implican que las partes más pequeñas de las mismas van a tener un significado y serán familiares para los sujetos, ya que forman parte de su memoria musical. La percepción de parámetros musicales de otra índole ayuda también en el reconocimiento de estos elementos, ya que la mente es capaz de percibir si hay o no organización en una agrupación de sonidos. Para Lacárcel lo esencial de la melodía es la relación que se establece entre sus tonos y la duración de los sonidos y por esta razón la altura debe tratarse en la educación musical como algo esencial.

Bentley⁶⁶ realizó estudios sobre “Evaluación de la capacidad musical” que mostraremos en el apartado 3.4.6. En sus investigaciones señala que el intervalo de tercera menor es el más usado por los niños y como es el más familiar, obtienen buenos resultados en las pruebas que lo incluyen. Lacárcel (1995) expone las siguientes conclusiones que obtiene Bentley:

- Los ítems que utilizaban semitonos eran más difíciles de discriminar que los que usaban tonos enteros. Éstos últimos son más complicados que los intervalos más amplios, por eso en la educación musical el análisis de intervalos debería comenzar por los de mayor amplitud.
- La discriminación tonal era mejor en sonidos próximos al registro medio vocal.
- El desarrollo de la memoria rítmica es más intenso que el de la memoria tonal en cualquier etapa de la niñez.

⁶⁶ Bentley, A. (1966): *La aptitud musical de los niños*. Ed. Victor Leru. Buenos Aires. Citado por Lacárcel (1995, p.78).

- Parece que en las realizaciones de los test la inteligencia no tenía gran influencia y el sexo no era una variable a tener en cuenta.
- Las aptitudes musicales infantiles avanzan con la edad, pero lentamente.

Posteriormente se han realizado otros estudios que toman como referencia los realizados por Bentley, pero mejorando la estructura de la prueba. Los resultados fueron significativamente mejores especialmente cuando se solicitaba que juzgasen si eran igual o no los sonidos presentados.

3.3.3. Componentes cognitivos de la música según Hargreaves

Hargreaves (1998) desarrolla tres componentes cognitivos de la música en especial que presentamos en los siguientes apartados: el desarrollo melódico (3.3.3.1), el oído absoluto (3.3.3.2) y el desarrollo del sentido tonal (3.3.3.3), especialmente interesante para nuestra investigación.

3.3.3.1. Desarrollo melódico

En cuanto a la comprensión y desarrollo de las habilidades melódicas hay bastantes estudios sobre este tema. Según Hargreaves (1998) los investigadores están de acuerdo en que al final de la infancia mejora la discriminación de alturas, pero entre ellos no coinciden en lo que se obtiene en cada edad. Por ejemplo Bentley⁶⁷ en sus investigaciones halló una mejoría del 30% en la capacidad para detectar diferencias de alturas en los niños de 7 a 14 años, pero otros investigadores como Sergeant y Boyle⁶⁸ pensaron que podría obtenerse unos mejores resultados si las pruebas se realizaban con

⁶⁷ Bentley, A. (1966): *Musical ability in children and its measurement*. Londres. Harrap. Citado por Hargreaves (1998, p. 98).

⁶⁸ Sergeant, D. C.; Boyle, J. D. (1980): "Contextual influences on pitch judgement". *Psychology of Music*, 8, P. 3-15., citado por Hargreaves (1998).

una estructura distinta. Los resultados de sus investigaciones concluyeron que efectivamente la estructura de la tarea era determinante en la mejoría de la realización de las pruebas sobre discriminación de alturas. Hair⁶⁹ realizó investigaciones al igual que los investigadores ya citados entre otros, sobre el efecto de la estructura de las pruebas. El tema que estudiaba esta investigadora era cómo los niños de seis años percibían la dirección de los sonidos y también obtuvo diferentes niveles de ejecución en las pruebas en función de su estructura. Parece ser que es muy complicado emitir juicios sobre lo que son capaces de discriminar los niños basándose directamente en sus resoluciones, ya que hay que tener en cuenta por ejemplo que a veces incluir verbalización en las pruebas puede ser confusa a estas edades.

Hargreaves (1998) dice al respecto: “Una vez más, se pone de manifiesto que no se pueden formular juicios sobre la capacidad de los niños fundándose directamente en la observación de sus resoluciones. En los estudios piagetianos sobre habilidades cognitivas siempre hay que tener en cuenta cuando se estudia el desarrollo musical”.

3.3.3.2. El oído absoluto

Otra habilidad melódica a tener en cuenta es lo que llamamos oído absoluto (OA a partir de ahora). Esta capacidad implica que se pueda decir exactamente el nombre de la nota musical a un sonido escuchado sin ninguna referencia anterior.

Ward y Burns⁷⁰ han estudiado esta habilidad en la población obteniendo diferentes resultados según al grupo al que pertenecían (sujetos que se auto definen

⁶⁹ Hair, H. I. (1977): “Discrimination of tonal direction on verbal and no verbal task by first grade children”. *Journal of Research in music education*, 25, P.197-210. Citado por Hargreaves (1998, p. 98).

⁷⁰ Ward, W. D.; Burns, E. M. (1982): Absolute pitch”, en D. Deutsch: *The Psychology of music*. Nueva York Academic Press. Citado por Hargreaves (1998, p. 99).

“sordos para los sonidos”, la media de americanos no músicos, los que podían recordar algo de lo aprendido en la escuela, el “típico músico ejecutante” y las personas con OA.

Según Hargreaves el OA es tenido en gran valor entre los músicos y se considera que aporta grandes ventajas como cantar a primera vista con precisión, tocar el instrumento con afinación, saber cómo suena una partitura sin tocarla, entre otras. También puede generar algunas desventajas como dificultar el procesamiento de música atonal y tareas de alturas relativas. Todas estas razones hacen que haya sido un tema digno de interés desde hace mucho tiempo siendo Stumpt⁷¹ de los primeros en estudiarlo. Se ha investigado la relación entre oído relativo y absoluto, el origen del oído absoluto (si es genético o adquirido) y las consecuencias del entrenamiento y la experiencia en el OA. Según Hargreaves (1998) muchos músicos y personas con experiencia tienen un sólido oído relativo al desarrollar en su interior una escala con las relaciones de los doce sonidos de la escala tonal occidental. El modelo de esta escala interna es llamada “espiral de alturas” o “hélice” por Shepard⁷² y Krumhansl⁷³ que han estudiado este tema señalando que los que tienen oído relativo pueden “mover” esta hélice, pero para los que poseen OA siempre está “anclada” y es inamovible. Así resulta que cuando alguien que tiene oído relativo escucha una nota, le da un nombre y relaciona los demás en torno a ésta referencia inicial aunque no sea el nombre “verdadero”. A esta forma de asociar las relaciones internas de altura de la hélice se le conoce por el nombre de “percepción categórica de la altura” según Siegel y

⁷¹ Stumpt, C. (1883): *Tonpsychologie*. Leipzig. Herzel. Citado por Hargreaves (1998, p. 100).

⁷² Shepard, R. N. (1982): “Structural representations of musical pitch”, en D. Deutsch(ed.): *The Psychology of music*. Nueva York Academic Press. Citado por Hargreaves (1998, p. 100).

⁷³ Krumhansl, C. L. (1983): “Perceptual structures for tonal music”. *Music Perception*, 1, P. 24-58. Citado por Hargreaves (1998, p. 100).

Siegel.⁷⁴ En este ajuste puede resultar que sea menor la percepción discriminativa de alturas e incluso que exista menor percepción de sonidos desafinados. También hay que señalar lo que se conoce como OA “casi absoluto” según Bachem⁷⁵ Esto le ocurre a determinados músicos, como los oboístas o violinistas, que son capaces de oír el sonido concreto que utilizan en su vida diaria (el la 440), algo así como una memoria a corto plazo. Estos músicos pueden recordar esta nota y relacionarla utilizando el oído relativo con el resto de sonidos. Este hecho indica que el OA y el relativo están más cerca de lo que parece. Posiblemente lo más relevante sería conocer si es posible aprender el OA.

Hay dos puntos de vista sobre el hereditario y el ambiental.

Los que investigaron la posición hereditaria fueron Revesz⁷⁶ y Bachem y afirmaban que el OA era innato y no tenía que ver con un entrenamiento temprano.

Dentro de la visión ambiental habría según la revisión de Ward y Burns⁷⁷ tres teorías diferentes que serían las siguientes:

- *Modelo radical skinneriano sobre la “Teoría del aprendizaje” en Oakes⁷⁸ que sugiere que la adquisición del OA es sólo un consecuente de un modelo correcto de refuerzos del entorno.*
- *“Teoría del no aprendizaje” en Abraham⁷⁹ que afirma que todas las personas tienen inclinación innata al OA, pero la experiencia musical no*

⁷⁴ Siegel, J.; Siegel, W. (1977): “Categorical perception of tonal intervals: musicians can’t tell sharp from flat” *Perception and Psychophysics*, 21, p.399-407. Citado por Hargreaves (1998, p. 101).

⁷⁵ Bachem, A. (1937): “Various types of absolute pitch”. *Journal of the Acoustical Society of America*, 9, P. 146-51.

⁷⁶ Revesz, G. (1913): *Zur grundlegung der Tonpsychologie*. Leipzig: Veit. Citado por Hargreaves (1998, p. 102).

⁷⁷ Ward, W. D.; Burns, E. M. (1982): “Absolute pitch”, en D. Deutsch: *The Psychology of music*. Nueva York Academic Press. Citado por Hargreaves (1998, p. 102).

⁷⁸ Oakes, W. F. (1951): “An alternative interpretation of “absolute pitch”. *Transactions of the Kansas Academy of Science*, 54, P.396-406. Citado por Hargreaves (1998, p. 102).

permite su desarrollo, ya que se nos educa para reconocer melodías en distintas tonalidades y para nombrar las notas en varios sistemas y no se entrena para las alturas absolutas.

- *“Teoría de la impronta” en Copp⁸⁰ que sostiene que debe haber una etapa crítica donde si se dan determinados aprendizajes es posible desarrollar el OA.*

Hay algunas estudios sobre los efectos del entrenamiento que apoyan la última teoría aunque también hay otros investigadores como Crozier⁸¹ que afirman que el OA con preparación adecuada se puede desarrollar a otras edades. También Sergeant⁸² realizó investigaciones sobre la relación del OA con la edad en que se comenzaron los estudios de música. Los cuestionarios realizados a diferentes tipos de músicos mostraron que la posibilidad de desarrollar OA estaba relacionada con la edad a la que se comenzaba el entrenamiento musical (Hargreaves, 1998, p. 102).

3.3.3.3. Desarrollo del sentido tonal

Respecto al aprendizaje de la tonalidad, Gainza (1964, p. 123) apunta que el niño poco a poco se acerca a la percepción espontánea del sentido tonal propio de nuestra cultura occidental. Esta pedagoga considera esencial un comienzo educativo donde prime la calidad en los materiales que afianzarán la concepción tonal. Los

⁷⁹ Abraham, (1901): “Das absolute Tonbewusstsein”. *International Musikges*, 3, P. 1- 86. Citado por Hargreaves (1998, p. 102).

⁸⁰ Copp, E. F. (1916): “Musical ability”. *Journal of Heredity*, 7, P. 297-305. Citado por Hargreaves (1998, p. 102).

⁸¹ Crozier, J. (1980): “Absolute Pitch”. Comunicación presentada en el *Congreso International Society for Empirical Aesthetics*, Montreal. Citado por Hargreaves (1998, p. 102).

⁸² Sergeant, D. C. (1969): “Experimental investigation of absolute pitch”. *Journal of Research in Music Education*, 17, P.135-143. Citado por Hargreaves (1998, p. 102).

rudimento básicos que deberán dominar cuanto antes serán la escala mayor y el acorde perfecto mayor que para Gainza (1964) son la “llave” de la tonalidad. Según esta pedagoga:

Una persona que, además de la escala, conoce y entona el acorde, que sabe reconocer el carácter esencial de cada uno de los sonidos que lo constituyen, sabrá ubicarse inmediatamente dentro de una tonalidad dada y podrá intentar con éxito y con auxilio de muy pocos conocimientos más la lectura entonada de melodías sencillas del tipo de las canciones infantiles y populares.

Con los avances en la representación melódica propios de la primera infancia y una vez que la representación de alturas e intervalos se ha consolidado, se puede decir que los niños poseen los elementos que caracterizan formalmente el sistema tonal⁸³.

Hargreaves, Castell y Crowther⁸⁴ realizaron investigaciones que han mostrado que las melodías familiares y tonales eran procesadas por los niños con más facilidad que las atonales o desconocidas, que no encuadraban dentro de un sistema musical⁸⁵ cercano.

⁸³ Sistema Tonal: Sistema musical basado en las ESCALAS DIATÓNICAS MAYORES Y MENORES, que consiste básicamente en la ordenación de los elementos melódicos y armónicos alrededor de un eje llamado TÓNICA, y con unas características melódico-armónicas bien definidas. Los pilares básicos de la tonalidad son las ESCALAS DIATÓNICAS, desde el punto de vista melódico, y las FUNCIONES de TÓNICA, DOMINANTE y SUBDOMINANTE desde el punto de vista armónico. Este Sistema se desarrolla en la música culta occidental a partir del siglo XVII y, a pesar de que durante el s. XX ha perdido su hegemonía y de que llegó a ser cuestionada su viabilidad, sigue estando en pleno vigor en diversos ESTILOS, sobre todo en las músicas comerciales (ver GRADOS DEL SISTEMA TONAL). En Molina, E., y Roca, D. (2006). *Vademecum Musical*. (E. Creativa, Ed.) Madrid.

⁸⁴ Hargreaves, D. J. , Castell, K. C. y Crowther, R. D. (1986): “The effects of stimulus familiarity of conservation-type response to tone sequences: a cross cultural study”. *Journal in Reseach in Musica Education*. Citado por Hargreaves, 1998.

⁸⁵ Sistemas musicales: Modos diferentes de organizar los sonidos y sus relaciones en forma de teorías musicales. En Molina, E., y Roca, D. (2006). *Vademecum Musical*. (E. Creativa, Ed.) Madrid.

Como ya apuntamos anteriormente en apartado 3.3.1.2 del Marco Teórico (Etapa infantil), Imberty realizó también estudios relacionados con la tonalidad. Algunas de sus investigaciones sobre finales adecuados para melodías tonales han sido comprobadas por otros investigadores entre los que citamos a continuación:

Brehmer⁸⁶ señaló que los niños a los seis años reconocían al acorde perfecto como el mejor para finalizar un fragmento tonal. Reimers⁸⁷ encontró que los niños de nueve años eran capaces de distinguir entre varias melodías a la que tenía tónica como final más adecuado. Teplov⁸⁸ encontró que los niños de ocho años eran capaces de distinguir melodías completas según tuviesen un final estable o no. Según los resultados de estas investigaciones parece ser que la edad tiene relación con la mejora en la percepción de finales adecuados en las melodías.

Por otra parte otros autores como Lacárcel (1995) señalan que lo imprescindible en el desarrollo de la tonalidad es que se hayan adquirido las relaciones tono-intervalo. Centrándose en la etapa que va desde los seis a los doce años, destaca la importancia de los estudios pioneros de percepción musical realizados por Zennatti⁸⁹ con diferentes pruebas de melodías tonales y atonales en el contexto de la propia cultura de los niños participantes. La investigadora por tanto pone el acento en la importancia de la

⁸⁶ Brehmer, F. (1925): *Melodie Auffassung un melodische Begebung des Kinders*. Leipzig. J. A. Barth. Citado por Hergreaves, 1998.

⁸⁷ Reimers, D. (1927): “Untersungen uber die Entwickelungbdes Tonalitätgeföhls”, en R. Frances: *La perception de la musique*. Paris. Vrin,1958. Ídem.

⁸⁸ Teplov, B. M. (1966): *Psychologie des aptitudes musicales*. Paris. Presses Universitaires de France. Ibidem?.

⁸⁹ Zenatti, A. (1969): “Le development genetique de la perception musicale” *Monog. Francois Psychol.* N°.17. Citado por Lacárcel (1995, p. 78).

aculturación, ya que afirma que posiblemente sean mejores los resultados si los ítems del test son significativos para los participantes. (Hargreaves, 1998).

Algunas de estas investigaciones ya se han descrito en el apartado 3.3.2.3 (Destrezas y habilidades musicales de seis a doce años) del Marco Teórico. Parece ser que los niños de los cinco años no eran capaces de obtener buenos resultados en ninguno de los casos, pero que a partir de los seis y siete años los resultados mejoraban sobretodo en el caso de las melodías tonales y consonantes. Como señalamos anteriormente, posiblemente las melodías ofrecían información estructural que servía para almacenarlas en su memoria y permitía aplicarlas en otro contexto tonal, es decir, las asociaban y comparaban en otras melodías.

Según Lacárcel (1995, p. 82): “Todas estas consecuencias de la *aculturación* o *socialización musical* son contempladas desde el sistema diatónico de nuestro sistema musical tradicional occidental”. No se sabe con certeza cómo es la adquisición musical en otros sistemas musicales en otras culturas no occidentales.

Como señala Hargreaves (1998) la adquisición de la tonalidad es comparable a la adquisición del lenguaje y su dominio es una cuestión de madurez separada de la cercanía y entrenamiento en la lengua adquirida. Más aún, según Hallam (2008), la tonalidad no parece ser innata, ya que el proceso de aprender los sistemas tonales particulares de una cultura lleva tiempo. Los estudios sobre sistemas occidentales de Dowling muestran cómo los niños de 3 o 4 años ya responden distinto a patrones diatónicos y no diatónicos. La “aculturación” parece ser importante en este sentido, ya

que el ambiente musical del niño (por ejemplo si está basado en canciones de cuna tonales y diatónicas) puede hacer que los niños ya de cinco años puedan organizar canciones sobre un centro tonal estable, aunque no tenga un sistema de escalas tonal estable que le permita transportar melodías, capacidad que se desarrolla más tarde.

Para Gordon⁹⁰ el sentido de la tonalidad y el sentido de la cadencia son dos temas diferentes y considera al primero como básico para el desarrollo de la comprensión musical.

3.4. Tests de habilidad musical

Sobre la habilidad musical es difícil encontrar consenso. Para Lafarga y Sanz (2002) serían las aptitudes y destrezas las que permiten diferenciar a las personas “musicales” de las “no musicales”. Para otros, como Mursell o Wing (citados por Lafarga y Sanz, 2002): “el grado de habilidad está marcado por una única aptitud general que define las posibilidades musicales en las personas”.

En general, el problema está en determinar cuánto viene determinado por lo genético y cuánto es adquirido en la formación musical. También hay que tener en cuenta en este tema de la habilidad tonal que “hacer y aprender música es algo inherente a todos los seres humanos” y que la aptitud varía entre individuos y puede determinar un límite sobre el logro final sin importar lo favorables que sean las influencias ambientales ni lo motivada que esté la persona, según indica Lafarga y Sanz (2002).

⁹⁰ Gordon, E. (1979) *Primary measures of Music audiation*. Chicago, Illinois, G.I. A. Citado por Lafarga y Sanz (2002).

Para estos investigadores lo adecuado para dar una explicación convincente en cuanto a las habilidades tonales es que las dos teorías (innatista y ambientalista) son complementarias.

Para Blacking⁹¹ (1971,1973) existe una competencia musical igual que la competencia lingüística propuesta por Chomsky e indica que “la *habilidad musical media* es tan universal como la competencia lingüística media”.

Respecto a la realización de test o pruebas, Sloboda (2012) ha contabilizado veinticuatro pruebas de capacidad musical que han sido descritas y examinadas exhaustivamente por Shuter-Dyson y Gabriel⁹².

De dichas pruebas se dice que tienen validez de contenido básico cuando piden a los sujetos que escuchen y hagan juicios sobre breves fragmentos musicales. En estas pruebas nunca se les pide a los sujetos abiertamente que canten o toquen, sino que presten atención, reflexionen y den respuestas.

Según Lacárcel (1995) los test de habilidad musical se diseñaron para valorar el potencial individual sin tener en cuenta la experiencia anterior o lo aprendido. Hay que señalar que en este tema hay dos orientaciones, la que parte de la herencia genética y la que señala la importancia del medio que rodea al sujeto.

⁹¹ Blacking, J.(1971): *Towards a Theory of musical competence*, en E. DeJager ed., *Antropological Essay in Honour of O. F. Raum*; Ciudad del Cabo, Struik. Citado por Lafarga y Sanz (2002).

⁹² Shuter-Dyson, R., y Gabriel, C. (1981): *The psychology of musical ability* (2ª ed.) Methuen, Londres. Citado por Sloboda (2012).

Quintana, Mato y Robayna⁹³ destacan los tests de Seashore, Wing, Gaston, Drake, Gordon y Bentley, por su importancia histórica y por su repetido uso. Señalan además que “la aplicación de dichos tests puede resultar de gran ayuda para el profesorado, ya que permiten determinar el perfil musical del estudiante, estableciendo el grado de habilidad musical que posee en cada uno de los parámetros evaluados”.

Los principales test aplicados en música según los autores citados anteriormente los desarrollamos a continuación.

3.4.1. Medidas de Seashore de los talentos musicales

“The Seashore Measures of Musical Talents” fueron en 1919 los primeros test musicales publicados, tras veinte años de intenso trabajo experimental. Estos test medían capacidades sensoriales más que habilidades musicales. Se revisaron en 1939 y en 1960.

Según indica Shuter (1968) entre los objetivos que tenía Seashore en 1938 se encontraban los siguientes: (Shuter, 1968, p. 27).

- medir la capacidades innatas del talento musical antes de la formación.
- medir una capacidad específica cada vez.
- que el procedimiento permitiese la medición en grupo.

⁹³ Quintana, F.; Mato, C.; Robaina, F. (2011): “La habilidad musical: evaluación e instrumentos de medida”. *Revista El Guiniguada* nº 20, 141-150.

Aunque Seashore señaló que sus resultados no debían interpretarse globalmente sino cada subtests por separado, estas pruebas han sido utilizadas con éxito por instituciones (Eastman School of Music y en las escuelas públicas de Rochester) que proporcionaban una puntuación global.

En la edición de 1969 se realizaban seis pruebas independientes que se aplicaban a partir de los diez años y el procedimiento de recogida de datos duraba aproximadamente una hora. Las pruebas incluían los siguientes parámetros:

- **Altura:** Se presentaban 50 parejas de notas y el sujeto debía señalar si la segunda era más alta o baja que la primera.
- **Intensidad:** Igual que en anterior, pero señalando si era más fuerte o más suave la segunda nota con respecto a la primera.
- **Ritmo:** Se presentaban 30 parejas de patrones rítmicos y se debía señalar si eran iguales o diferentes.
- **Tiempo-duración:** Se presentan 50 pares de sonidos con duraciones diferentes. El sujeto debía responder si el segundo sonido era más largo o corto que el primero.
- **Timbre:** Entre 50 pares de sonidos con el espectro armónico ligeramente modificado, había que decidir si eran o no iguales.
- **Memoria tonal:** Entre 30 pares de secuencias de 3, 4 ó 5 notas, había que reconocer qué nota era diferente.

Se establecía un percentil separado en cada test, basado en una escala previamente establecida. Vemos a continuación la descripción que Shuter hace del test de Seashore:

SEASHORE MEASURES OF MUSICAL TALENTS

1919 VERSION

Six Tests Pitch, Intensity, Consonance, Tonal Memory, Time, Rhythm
(added five years later).

Reliability

	(1)		(2)	
	Range	Median	Range	Median
Pitch	·51-·84	·71	·58-·90	·77
Intensity	·50-·88	·72	·55-·94	·75
Time	·41-·81	·58	·45-·62	·56
Consonance	·30-·62	·49	·35-·68	·46
Tonal Memory	·59-·94	·83	·66-·90	·77
Rhythm	·29-·68	·45	·30-·50	·45

(1) From Lundin (1967).

(2) From Farnsworth (1931), studies not included by Lundin.

Validity compared with music grades and teachers' ratings

	Range	Median
Pitch	·01-·60	·23
Intensity	·02-·49	·13
Time	-·14-·36	·17
Consonance	-·27-·41	·05
Tonal Memory	·05-·65	·30
Rhythm	-·15-·47	·19
Total	-·15-·73	·27

1960 EDITION (similar to the 1939 revision)

Six Tests Pitch, Loudness, Rhythm, Time, Timbre, Tonal Memory.

Ages 10 to Adult.

Time to Administer About one hour.

Published by The Psychological Corporation.

A more difficult form of the test, 'B' form, for use with music students was published in 1939, but has since been withdrawn.

Pitch 50 pairs of tones. Frequency differences from 17 to 2 cps. Is second tone higher or lower than the first?

Loudness 50 pairs of tones. Intensity difference from 4·0 to 0·5 decibels.

Is second tone stronger or weaker than the first?

Rhythm 30 pairs of rhythmic patterns. Are they the same or different?

Time 50 pairs of tones. Duration differences from .30 to .05 seconds. Is second tone longer or shorter than the first?

Timbre 50 pairs of tones. Each tone made up of fundamental and first five harmonies, the intensities of third and fourth being varied. Are the two tones same or different?

Tonal Memory 30 pairs of tonal sequences, 10 items each of three-, four- and five-tones. Which note is different?

Norms Percentile for each test separately, none for total score. Grades 4 to 5, 6 to 8, and Adult. Based on approx. 3,500 for Pitch, Rhythm and Tonal Memory (grades 4 to 5), on 2,500 for Pitch, Rhythm and Tonal Memory (grades 6 to 8), much smaller numbers for the other tests for these grades (over 4,000 for all tests at Adult level).

Reliability

(From test manual)

Pitch	.82-.84
Loudness	.74-.85
Rhythm	.64-.69
Time	.63-.72
Timbre	.55-.68
Tonal Memory	.81-.84

Validity Questionable, except for Pitch, Rhythm and Tonal Memory.

Subjects:	Pitch	Rhythm	Tonal Memory	Total	
10-year-olds					
Success at violin	.33	.33	.41		(Manor, 1950)
Success at clarinet	.09	.00	.06		
Success at trombone	.14	.14	.15		
Music students					
'Musicality'				.46	(Kyme, 1956)
Performance	.13-.15	.18-.31	.14-.27	.34-.42	(Christy, 1956)
Theory and composition	.12-.19	.19-.46	.27-.41	.34-.49	
Theory grades	.30	.15	.12		(White, 1961)
Theory grades	Zero correlations with all tests and total				(Roby, 1962)
291 children (10 to 16 yrs)					
'Musicality'	.11-.45	.19-.27	.36-.50		(Rainbow, 1965)

Figura 2. Descripción del test de Seashore en Shuter (1968, p.281).

3.4.2. Test estandarizado de Wing para la inteligencia musical

“The Wing Standardised Test of Musical Intelligence” (Shuter, 1968, p. 34) eran siete pruebas sobre análisis de acordes, cambios de altura, memoria, ritmo, armonía, intensidad y fraseo donde se les pide a los sujetos juicios del siguiente tipo:

- Análisis de acordes: Se presentaban 30 acordes y el sujeto debía decidir cuántas notas había en cada uno.
- Cambios de altura: Se presentaban 30 acordes y el sujeto debía decidir si los dos acordes presentados eran exactamente igual, cambiaba alguna nota subiendo o bajando.
- Memoria: En 30 pares de melodías de 3 a 10 notas, el sujeto debía contestar qué nota había cambiado la segunda vez.
- Ritmo: En 14 pares de melodías había que determinar si la segunda era igual que la primera y, en caso de ser diferente, cuál era la mejor versión.
- Armonía intensidad y fraseo: Las pruebas eran similares a las realizadas respecto al ritmo, excepto que los cambios eran de armonía, volumen y fraseo.

Shuter nos ofrece la siguiente descripción del test de Wing:

WING STANDARDISED TESTS OF MUSICAL INTELLIGENCE

Seven Tests Chord Analysis, Pitch Change, Memory, Rhythm, Harmony, Intensity, Phrasing.

Ages Eight to Adult.

Time to Administer One hour.

Published by National Foundation for Educational Research.

Chord Analysis 20 items. How many notes in the chord?

Pitch Change 30 items. Have the two chords been repeated exactly, or has note moved up, or down?

Memory 30 pairs of tunes from three to ten notes long. Which note has been changed on the second playing?

Rhythm 14 pairs of tunes. Is second the same as the first? If different, which is the better version?

Harmony; Intensity; Phrasing Similar to Rhythm, except that harmonisation, intensity or phrasing may have been altered.

Norms In five grades for total scores and tests 1 to 3, from 8 to 17 (Adult); based on nearly 10,000 cases. Scores can also be converted into Musical Quotients.

Reliability

·91 (Whole test)

·89 (Tests 1-3)

·84 (Tests 4-7)

·90 (Wing, 1962)

·86 (Whole test) (Bentley, 1955)

·90 (Whole test) (subtests ·65 to ·85) (Buros, 1960)

·80; ·82 (Whole test)

·78; ·86; ·89 (Tests 1-3)

·28; ·42; ·50 (Tests 4-7) (Heller, 1962)

Validity Good

With teachers' ratings: ·64 to ·90 (Wing, 1948)

·83 (Cain, 1960)

Significant differences found between 'above average', 'Average' and 'below average' RMSM junior musicians for 127 out of the 136 test items (Newton, 1959).

Significant differences between actively musical and unmusical groups (Whittington, 1957).

Figura 3. Descripción del test de Wing en Shuter (1968, p.285).

Estas pruebas fueron usadas sobre todo en Gran Bretaña junto con las de Seashore entre los años 1939-1961 (Sloboda, 1985). Ambas se pensaron para niños de más de 8 años. Normas: Se realizaron para 10.000 casos. Se tardaba una hora aproximadamente en pasar la prueba. Fueron publicadas por la Fundación Nacional de Investigación en Educación (Shuter, 1968).

3.4.3. Test de Musicalidad de Gaston

Estas pruebas se realizaron entre los años 1942 y 1957. Dirigidas a proporcionar una valoración general de las habilidades musicales de los sujetos y sus intereses en música. Eran pruebas algo diferentes a las realizadas hasta el momento ya que a los sujetos se les pedía tareas poco comunes como las descritas a continuación (Shuter, 1968, p. 36):

- Cinco pruebas donde el objetivo era encontrar una nota dada en un acorde.
- Cinco pruebas donde había que reconocer si la melodía interpretada era igual que la melodía que se ofrecía impresa.
- Cinco pruebas donde debía decidir el sujeto si la última nota tocada debería ser más alta o baja que la anterior tocada.
- Siete pruebas de memoria melódica donde el sujeto debía decidir si la segunda versión era diferente o igual a la primera.

Se ofrecían diferentes percentiles para el interés y aptitud. También se separaron las normas para niños y niñas en determinado niveles de edad. Las normas están basadas en un total de 6000 casos. El tiempo de administrar la prueba era de 40 minutos.

3.4.4. Test de aptitud musical de Drake

Drake, conocido como músico y psicólogo, elaboró las primeras pruebas basadas en material musical cuya validación era muy satisfactoria (Shuter, 1968, p. 31). Realizó sus pruebas entre 1934 y 1957 (Lacárcel, 1995).

Realiza dos tests de memoria musical y ritmo. Cada uno de ellos en dos formas. La prueba se administra en 20 minutos para cada una de las formas de los tests con sujetos desde los 8 años hasta adultos con formación musical superior. Lo publica la Asociación de Investigación de la Ciencia.

Test de memoria: se repiten 12 melodías y el sujeto debe discernir si la repetición es idéntica o si han cambiado el tono, el tiempo o las notas.

Test de ritmo: el sujeto debe continuar contando en silencio el pulso establecido previamente por un metrónomo.

Se establecieron percentiles para cada uno de los dos test.

Sus dos pruebas han gozado de gran consideración durante mucho tiempo. El test de ritmo es el único test estandarizado que mide la habilidad para mantener el pulso.

Los parámetros principales del test de Drake según Shuter son:

THE DRAKE MUSICAL APTITUDE TESTS

Two Tests Musical Memory two equivalent forms (A) and (B), Rhythm two forms (B) more difficult than (A).

Time to Administer About 20 minutes for each form of each test.

Ages Eight years to superior musical adult.

Published by Science Research Assoc.

Memory 54 items – 12 melodies each played from 2–7 times. Is each repetition same as original or has key, time or notes been altered?

Rhythm 50 items. Subject has to continue to count a beat established by a metronome, during silence till told to stop. Number recorded is compared with correct answer. In (B) form counting is done against a distracting beat.

Norms Memory percentile norms for two-yearly intervals from 7–22 for non-music students, i.e. with less than five years of musical training, based on a total of over 4,300 cases; and for three-yearly intervals between 11 and 23+ for music students based on 1,400 cases.

Rhythm One set for all ages, but separate for music students based on approximately 1,300 non-music students and nearly 350 music students.

Reliability

(From test manual)

	Range	Median
Memory (A) + (B) forms	.85–.93	
Rhythm, Form A	.56–.95	.86
Form B	.69–.96	.775

Validity From manual compared with teachers' ratings.

	Range	Median
Memory	.32–.91	.55
Rhythm		
Form A	.31–.82	.58
Form B	.41–.83	.67
A + B	.31–.35	.58
Memory	.09–.50	.42 (Lundin, 1949)
	.17–.32	.24 (Christy, 1959)

Figura 4. Descripción del test de Drake en Shuter (1968, p.284).

3.4.5. Perfil de la aptitud musical de Gordon

Edwin Gordon es conocido como músico, docente, autor e investigador. Destaca especialmente por sus aportaciones a los estudios sobre el desarrollo musical y el perfeccionamiento de habilidades musicales en los niños, sobretodo desde el nacimiento. También hay que señalar los diferentes niveles de su Teoría del Aprendizaje Musical (*Music Learning Theory*), etapas y tipos de *audiation*⁹⁴ en el proceso cognitivo de comprensión musical, patrones tonales y rítmicos, desarrollo y estabilidad de la aptitudes musicales y el ritmo en el movimiento y la música como indica González Martí (2007).

Sus tests fueron publicados en 1965 y fueron muy estimados en Estados Unidos. Según Shuter (1968) supuso la tentativa más sofisticada hasta el momento de medir la habilidad musical. Los ejemplos musicales eran melodías compuestas por el mismo Gordon. Las pruebas estaban destinadas a pasarse en tres días y están divididas en tres partes que consistían en Imaginería tonal (Melodía y Armonía), Imaginería rítmica (Tiempo y Compás), Sensibilidad musical (Fraseo, Balance y Estilo).

Imaginería tonal:

- Melodía: se tocan 40 parejas de melodías y respuestas en el violín. El sujeto debe decir si la respuesta es una variación melódica o una melodía diferente.

⁹⁴ Audiation es un concepto por Gordon para nombrar la habilidad de pensar comprensivamente la música, González Martí (2007, p. 175).

- Armonía: las parejas de melodías y respuestas están en la base armónica de un violonchelo sobre una melodía de violín que se mantiene igual. El sujeto debe decir si la respuesta es una variación o una melodía diferente.

Imaginería rítmica:

- Tempo: el sujeto debe discernir si el tempo es igual o diferente en la respuesta.
- Compás: Discernir si hay cambio de compás en la respuesta con respecto a la melodía original.

Sensibilidad musical:

- Fraseo: se tocan 30 pares de melodías en las cuales el sujeto debe elegir la que es tocada con el mejor fraseo.
- Balance: el sujeto debe decidir cual de la melodías tiene el mejor final.
- Estilo: entre 30 pares el sujeto debe decidir cual de las dos melodías tiene el mejor estilo. Gordon explica que este test se refiere a cual de los dos tempo es el más apropiado.

Según Shuter (1968), seguramente la principal desventaja de las pruebas son la longitud, pero la confiabilidad es buena. Algunos estudios de validación han dado resultados muy prometedores, que hacen pensar que estas pruebas podrían ser superiores a las de Wing.

3.4.6. Medidas de Bentley de las habilidades musicales

Publicadas en 1966 y pensadas para niños de 7-8 a 14 años en (Shuter, 1968, p.38), se trata de cuatro pruebas para medir discriminación de altura, memoria tonal, análisis de acordes y memoria de ritmo. El tiempo de administrar la prueba es de 20 minutos.

- Discriminación de altura: en 20 ítems se pregunta al sujeto si la segunda presentada es más aguda o grave que la primera.
- Memoria tonal: En 10 pares de melodías de 5 notas el sujeto debe decir si la segunda es la misma que la primera y si hay diferencias, en qué notas ha sido el cambio.
- Análisis de acordes: En 10 ítems el sujeto debe decir cuántas notas hay en cada acorde.
- Memoria de ritmo: se presentan 10 parejas de patrones rítmicos. El sujeto debe decir si el segundo es igual al primero y, en caso de ser diferente, qué nota ha cambiado. Fue muy utilizado en Gran Bretaña. Este test ha sido muy utilizado en Gran Bretaña.

Vemos a continuación la descripción que hace Shuter del Test de Bentley:

BENTLEY MEASURES OF MUSICAL ABILITY

Four Tests Pitch Discrimination, Tonal Memory, Chord Analysis and Rhythmic Memory.

Age 7 or 8-14.

Time to Administer 20 minutes.

Published by Harrap.

Pitch Discrimination 20 items ranging from 26 cps to 3 cps. Is second higher, lower or same as first?

Tonal Memory 10 pairs of 5 note tunes. Is second same as first? If different, which note has been changed?

Chord Analysis 10 items. How many notes in the chord?

Rhythmic Memory 10 pairs of Time Patterns. Is second same as first or if different which note has been changed?

Norms divided into five grades, for ages 8-14. Based on testing some 2,000 children.

Reliability

Pitch	·74
Ton. Mem.	·53
Chord. Anal.	·71
Rhyth. Mem.	·57
Total	·84

Validity Significant association between test scores and teachers' estimates of the musical ability of three groups of children. Four groups of musicians or music students all made high scores.

LUNDIN MUSICAL ABILITY TESTS

Five Tests Interval Discrimination, Melodic Transposition, Mode Discrimination, Melodic Sequences, Rhythmic Sequences.

Unpublished

Intervals 50 pairs of items. Is second interval same or different?

PMA—K

Figura 5. Descripción del test de Bentley en Shuter (1968, p.285).

3.4.7. Conclusión

Como conclusión a este apartado sobre las pruebas, parece ser que las más utilizadas y fáciles de conseguir, al menos en Gran Bretaña, han sido las medidas de Seashore de talentos musicales Seashore, Lewis y Saetvit (1960) y las pruebas

estandarizadas de Wing de inteligencia musical (Wing, 1962). Sloboda (1984) hace un estudio minucioso de las mismas.

Estas pruebas (Wing y Seashore) fueron pensadas para utilizar con niños mayores de ocho años. A esta edad la mayoría tiene un repertorio de canciones de su cultura y que son capaces de reproducir con gran precisión tonal y rítmica. Además empiezan a mejorar la conciencia reflexiva sobre las estructuras y estilos. También comienzan a reconocer entre consonancia, disonancia y sentido de la dirección armónica y las cadencias. (Sloboda, 2012, p. 349)

Según Sloboda, las pruebas de Seashore y Wing se diseñaron hace mucho tiempo, mucho antes de que se publicarán los resultados y si hoy día se pensase en diseñar otras nuevas pruebas habría que tener en cuenta lo que los investigadores recientes han mostrado que se desarrolla en mitad de la infancia. Sería importante que se incluyese las pruebas de estilo-sensibilidad de Gardner⁹⁵, la de memoria tonal de Zenatti⁹⁶ y la de cadencia armónica de Imberty⁹⁷, entre otras.

El artículo de Zenatti (1985) trata del papel de la habilidad perceptivo melódica en los test de memoria melódica, armónica y rítmica, se revisa la influencia de la estructura musical, la aculturación y la organización temporal.

Es importante señalar las decisiones que se adoptaron para intentar superar las dificultades propias inherentes a las pruebas con niños, en especial a las respuestas verbales de los mismos.

⁹⁵ Gardner, H. (1973): "Children's sensitivity to musical styles". *Merrill-Palmer Q. Behav. Dev.* 19, 67-77. Citado por Sloboda (2012, p. 349).

⁹⁶ Zenatti, A. (1969): "Le développement génétique de la perception musicale". *Monog. Francois Psychol.* No. 17. Citado por Sloboda (2012).

⁹⁷ Imberty, M. (1969): *L'acquisition des structures tonales chez l'enfant*. París. Klincksieck. Citado por Sloboda (2012).

Las capacidades perceptuales discriminativas en los test de memoria armónica, melódica y rítmica se desarrollan con la edad y puede explicarse por progresivo incremento de la memoria a corto plazo.

Volviendo a Wing, el factor de análisis llevado a cabo en las puntuaciones de los niños hicieron posible confirmar el punto de vista original de Wing (1948) de que los niños cuya percepción tendía a ser de forma global, forman un grupo diferente de los que tienen una percepción más analítica y poseen capacidades más desarrolladas de discriminación musical (Shuter, 1968, p. 36).

3.5. Investigaciones sobre la percepción armónica

La capacidad de reconocimiento y manejo de elementos armónicos a corta edad ha sido estudiado por numerosos investigadores desde hace mucho tiempo. Costa-Giomi (2001) ha hecho una revisión de las investigaciones más importantes y de sus posibles implicaciones para la enseñanza de la música.

La mayoría de test de habilidades musicales de uso común en el mundo anglosajón, descritos en el apartado anterior 3.4 de esta Tesis, incluyen en sus diseños la percepción armónica cómo un parámetro más a tener en cuenta en una evaluación completa, sin embargo, éste tipo de percepción no aparece en los tests para menores de 9 años. Las razones de no incluir este parámetro en las pruebas para niños más pequeños pueden deberse en un principio a las dificultades de medición.

Según Costa-Giomi, para establecer las capacidades armónicas se han realizado muchos estudios basándose en la presentación de estímulos consonantes y disonantes o de presentación de canciones populares con acompañamientos tonales y atonales.

Investigadores como Revesz⁹⁸, Funk⁹⁹, y Moog¹⁰⁰ estudiaron cómo perciben la armonía los niños pequeños y coincidieron en concluir que los niños parecen aceptar cualquier armonización sea consonante o disonante, es decir que no muestran rechazo por lo disonante (Costa -Giomi, 2001).

Bridges¹⁰¹ concluyó en sus estudios que la preferencia por las versiones consonantes era más evidente cuanto mayores eran los niños. Algunos de éstos investigadores se han cuestionado la validez de este tipo de medidas debido a la falta de consistencia en las preferencias de los niños.

Zenatti¹⁰² realizó estudios con niños sobre la percepción de la consonancia y la disonancia y vio que sus respuestas no eran fiables. La falta de consistencia se acentuaba cuando los niños eran más pequeños. Zenatti pensaba que los resultados indicaban que los niños más pequeños disfrutaban con la disonancia como con la consonancia y que esto no significaba que no pudieran discriminarla. Para demostrar ésto, elaboró unas pruebas donde enseñaba a los niños a asociar un estímulo visual (*perro y caballo*) con las versiones consonante y disonante. A la vez que se realizaba la prueba, se les señalaba cual era la respuesta correcta, para así mejorar durante el desarrollo de la prueba. Aunque el test era difícil se vio que, con el entrenamiento,

⁹⁸ Revesz, G. (1954). *Introduction to the psychology of music*. Oklahoma, The Norman University of Oklahoma Press. Citado por Costa Giomi (2001).

⁹⁹ Funk, J.D. (1977). Some aspects of the development of music perception. Dissertation Abstracts International, 38, 1919B (University microfilm No.77.20, 301. Citado por Costa Giomi (2001).

¹⁰⁰ Moog, H. (1976). *The musical experience of the pre-school child*. (C. Clarke, trans.), London Schott & Co., Ltd. (original work published in 1968). Citado por Costa Giomi (2001).

¹⁰¹ Bridges, V. (1965). An exploratory study of the harmonic discrimination ability of children in kindergarten through grade three in two selected schools. (Unpublished Doctoral dissertation), Ohio State University, Columbus. Citado por Costa Giomi (2001).

¹⁰² Zenatti, A. (1974). Perception et appréciation de la consonance musicale par l'enfant entre 4 et 10 ans. *Sciences de l'Art*, 9 (1 y 2), 1- 15. Citado por Costa Giomi (2001).

incluso los más pequeños eran consistentes en sus respuestas, por lo que Zenatti concluyó que sí son capaces de discriminar entre disonancia y consonancia con cierto entrenamiento. (Costa -Giomi, 2001).

Sloboda (1985), realizando experimentos parecidos concluyó que la inmersión en la cultura se va dando a medida que crecen los niños y que este fenómeno de aculturamiento explica la indiferencia a la disonancia de los más pequeños y el rechazo de los mayores a la misma. Sus conclusiones coinciden con la teoría de Teplov¹⁰³ de que la preferencia por la consonancia no está presente en los niños pequeños. A diferencia de los investigadores citados anteriormente, Seashore afirmaba que el sentido de la consonancia era algo natural y no aprendido, según señala Costa -Giomi (2001).

Estas investigaciones parecen mostrar que los métodos basados en preferencias por estímulos consonantes no son adecuados para medir habilidades perceptuales armónicas infantiles, ya que no dan sólo información de la capacidad armónica de los niños, sino también de la inmersión y absorción de la cultura. (Costa -Giomi, 2001).

3.5.1. Investigaciones sobre discriminación armónica

Algunos estudios sobre capacidades armónicas de los niños se han basado en la discriminación de acordes y acompañamientos.

Hickman (1969) investigó la percepción de intervalos y acordes con niños de 8 a 14 años y encontró que incluso los niños de 8 años podían percibir variaciones muy finas en la entonación de un armónico en estos complejos estímulos.

¹⁰³ Teplov, B. M. (1966). *Psychologie des aptitudes musicales*. [Psychology of musical aptitudes]. Paris: Presses Universitaires de France. Citado por Costa Giomi (2001).

Zennatti¹⁰⁴ también estudió la percepción armónica. En sus investigaciones solicitaba que identificaran el acorde que presentaba un cambio entre pares similares de progresiones. Los niños de 6 años pudieron identificar el acorde en progresiones muy cortas (de dos acordes), pero no en progresiones más largas. (Costa -Giomi, 2001) Según Sloboda (1985), lo novedoso que hizo Zenatti fue estudiar las respuestas en contextos cercanos utilizando acordes y fragmentos musicales. Todos los participantes de la muestra total debían decidir entre pares de acordes donde un elemento era disonante y otro consonante; y sólo parte de la muestra realizó una segunda prueba donde les presentaron pares de fragmentos musicales con ritmo y melodía igual, pero con armonizaciones consonantes y disonantes. Zenatti encontró que en las dos pruebas la mayoría de participantes a partir de los siete años fueron consistentes en sus juicios sobre la consonancia y disonancia. Dentro de los que fueron estables, se vio que la preferencia por consonancia se da antes para los acordes que para los pasajes musicales. (Sloboda,1985, p. 109).

Costa-Giomi¹⁰⁵ concluyó que los niños pequeños pueden distinguir acordes en secuencias simples. Niños de 5 y 6 años pudieron reconocer la mayoría de los ocho cambios de acordes que ocurrían a intervalos desiguales en una progresión armónica. Pero no pudieron reconocer los cambios cuando la progresión se acompañada por una melodía. Si la melodía se tocaba con un timbre o registro claramente diferente del de la progresión, los niños pudieron reconocer más cambios armónicos que cuando los

¹⁰⁴ Zenatti, A. (1974). "Perception et appreciation de la consonance musicale par l'enfants entre 4 et 10 ans". *Sciences de l'Art*, 9, P. 1-21. Citado por Costa Giomi (2001).

¹⁰⁵ Costa. Giomi, E. (1994a). Recognition of chord changes by 4 and 5 year old American and Argentine children. *Journal of Research in Music and Education*, 42, pp. 68-85.
Costa. Giomi, E (1994b) . Effect of timbre and register modification of musical stimuli on young children's identification of chord changes. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*,121, pp. 1-15.

timbres y registros de la melodía de la progresión eran iguales. (Costa -Giomi, 2001).

Está claro que los niños según estos estudios pueden distinguir acordes. Según Costa -Giomi (2001), puede que usen solo información melódica cuando tienen que discriminar acordes, “ya que distinguen ciertos sonidos individuales en los acordes y no las progresiones como entidades integrales. La presencia de otro estímulo melódico, como por ejemplo una melodía, simultáneamente con la presentación de la progresión, interfiere en la discriminación del contenido armónico del estímulo”.

Algunos estudios realizados parece que necesitan de una respuesta más general a la armonía como los realizados por Petzold¹⁰⁶ y Sterlings¹⁰⁷, que han hecho estudios parecidos y han llegado a conclusiones opuestas. Presentaron series de canciones con diferentes acompañamientos y estudiaron cómo afectaban esas diferencias a la precisión vocal en el canto de los niños. Estos resultados sugieren que los niños de edad escolar parecen ser perceptivos a los acompañamientos armónicos, pero ésta percepción es influenciada por otras características de la música, como la melodía y el grado de familiarización con el estímulo.

También Costa-Giomi y Dos Santos¹⁰⁸ han realizado estudios similares y han encontrado diferencias en la precisión vocal y en el sentido tonal del canto de los niños. Imberty (1969) realizó investigaciones sobre los procesos cadenciales en las que niños escuchaban 12 fragmentos musicales con diferentes cadencias (perfecta, interrumpida, semicadencia, cadencia moduladora, o la ausencia de cadencia) y debían emitir un

¹⁰⁶ Petzold, R.G. (1966). Auditory perception of musical sounds by children in the first six grades. (Cooperative Research Project No. 1051). Madison University of Wisconsin. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 010297). Citado por Costa Giomi (2001).

¹⁰⁷ Sterling, P. A. (1984). A developmental study of the effects of accompanying harmonic context on children's vocal pitch accuracy of familiar melodies. Dissertation Abstracts International 45, 2436A.

¹⁰⁸ Costa-Giomi, E. y Dos Santos, R.A.T. (in preparation). The effects of instruction on youngchildren's perception of harmonic accompaniment. Canada, McGill University.

juicio sobre si los fragmentos sonaban completos, incompletos, o si no estaban seguros. Parece que las conclusiones mostraban que algunos niños no comprendían el proceso del experimento y que quienes pudieron completar la prueba, sí distinguieron entre los diferentes fragmentos (Costa -Giomi, 2001).

En base a sus resultados, Imberty sugirió que el desarrollo de la percepción de cadencias tiene 4 etapas:

- *Hasta los 6 años, en que existe una indiferencia y ausencia de la percepción discriminativa de las funciones cadenciales*
- *De los 6 años y medio a los 7, en que una frase sin cadencia es percibida como incompleta y en que las funciones cadenciales son percibidas como formas estructurales del estímulo*
- *De los 8 a los 10 años, en que la cadencia interrumpida es diferenciada claramente, un sentido vago de la función de la dominante aparece, y el esquema cadencial está perfectamente desarrollado, pero sus elementos no son claramente diferenciados*
- *Después de los 10 años, en que melodías cadenciales y no cadenciales son claramente diferenciadas, las semicadencias son identificadas, las funciones de dominante y tónica son entendidas, y una percepción más analítica de las cadencias se ha desarrollado. (Costa -Giomi, 2001)*

También Costa-Giomi y Dos Santos investigaron cómo los niños de jardín de infancia reconocían acordes de tónica y dominante de una canción conocida. Esto fue más fácil para los niños mayores que identificaron más acordes que los más pequeños y

concluyó que hay evidencia de que a los 9 o 10 años ocurre un cambio de desarrollo en cuanto a la percepción de funciones tonales (Costa -Giomi, 2001).

3.5.2. Investigaciones basadas en la comparación de estímulos

Otros métodos de investigación de la percepción armónica de los niños, se basan en la comparación de estímulos semejantes o diferentes. Por ejemplo, Pflederer (1964) estudió como la transformación del acompañamiento de una canción afectaba a la “conservación” de la melodía. Encontró que los niños de 5 y 8 años pensaban que la melodía había cambiado, cuando en realidad lo que había cambiado era el acompañamiento. Este hecho es lo que la autora ha llamado “conservación de la música” y se refiere a lo que en el pensamiento operativo concreto piagetiano es “descentrar”, que trasladado a la tarea musical es la habilidad para reconocer aspectos constantes de la melodía cuando una propiedad es modificada. (Hargreaves, 1985, p.55).

Pflederer y Schrest (1968) completaron una experiencia similar usando fragmentos melódicos de Bartók ("Música para niños"). Los niños participantes escucharon cuatro frases con siete “deformaciones sistemáticas” y también una repetición exacta. Las siete variaciones tenían cambios en los instrumentos, tempo, armonía, modo, ritmo, contorno e intervalo de las frases. Se preguntaba si la frase original y la deformada eran: “iguales”, “diferentes” o “iguales en ciertos aspectos y diferentes en otros”. Esta última respuesta se consideró como la que expresaba la conservación. Los resultados obtenidos reforzaron una vez más la teoría piagetiana de la conservación. Con este estudio se obtuvieron muchos resultados de no conservación, conservación intermedia y conservación. (Hargreaves, 1985, p.56).

El agregado de un acompañamiento armónico a las melodías fue percibido por los niños como la adición de otro instrumento o un cambio de tempo. Confundieron el cambio en el acompañamiento con un cambio de timbre o tempo. Esta confusión no es exclusiva de los niños más pequeños.

Hair¹⁰⁹ realizó estudios parecidos presentando una melodía popular con y sin acompañamiento. Los términos que los niños usaron para describir la versión con acompañamiento sugieren que los niños e incluso los adultos no tienen el vocabulario necesario para expresar su percepción armónica. Esto dificulta la tarea de entender, medir y analizar este tipo de percepción.

Hair¹¹⁰ continuó investigando formas en que los niños pueden expresar su percepción musical y encontró que era muy difícil describir la adición de un acompañamiento a una melodía. Sin embargo, algunos niños pudieron identificar el agregado del acompañamiento a través de una representación visual. Esto sugiere que las medidas no verbales pueden ser de gran utilidad en la medición de la percepción musical de la infancia.

Hufstader¹¹¹ les presentó a niños de diferentes edades fragmentos musicales seguidos de los mismos fragmentos con variaciones armónicas, Basándose en sus resultados, el autor concluyó que las habilidades perceptuales armónicas se desarrollan cuando los niños tienen 12 años.

¹⁰⁹ Hair, H. I (1981). Verbal identification of music Concepts. *Journal of Research in Music Education*, 29, 11-21. Citado por Costa- Giomi (2001).

¹¹⁰ HAIR, H.I. (1987). Descriptive vocabulary and visual choices: children's responses to conceptual changes in music. *Bulletin for the Council of research in Music education*, 91, pp. 59-64. Citado por Costa- Giomi (2001).

¹¹¹ HUFSTADER, R. A. (1977). An investigation of a learning sequence of music listening skills. *Journal of Research in Music Education*, 25, pp. 184-196. Citado por Costa- Giomi (2001).

O'Hearn (1984) también concluyó que el concepto de la armonía es uno de los más difíciles de percibir. En su estudio, una canción fue tocada sucesivamente con 25 cambios de timbre, dinámica, registro, textura, tempo, modo, métrica, contorno melódico, ritmo y armonía. Un solo de estos cambios era presentado a la vez pero cada cambio ocurría dos veces. De los diez conceptos estudiados, la armonía fue el que presentó más dificultad. El mayor progreso en la percepción de los cambios armónicos, ocurrió a los 9 años, corroborando ésta como la edad crítica en el desarrollo perceptual armónico.

Taylor¹¹² diseñó tres tests para medir las capacidades melódicas, rítmicas y armónicas en los niños. Unos de los test armónicos consistía en la presentación de una melodía con cambios armónicos. Los resultados indicaron que una abrupta mejoría en la identificación de la melodía con cambios armónicos ocurrió a los 9 años. También concluyó que la instrucción musical hace que se obtengan mejores resultados.

Costa-Giomi y Dos Santos (2001) no están de acuerdo con Taylor, ya que en sus estudios hallaron que la mejoría atribuida a la instrucción sólo servía para las pruebas más simples. Rowtree¹¹³ (1970) estudió como una semana de instrucción musical, específicamente armónica y melódica, influenció el rendimiento de niños de 7 y de 10 años en el test Measures of Musical Abilities (Medidas de Habilidad Musical). Los resultados del estudio y de su replicación con un periodo de instrucción de 11 semanas, indicaron que la instrucción mejoró el rendimiento de los niños en la sección armónica del test.

¹¹² TAYLOR, S. (1969). *The musical development of children aged seven to eleven*. Doctoral dissertation. University of Southampton. Citado por Costa- Giomi (2001).

¹¹³ ROWNTREE, J.P. (1970). The Bentley "Measures of Musiacal Abilities": a critical evaluation. *Bulletin for the Council of Research in Music Education*, 22, pp. 25-32. Citado por Costa- Giomi (2001).

Las investigaciones desarrolladas muestran que la instrucción puede mejorar la percepción musical de los niños en las pruebas más sencillas, pero su efectividad en pruebas armónicas más complicadas es limitada.

Basándose en éstos estudios, Costa-Giomi (2001) sugiere que los maestros de música comiencen a enseñar funciones armónicas formalmente a partir de tercer grado. La enseñanza de los conceptos formales relacionados con elementos armónicos no parecen ser efectivos antes de esa edad. Sin embargo mucho antes de tercer grado los niños pueden usar estos elementos en actividades imitativas y experimentales. Los niños pequeños pueden, y disfrutan tocando acompañamientos armónicos en instrumentos simples como el “omnichord¹¹⁴”, siempre y cuando el maestro les enseñe las progresiones por imitación.

Los niños pequeños (de 5 años) pueden ejercitar su discriminación de cambios armónicos con ayuda de materiales apropiados. Por ejemplo, es enriquecedor pedirles que describan la adición de un acompañamiento a una melodía con la finalidad de enseñarles el vocabulario musical que no poseen. Se le puede pedir que identifiquen cambios en una progresión simple, tocada sin melodía o cambios armónicos en estímulos semejantes que les ayudará a discriminar estímulos de forma más precisa. Cuando casi tengan 9 años las actividades experimentales realizadas pueden ser usadas para reforzar los conceptos armónicos formales.

¹¹⁴ Omnichord es un instrumento electrónico musical que permite tocar acordes pulsando una tecla. <https://en.wikipedia.org/wiki/Omnichord>

3.6. La implantación de la armonía en la Educación musical en España

En el siguiente apartado resumiremos los antecedentes históricos de la implantación de la armonía en España (3.6.1) para a continuación detallar el caso del llamado “Plan 66” (3.6.2) y de la renovación experimentada a partir de la LOGSE (3.6.3)

3.6.1. Antecedentes históricos

En el prólogo del Marco Teórico señalamos que el parámetro armónico se ha excluido dentro de los estudios de Solfeo Tradicional. Hasta que se concluían estos estudios de Solfeo no se podía cursar oficialmente la asignatura de Armonía¹¹⁵. Nos proponemos revisar en qué momento aparece la asignatura de armonía y qué lugar ha ocupado en los planes de estudios de los conservatorios españoles.

Los estudios musicales en España anteriores a la ley del 3 de Octubre de 1990, Ley Orgánica General del Sistema Educativo (LOGSE a partir de ahora), no estaban regulados dentro de las enseñanzas de régimen general por lo que no se incluyen en normativas de alto rango. No hay que olvidar que el sistema educativo español, en especial el artístico y musical, llevaba un atraso de décadas producido por el aislamiento de la etapa posterior a la Guerra Civil (Roca, 2014, p. 206).

Esta situación sólo comenzó a avanzar con la LOGSE, ya que esta ley supuso una verdadera reforma con tres grandes avances para los músicos especialmente: la inclusión por primera vez en la historia de nuestro país de la música en la enseñanza

¹¹⁵ En el sistema tonal, **armonía** es el estudio y práctica de los acordes y sus relaciones, lo que se realiza mediante el análisis armónico. En el análisis armónico, la palabra armonía es sinónimo de acorde. Así cuando un motivo tiene dos acordes podemos decir que “tiene dos armonías” en Molina, E., y Roca, D. (2006). *Vademecum Musical*. (E. Creativa, Ed.) Madrid.

obligatoria, la creación de las Escuelas Municipales de Música y un estatus diferente para los estudios superiores de música con la creación de conservatorios como centros exclusivos de enseñanza superior (Roche, 2006, p. 5).

En España, los primeros datos sobre los estudios musicales a nivel estatal se remontan al año 1830 cuando se funda el Conservatorio Nacional de Música y Declamación de Madrid¹¹⁶, también llamado Real Conservatorio de Música María Cristina.

En el plan de estudios las únicas materias no instrumentales que se encuentran son: Composición, Solfeo, Literatura y Declamación. En la Real Orden de 29 de agosto de 1838 no se encuentra referencia alguna a la materia de armonía.

En el año 1868 se declara disuelto este conservatorio, pero se crea en Madrid la Escuela Nacional de Música. En 1901 se promulga un Real Decreto modificando la anterior Escuela, que pasa a llamarse Conservatorio de Música y Declamación. Más tarde el Real Decreto de 1905 sirvió de norma para la creación de conservatorios, pero no tenía en absoluto un planteamiento de unidad entre los diferentes centros existentes ni de tipo pedagógico. Aún así sirvió de punto inicial para organizar todos los conservatorios españoles, siendo el Real Conservatorio de Madrid¹¹⁷ el único centro regulado por el estado. Había en varias provincias otros centros que aunque fueron un intento loable de este tipo de enseñanzas no estaban al amparo del estado ni siguieron las mínimas normas de éste.

¹¹⁶ Historia de las enseñanzas artísticas de música en España:

en http://cpmhalfiter.centros.educa.jcyl.es/sitio/index.cgi?wid_seccion=7&wid_item=169

¹¹⁷ Decreto de 15 de Junio de 1942 en <http://www.boe.es/datos/pdfs/BOE/1942/185/A04838-04840.pdf>

Ya en 1917 se dicta el Real Decreto aprobando el Reglamento para el gobierno y el régimen del Real Conservatorio de Música y Declamación, pero habrá que esperar hasta mucho más tarde con el Decreto de 15 de junio de 1942 para ver materializado un plan algo más organizado, ya que era imprescindible la reforma de la enseñanza y la reorganización de todos los conservatorios españoles.

Volviendo al primer artículo del decreto se indica que los conservatorios oficiales de Música y Declamación serán de tres tipos: Superiores, Profesionales y Elementales, siendo el Real Conservatorio de Madrid el único centro que ostente la categoría de centro de Enseñanza Superior y el único donde se expedirá el título de profesor en las distintas especialidades. Los títulos que se expedirán en los Conservatorios Profesionales serán: Enseñanzas Musicales, Compositor, Instrumentistas, Cantante, Enseñanzas de Declamación y Actor Teatral.

Respecto a las enseñanzas¹¹⁸ que se ofrecen en el Real Conservatorio de Música y Declamación de Madrid encontramos la asignatura de Armonía dentro del apartado de “Cátedras numerarias”, estando Solfeo y teoría musical en el apartado de Clases especiales. También encontramos en el artículo 5 de este mismo Decreto las enseñanzas que se impartirán en los Conservatorios Elementales: Solfeo, nociones de Canto, Piano, Violín y Armonía.

3.6.2.El Decreto 2618/1966 (“Plan 66”)

Según Roca (2014) la regulación más desarrollada antes de la LOGSE fue el Decreto 2618/1966 en el BOE del 24 de Octubre, conocido como el “Plan 66”. Esta ley en lo referente a las enseñanzas señala en el apartado dos lo referente a cómo se

¹¹⁸ Artículo 3 del Decreto de 15 de junio de 1942.

distribuyen los cursos y asignaturas en los tres grados elemental, medio y superior, pero no hay indicaciones ni directrices en cuanto a los tiempos lectivos, ratios, descripción de asignaturas u otros aspectos comunes a todos los centros que impartían estas enseñanzas. (Roca, 2014).

En el apartado II “De las enseñanzas” se contempla la Armonía y Melodía acompañada como asignatura de cuatro cursos en el Grado Medio. Además en el apartado III “De los diplomas y Títulos”, artículo 11 encontramos que se nombra la obligatoriedad de haber cursado dicha asignatura en los siguientes casos:

- *Para la obtención del Título de Profesor de un Instrumento: Dos cursos de Armonía (sea de Armonía Analítica, sea de Armonía y Melodía acompañada)*
- *Para la obtención del Título de Profesor de Solfeo, Teoría de la Música, Transposición y Acompañamiento: Cuatro cursos de Armonía y Melodía acompañada.*
- *Para la obtención del Título de Profesor de Armonía, Contrapunto, Composición e Instrumentación: Cuatro cursos de Armonía y Melodía acompañada.*

Destacamos que esta asignatura es ya desde aquí reconocida explícitamente como un ámbito de conocimiento transversal para la toda la educación musical, especialmente como materia complementaria a las especialidades instrumentales. Esto se verá incrementado en los posteriores desarrollo curriculares con la inclusión de otras materias relacionadas con la armonía.

También en el apartado III, en el artículo 14 se especifican los requisitos de titulaciones exigidos para impartir docencia en los conservatorios superiores, profesionales y elementales entre otras entidades.

En el apartado I, artículo 16.1 se explicitan los requisitos para acceder a los diferentes grados. Recordamos por tanto que este “Plan 66” aunque supone un gran avance con los anteriores, adolece de muchísimos aspectos, sobretodo a nivel pedagógico.

3.6.3. La Ley Orgánica General del Sistema Educativo y su desarrollo en los estudios musicales

El 3 de Octubre de 1990 se aprueba la ley del 3 de Octubre de 1990, **Ley Orgánica General del Sistema Educativo (Plan LOGSE)**. En el título preliminar, artículo 2 podemos encontrar las enseñanzas artísticas dentro de las llamadas “de régimen especial”.

La ley aborda, por primera vez en el contexto de una reforma del sistema educativo, una regulación extensa de las enseñanzas de la música y de la danza, del arte dramático y de las artes plásticas y de diseño, atendiendo al creciente interés social por las mismas, manifestado singularmente por e incremento notabilísimo de su demanda. Diversas razones aconsejan que estén conectadas con la estructura general del sistema y que, a la vez, se organicen con la flexibilidad y especificidad necesarias para atender a sus propias peculiaridades y proporcionar distintos grados profesionales, alcanzando titulaciones equivalentes a las universitarias, que, en el caso de la Música y las

Artes Escénicas, que comprenden la Danza y el Arte Dramático, lo serán a la de Licenciado. (LOGSE, Preámbulo).

La reforma emprendida con la LOGSE en los años noventa trajo cambios verdaderamente radicales para las enseñanzas de Música (ya citados en un apartado anterior: Su inclusión como materia obligatoria en la enseñanza general, la creación de las Escuelas de Música y un concepto diferente de los estudios superiores en el Conservatorio). Estos cambios demandaban un cambio de pensamiento y una nueva formación del profesorado, según indica Roche¹¹⁹ por lo que se crearon las nuevas especialidades de Pedagogía en sus dos modalidades, del Lenguaje y de la Educación Musical y del Canto y los Instrumentos, que vinieron a dar respuesta a esas demandas y a situarnos un poco más cerca de lo que se había hecho en Europa desde hacía mucho tiempo. Hay que recordar algunos hechos de los que partía esta reforma:

- Los conservatorios eran la única vía de enseñanza institucionalizada de la música
- La organización desde 1917 hasta 1990 estaba concebida como un “todo indivisible” desde los inicios hasta su máxima especialización
- Para ejercer docencia no era necesaria ninguna formación inicial de carácter pedagógico.
- No había una homologación de las titulaciones con el resto de enseñanzas del sistema

¹¹⁹ Elisa Roche, pedagoga musical que se encargó entre otros colaboradores de elaborar el plan de reforma de la educación musical en la LOGSE, luchó por modernizar la formación musical española en todos los niveles, es autora de innumerables artículos en la revista musical *Doce notas*.

- No existía regulación de creación y organización de los centros ni había objetivos para organizar los planes de estudios en sus diferentes grados.

De toda esta situación de partida expuesta no es difícil imaginar que la reforma fuese una empresa de grandísima envergadura. A continuación se resume a grandes rasgos lo que supuso esta reforma para las enseñanzas y en especial para la Armonía.

En el Capítulo primero, sección primera de la citada ley se articula por primera vez cierta ordenación y correspondencia entre la enseñanza general (en la que se incluye como novedad la Música como área de conocimiento obligatoria en la enseñanza primaria) y la enseñanza musical profesionalizadora encomendada a los Conservatorios. Además con el artículo 39.5 se crea el concepto de Escuela de Música y/o Danza para ofrecer enseñanza artística a todas las edades y sin conducir a títulos de validez académica y profesional.

Esta ley supuso por tanto una reordenación total del sistema de enseñanza musical al que no fueron ajenos los conservatorios. (Roca, 2014, p. 208).

Respecto a la **homologación de las titulaciones** con el resto de enseñanzas del sistema en el Título II, capítulo primero y en el Artículo 42 detalla lo siguiente:

- 1. Al término del grado elemental se expedirá el correspondiente certificado.*
- 2. La superación del tercer ciclo del grado medio de música o danza dará derecho al título profesional de la enseñanza correspondiente.*
- 3. Quienes hayan cursado satisfactoriamente el grado superior de dichas enseñanzas tendrán derecho al título superior en la especialidad*

correspondiente. que será equivalente a todos los efectos al título de Licenciado Universitario.

4. Las Administraciones educativas fomentarán convenios con las universidades a fin de facilitar la organización de estudios de tercer ciclo destinados a los titulados superiores a que se refiere el apartado anterior.

Respecto a la **calidad de enseñanza** encontramos en el Título IV, artículo 55 lo siguiente:

Los Poderes públicos prestarán una atención prioritaria al conjunto de factores que favorecen la calidad y mejora de la enseñanza, en especial a:

- a) La cualificación y formación del profesorado.*
- b) La programación docente.*
- c) Los recursos educativos y la función directiva.*
- d) La innovación y la investigación educativa.*
- e) La orientación educativa y profesional.*
- f) La inspección educativa.*
- g) La evaluación del sistema educativo.*

Nunca hasta entonces había estado de manera explícita estos factores en un documento legislativo.

A partir de la LOGSE se desarrolló una gran cantidad de textos legislativos de ámbito estatal, autonómico y local. Uno de los más importantes para el caso que nos ocupa es el Real Decreto 756/1992, de 26 de Junio 1992 por el que se establece los aspectos básicos del currículo de los grados elemental y medio de las enseñanzas de

música: En él ya encontramos la disposición de objetivos para contribuir a desarrollar determinadas capacidades en los alumnos. Ya en el Artículo 8 encontramos lo siguiente refiriéndose al Grado Medio y que por primera vez tiene relación directa con la Armonía:

e) Aplicar los conocimientos armónicos, formales e históricos para conseguir una interpretación artística de calidad.

También en el artículo 10 encontramos respecto a la organización del currículo de las enseñanzas de música de Grado Medio lo siguiente:

A) Asignaturas de obligatoria inclusión en todos los currículos que conduzcan a un mismo título en la especialidad instrumental correspondiente. A su vez, estas asignaturas se dividirán en:

a) Asignaturas comunes, que deberán realizar todos los alumnos, con independencia de la especialidad instrumental cursada,

b) Asignaturas propias de cada especialidad, que deberán cursar los alumnos de cada una de estas.

B) Asignaturas determinadas discrecionalmente por cada Administración educativa al establecer el currículo de grado medio.

En el artículo 11 encontramos que la asignatura de Armonía forma parte de las asignaturas comunes de obligada inclusión en Grado Medio, siendo la administración educativa quién deberá fijar el ciclo en que se deberá cursar dicha asignatura.

Además, en el artículo 12 encontramos lo siguiente:

Los contenidos, objetivos y criterios de evaluación que constituyen las enseñanzas mínimas, correspondientes a las distintas asignaturas y especialidades de grado elemental y medio a que se refieren los artículos anteriores, serán los incluidos en los anexos 1, a) y 1, b), respectivamente, del presente Real Decreto.

Para el caso concreto de las referencias a la armonía o aspectos relativos a ella, vemos que dentro de los objetivos de Lenguaje Musical en Grado Elemental se cita lo siguiente:

g) Realizar experiencias armónicas, formales, tímbricas, etc. que están en la base del pensamiento musical consciente, partiendo de la práctica auditiva vocal e instrumental.

En cuanto a contenidos de Lenguaje Musical en Grado Elemental se cita lo siguiente:

- *Reconocimiento auditivo de intervalos armónicos simples -mayores, menores y justos*
- *Sensibilización, identificación y reconocimiento de elementos básicos armónicos y formales- tonalidad, modalidad, cadencias, modulaciones, frases cortas, ordenaciones formales, etc.*

Y ya directamente las referencias en el anexo I. b. de este RD 569/1992 respecto a las enseñanzas mínimas de la asignatura de armonía en Grado Medio se concretan y detallan por primera vez una introducción a la materia, objetivos, contenidos, procedimientos y criterios de evaluación.

Se destacan a continuación algunas de las ideas más importantes del primer apartado de este anexo.

En la introducción se justifica la gran importancia que tiene la armonía para la formación del músico. Se hace referencia a los múltiples elementos que conforman el lenguaje musical occidental, divisibles en lo conceptual, pero formando un todo en su percepción y contexto musical. Esta materia conforma el papel morfológico y sintáctico de este lenguaje. Se argumenta el necesario conocimiento de las características del sistema tonal ya que es una valiosa y poderosa herramienta para el desarrollo de la escucha consciente e inteligente. El papel de la armonía es proporcionar un profundo conocimiento del sistema tonal y de su funcionamiento entre otros aspectos.

Se da por hecho que la armonía es una continuación del lenguaje musical y por tanto sus nociones más básicas estén contenidos en el aprendizaje esta materia. Además se debe tener en cuenta que la práctica vocal e instrumental habrán supuesto un contacto directo con un repertorio de músicas compuestas sin duda enmarcadas dentro del sistema tonal que debe ser una prioridad en la educación y en esta etapa formativa. El conocimiento profundo del sistema tonal le llevará a ampliar la comprensión en otra materias como en Historia de la música.

También en este RD 569/1992 respecto a las enseñanzas mínimas de la asignatura de Lenguaje Musical en Grado Medio se encuentran explicitados elementos relevantes como una introducción a la materia, (donde explica el carácter de ampliación y profundización con respecto a las enseñanzas de grado elemental), objetivos, contenidos, procedimientos y criterios de evaluación.

Destacamos en uno de los primeros párrafos de esta introducción la frase siguiente que nos ancla en un pasado poco integrador y que implica una contradicción, ya que se supone que en la asignatura de Lenguaje Musical de Grado Medio, como hemos apuntado ya anteriormente:

El aprendizaje de la armonía se perfila ya como un horizonte próximo en el currículo del alumno.

Señala la función primordial que tuvo el grado medio como aproximación al mundo tonal y que debe continuar de manera paralela al aprendizaje de otros lenguajes posttonales y atonales.

3.7. Los grandes pensadores musicales del s. XX y su relación con el desarrollo de la percepción armónica

En el siguiente apartado se presenta una revisión de sólo algunas propuestas de los pedagogos más relevantes del siglo XX (Dalcroze, Kodály, Orff, entre otros), haciendo especial hincapié en relación con el parámetro armónico, lo que aportan hacia el desarrollo auditivo musical armónico y su relación con el sistema tonal. Hemos seleccionado únicamente a los pedagogos que consideramos relevantes por su conexión con el tema central de nuestra tesis la percepción de la armonía en la infancia.

Nuestro fin no es hacer un resumen de sus ideas pedagógicas en general, ya que existen abundantes escritos de especialistas sobre el tema. En este sentido, queremos destacar en particular una revisión general en castellano muy valiosa que nos ha servido de guía y de inspiración, como es la obra coordinada por Díaz y Giráldez (2007). El interés de esta obra radica en que presenta una colección de artículos de autores

expertos en los principales pensamientos y pedagogos musicales del siglo XX. Además se completa con artículos sobre figuras esenciales en la educación española y con una segunda parte sobre investigación en educación musical.

La enseñanza de la música a partir de Jacques Dalcroze a principios del siglo XX cambia de forma sustancial. El pensamiento de Dalcroze y su método conocido por *Rítmica* coincide con el interés general de la sociología por el ser humano, por la pedagogía y psicología de la época. La importancia de este pedagogo y músico es que rompe con la instrucción de corte intelectual que imperaba en la música y el camino hacia una pedagogía activa. Según Gainza (1964) muchos otros como Guido D'Arezzo, Comenius, Rosseau, etc. fueron precursores y realizaron propuestas en la enseñanza siglos atrás, pero es precisamente a partir de Dalcroze cuando se produce una ruptura que abre nuevas vías partiendo de la enseñanza activa y vivencial, avanzando en cómo aprende el ser humano y en especial el niño. Según Gillanders (2001), los grandes pedagogos musicales del siglo XX tienen en común lo siguiente:

- Parten de la música sensorial y activa
- Buscan una educación musical para todos y no sólo para los más dotados
- Ponen el acento en el niño y en cómo es su aprendizaje
- Entienden el aprendizaje de la música como un lenguaje y no como un sistema de códigos preestablecidos

3.7.1. Emile Jacques Dalcroze

Emile Jacques Dalcroze (1865-1950) nace en Viena dentro de una familia suiza aficionada a la música. Realiza estudios de piano en Ginebra y más tarde estudia música en París con Fauré y arte dramático con Thalbot. En Viena trabaja con Antón Bruckner.

Recibe por tanto una formación multidisciplinar en varios países. En la primavera de 1889 vuelve a París y allí se encuentra con Mathis Lussy, en cuyo trabajo se ve los inicios de lo que será la Rítmica dalcroziana.

Como señala Pascual (2005) cuando Dalcroze en 1892 es nombrado profesor de la Academia de música de Ginebra es el momento de inicio de su reforma de los métodos pedagógicos de solfeo al darse cuenta de las dificultades de audición y ejecución en sus alumnos. Parte de las carencias observadas en la educación de su época, de dar prioridad a la formación auditiva y de la idea de que el músico no debe ser un mero intérprete mecánico. Sus primeros cursos de Rítmica estaban pensados para adultos y no para niños. Sus investigaciones le llevan a valorar el importante papel del movimiento corporal en la comprensión del movimiento musical, es decir que a través de sensaciones musculares se crea la imagen interior de diferentes parámetros musicales como el sonido, ritmo, forma, etc. a través del espacio.

Mediante ejercicios audiomotores dirigidos a la percepción corporal se ayuda a entrenar el oído musical así se mejora la audición interna, ejecución, expresión y musicalidad de los intérpretes como indica Del Bianco (2007). Este método se desarrolló después de la primera Guerra Mundial y ha gozado de amplia difusión mundial. En la actualidad existen escuelas e instituciones que desarrollan y practican la Rítmica para niños, adultos y formación de profesores. Como señala Pascual (2005) en España fue Juan Llongueras el primero en aplicar la Rítmica, creando en Barcelona el Instituto de Rítmica y Plástica en 1912. Hoy día allí se siguen impartiendo cursos de divulgación del método y publicando discos y libros relacionados con el mismo.

Según esta autora, lo más destacable del método que Dalcroze llamó Rítmica o Gimnasia Rítmica es la educación musical a través del movimiento, ritmo y danza.

Dalcroze considera que nuestros pensamientos y sentimientos se relacionan con el sonido a través del cuerpo. La Rítmica mejora a través el movimiento el desarrollo de la motricidad, la capacidad de pensar y el poder de expresión.

El método, como ya señalamos en un apartado anterior, comparte con otras metodologías del siglo XX que la educación musical no puede ser patrimonio de sólo unos pocos y por ello Dalcroze propone que la Rítmica debería ser obligatoria en la escuela. Este método precisa de la actividad grupal, ya que en el grupo se puede desarrollar la capacidad de adaptación, imitación, reacción e integración social como afirma Del Bianco (2007, p. 24). Para Dalcroze, la educación por el movimiento ayuda al crecimiento y equilibrio del sistema nervioso, es decir que la Rítmica ayuda al niño a conocerse como instrumento de percusión rítmica y desarrolla el autodomínio y la eficacia de acción, además de ser un medio rico para la expresión emocional.

Como señala Pascual (2005), Dalcroze intenta solucionar las lagunas observadas en los estudios musicales y encuentra carencias en tres niveles:

A/ Lagunas respecto a la educación musical vigente: Faltaba en los métodos de su tiempo, un procedimiento pedagógico que desarrollase el oído y los sentidos melódico, tonal y armónico. La educación musical que se impartía en las escuelas de música perseguía un adiestramiento, pero no un verdadero desarrollo de las aptitudes musicales. Para Dalcroze las cualidades musicales indispensables para el futuro músico debían ser: agudeza auditiva, sensibilidad

nerviosa, sentido rítmico y la facultad de exteriorizar las sensaciones emotivas¹²⁰.

*B/ Lagunas observadas en las interpretaciones de los futuros músicos profesionales: No saber mantener la pulsación y acelerar o retardar el movimiento durante la interpretación, atropellar y entrecortar la ejecución, acentuar con rudeza, no matizar por gradaciones continuas, no expresar el fraseo musical lógico, ser incapaz de ejecutar simultáneamente dos o más movimientos contrarios, etc. Por todo lo anterior, comprobó la importancia que tiene el equilibrio del sistema nervioso en la ejecución de los movimientos y llamó *arritmia musical* a la falta de coordinación entre la concepción del movimiento y su realización. La clasificó en tres niveles:*

- de emisión: incapacidad del cerebro para dar órdenes suficientemente rápidas a los músculos encargados de ejecutar el movimiento.*
- de transmisión: incapacidad del sistema nervioso para transmitir estas órdenes fiel y tranquilamente.*
- de ejecución: incapacidad de los músculos para ejecutar los movimientos irreprochablemente. Es decir, porque los intérpretes por debilidad o falta de entrenamiento no cumplen bien su cometido.*

C/ Lagunas en las aptitudes motrices de los primeros alumnos de Rítmica: Los defectos de la expresión musical rítmica son defectos del cuerpo en general. En los adultos es más difícil deshacer hábitos motrices y por ello se debe comenzar con niños. Trabaja las relaciones existentes entre: rapidez-lentitud, fuerza-

¹²⁰ Dalcroze, J. (1909): *El ritmo*. París: Sandzo. p, 67. Citado por Pascual (2005).

flexibilidad, movimiento-detención, sonoridad-silencio, etc. (Pascual 2005, p, 104).

La Rítmica es una educación del sentido rítmico-muscular del cuerpo para regular la coordinación del movimiento con el ritmo, que desarrolla simultáneamente:

- *La atención, ya que ha de demostrar lo que se siente y registrarlo inmediatamente*
- *La inteligencia, ya que tiene que comprender y analizar lo que ha sentido*
- *La sensibilidad, para sentir la música y penetrar en el movimiento musical*

Se propone convertir el cuerpo en instrumento de interpretación rítmica, mental y emocional, ordenando las funciones de tipo sensorial, nervioso y emocional. Desarrolla la imaginación, los reflejos, el gusto estético y la integración en una disciplina de grupo.

Pascual (2005) afirma que la Rítmica se caracteriza porque:

- *Su finalidad es desarrollar el oído musical, los sentidos melódico, tonal y armónico a través de lo que Dalcroze llamó un sexto sentido, el muscular, que se desarrolla a través de la experiencia del movimiento.*
- *El cuerpo puede ser el medio de representación de cualquier elemento musical del ritmo, la melodía, la dinámica, la armonía y la forma*
- *Destaca el concepto de ritmo como base del solfeo, que no se debe estudiar como medio abstracto, sino que hay que experimentarlo a través del movimiento.*
- *Apela constantemente al esfuerzo personal.*

Dalcroze elabora una serie de ejercicios en función de los objetivos que persigue la Rítmica:

- *Lograr que el niño tome conciencia de sus propias fuerzas así como de las resistencias que se le oponen a su organismo.*
- *Dar flexibilidad y perfeccionar los medios físicos*
- *Desarrollar el sentido del equilibrio del cuerpo, para que asegure soltura y elasticidad*
- *Desarrollar el sentido intuitivo de la distancia y una acomodación instintiva de la acción y los movimientos del espacio, de forma individual y colectiva: líneas, corros, farandolas, (puentes y caracolas), parejas, "reels" (paseos y cadenas).*

Como ya se ha señalado anteriormente, en la metodología Dalcrociana propone el desarrollo de la función auditiva y de análisis de los sentidos rítmico, tonal, melódico y armónico a través del sentido muscular. El ritmo es la base del solfeo y se aprende a través del cuerpo.

La educación auditiva busca además de crear la audición interior, estimular la lectura a primera vista y trabajar la notación y teoría musical. El aprendizaje de la notación convencional debe ser consecuencia de la iniciación a la música, no su condición. La rítmica debe preceder al estudio del solfeo y proseguir a lo largo de éste.

Para Dalcroze, uno de los fines de la Rítmica era la representación corporal de los valores musicales, ya que una adecuada educación auditiva ayuda a distinguir los valores de notas.

Se parte de la marcha y se trabaja la locomoción como una importante fuente de ritmos diferentes espontáneos en relación con las habilidades motrices básicas: deslizarse, gatear, correr, trepar, caminar, saltar , patinar. Además de los dos elementos principales: tensión –distensión.

También es importante la inhibición del movimiento ante el cese de la música o de una consigna y de la percepción y análisis entre pasos y valores, acelerando y rallentando, crescendo y disminuyendo.

Para esta tesis es de gran importancia resaltar el carácter global que Dalcroze da al desarrollo auditivo desde todos los aspectos, incluido el armónico que es el parámetro desterrado tradicionalmente en la educación musical española.

método trata también la discriminación de timbres.

Bachmann (1998) indica que Dalcroze y sus seguidores han imaginado multitud de ejercicios para el desarrollo de los parámetros musicales dentro del campo del solfeo. Lo primero es que estos ejercicios están basados en principios comunes a la Rítmica y la música, es decir:

(...) en el desarrollo de nociones que hallan en el ejercicio corporal la respuesta visible a las preguntas planteadas: las que tienen que ver con la división y la relación de las duraciones, con la acentuación de los sonidos y su intensidad relativa, con la respiración , con el compás, con la curvatura de la melodía, con los matices del dinamismo y la velocidad. En una palabra: con el ritmo musical. Lo segundo es señalar que los ejercicios de solfeo dalcrociano se asientan en diferenciar de forma inmediata e infalible la diferencia entre tono y semitono. Una vez asegurada esta capacidad, algunos modos originales de aproximación

permiten conducir al alumno al reconocimiento de intervalos, a solfear, a la apreciación de las modulaciones y a la construcción armónica (Bachmann, 1998, p. 260).

Este último es el aspecto que más interesa en esta investigación y que señalan Pascual (2005) y Bachmann (1998) es el relacionado con el reconocimiento de intervalos, apreciación de modulaciones y la construcción armónica y para ello la Rítmica propone:

- 1. El estudio de policordios (dicordios, tricordios, tetracordios en sucesiones ascendentes y descendentes de tonos y semitonos) que enseña a agrupar en dos, tres, o más sucesiones ascendentes o descendentes de tonos y semitonos, a transportarlas- considerada o no una tonalidad- , a observar un intervalo entre sus sonidos extremos, a nombrar este intervalo y a buscar las diferentes formas de llenarlo con ayuda de tonos, semitonos, segundas aumentadas, etc.*
- 2. El estudio de las escalas de do a do', es decir, el aprendizaje de las tonalidades mediante la audición y ejecución cantada de sus escalas, teniendo siempre éstas la nota y el sonido do (natural, sostenido, bemolizado) como punto de partida. La tónica de cada escala queda definida por el orden en que se suceden tonos y semitonos en la escala de do a do... (Bachmann, 1998, p. 261).*

No podemos menos que notar cómo la terminología y formulación aplicada por la escuela dalcroziana al estudio de la armonía la sitúa en un plano bastante alejado del núcleo de su pedagogía, y que por tanto, parece tener implícita una concepción más bien

teórica y tradicional del parámetro armónico. Podemos decir que su sistema sienta las bases perceptivas para el reconocimiento armónico, pero no lo desarrolla, lo que no resulta sorprendente en su contexto histórico.

Como indica Bachmann (1998), Dalcroze a diferencia de las connotaciones implícitas en el término solfeo como aprendizaje gramatical árido y técnico de la música, en su definición de solfeo pone en primer plano la sensación, el desarrollo auditivo, la representación interior y el poder imaginativo del alumno, concebido como un despertar del sentido de los grados y las relaciones de altura entre los sonidos y la facultad de reconocimiento de timbres. En su libro sobre Dalcroze recoge una lista de ejercicios del propio autor llamados “Hop musicales” donde alude a la melodía y armonía. Estos ejercicios tratan de conducir al alumno hacia la percepción de dichos parámetros y su expresión a través del cuerpo. Por ejemplo:

- *Los acordes mayores provocan una elevación de los brazos; los menores, una flexión del torso y las rodillas (...).*
- *Una melodía a dos voces hace andar a los alumnos en dos filas; una melodía a tres o cuatro voces les hace andar en tres o cuatro filas.*

Bachmann (1998, p.104.).

Además Bachmann también indica lo significativo que resulta que Dalcroze sitúe en los últimos niveles las actividades de notación y de composición, logros que suponen que se escucha y se representa interiormente la música que se escribe. Concluye con lo siguiente:

Y puede decirse que, tanto en el estudio de la Rítmica como en el del solfeo, el orden de la progresión reaccionar, sentir y oír, reproducir y representarse,

imaginar, realizar e improvisar, identificar, anotar o describir y por último componer o crear, a un tiempo resume la empresa dalcroziana y constituye, para quien se proclama parte de ella, la única regla que no se puede transgredir.
Bachmann (1998, p. 262).

Como resumen, podemos decir que el sistema de Dalcroze contempla la armonía como un elemento relativamente complejo y alejado al movimiento y la rítmica, sin llegar a integrarlo en el corazón de su sistema.

3.7.2. Edgar Willems

Edgar Willems (1890-1978) nace en Bélgica. Fue uno de los pedagogos musicales más relevantes del siglo XX. Se inicia en la música con su padre y más tarde estudia en París y en Ginebra, donde se interesó por las propuestas de Dalcroze, al que considera iniciador de una cultura auditiva y les da una nueva orientación según indica Pascual (2005).

Willems busca ante todo fijar unas bases sólidas de educación que ayuden al ser humano a desarrollarse plenamente a través de la música, ya que tiene la creencia de que existen relaciones profundas entre la música, el ser humano y la naturaleza. Esta certeza le acompaña toda su vida y es el motor de su pensamiento pedagógico. Explora y crea un movimiento pedagógico internacional donde el ritmo y el desarrollo auditivo son los protagonistas según Jacques Chapuis¹²¹,

¹²¹ Jacques Chapuis, presidente de la Asociación Internacional de Educación Musical Willems, documentación extraída del prefacio a la edición española de Willems (2001).

Después de tener una vida rica profesional donde acumuló multitud de experiencias prácticas, escribió sus obras pedagógicas entre las que destacamos las siguientes:

El oído musical. La preparación auditiva del niño (1940), *La cultura auditiva de los intervalos y los acordes* (1946), *El ritmo musical* (1954), *Las bases psicológicas de la educación musical* (1956) y *El valor humano de la educación musical* (1975), que como indica Chapuis en el prólogo de la primera obra citada más arriba, podemos considerar su testamento musical. Para éste último el lema de Willems podría ser el siguiente: “Hay que tomar como punto de partida la música para encontrar la unidad en el ser humano y viceversa”. En la interpretación de estas dos actitudes estaba lo que llamaba “la mentalidad”, el estar habitado por la música, canciones y grandes obras de los grandes maestros según Chapuis que formarían parte de la memoria adquirida y serán la base de la imaginación creadora, que permite improvisar y componer. Willems lamenta que estos aspectos opuestos y complementarios que son tan claros en la adquisición y utilización de la lengua materna no sean así de claros cuando se habla de enseñanza musical. Este hecho lo justifica no solo por la falta de conocimiento de profesores sino por que no se les prepara para ello ni siquiera dentro de la música clásica. En concreto Willems señalaba al ser humano como criatura de dotada de facultad creadora y utilizaba los términos “existencialista” y “esencialista” para referirse a que interpretamos lo que ya existe compuesto por otros o refiriéndose a lo que aún no ha existido. Quizá en su interior deseaba volver a lo que se supone que eran los músicos de hace siglos donde reunían las facetas de compositor, improvisador, instrumentista y profesor.

Como indica Fernández (2007) su pensamiento pedagógico está marcado por:

La admiración de la vida en todas sus manifestaciones, el amor por la infancia, el amor por la música y la alegría de practicarla y por vivir los principios que relacionan la música y el ser humano.

Para Willems todo ser humano tienen los elementos físicos, afectivos y mentales necesarios para la práctica musical e instrumental. Sólo es necesario desarrollar adecuadamente esos elementos practicando con alegría desde el nacimiento, en la familia, siguiendo el proceso natural educativo en los siguientes niveles. Su educación musical está basada en la psicología moderna y respeta profundamente al niño como un ser rico en talento y en potencia como señala Fernández (2007).

Willems (1976) al reflexionar sobre cómo proceder en la educación musical plantea que debe ser al igual que en la educación general. Si antes de la educación primaria se ofrece una educación en “jardines de infancia” es porque a la instrucción de naturaleza cerebral se debe llegar con una preparación previa donde el movimiento, la sensorialidad y afectividad tengan un papel esencial.

Willems (1976) explica ejercicios concretos a realizar con los niños y apunta que en los inicios, la altura, timbre e intensidad no son elementos diferenciados y por ello el maestro debe conducirlos a distinguirlos y a apreciarlos. En el aprendizaje de la escala para Willems, no sólo hay cantar el nombre de las notas (cosa que se puede hacer por imitación), sino que considera que hay que tomar conciencia del ordenamiento de los nombres dentro de la escala y para ello propone múltiples ejercicios con un orden progresivo de dificultad. Considera la escala como un conjunto de intervalos y no de tonos y semitonos. Respecto al aprendizaje de los intervalos y acordes, considera que el inicio lógico es partir de los intervalos melódicos y acordes quebrados y reitera que los intervalos se estudian conociendo la escala, ya que son su base.

Willems en su obra *El oído musical* (2001), resalta que es necesario comprender la triple naturaleza de la audición, que es sensorial, afectiva y mental. Para el desarrollo de la musicalidad indica que lo primero es conducir al niño mediante el canto a sentir lo bello de las relaciones entre los sonidos. Respecto al repertorio de canciones para la iniciación de canto infantil señala que lo adecuado es seleccionar “canciones cuya primera frase comiencen con elementos de la escala (trícorde), por intervalos o por acordes”. Para estudiar inicialmente el intervalo melódico recomienda encontrar canciones para cada intervalo diferente. Respecto al desarrollo del sentido tonal y como iniciación al estudio de intervalos armónicos propone cantar series de 2, 3, 4 y 5 notas, escala o canciones mientras otra persona toca la tónica en el piano 8 y (puede también cantar esta nota). Después de practicar la percepción de dos sonidos se pasará a la de acordes, teniendo en cuenta que según indica Willems es más fácil percibir y reproducir acorde mayor que el intervalo de quinta aislado. Conviene comenzar a practicar el reconocimiento con piano o armonio y después ampliar a otros instrumento menos “agradecidos” para esta actividad. Para Willems, el pedagogo tiene que establecer diferentes etapas en la educación del niño y éstas serían las siguientes:

1. *Preparación auditiva y rítmica con ayuda del material didáctico y de la educación corporal. Cancioncillas.*
2. *Desarrollo de la musicalidad (sentido empírico del intervalo y de la tonalidad): continuación del desarrollo auditivo y rítmico: canciones.*
3. *Entonación: empleo del nombre de las notas.*
4. *Solfeo: lectura y escritura conjuntamente. Dictado musical en cuanto la audición interior lo permite. Teoría relacionada con la práctica.*

Esta división en la realidad no tiene que ser exactamente así, pero es una posible orientación. La primera etapa sería deseable que se realizase en las escuelas infantiles y el paso de una a otra etapa estaría en función de las facilidades innatas que tengan los niños, recordando que para este pedagogo, todo “don” es relativo y se puede desarrollar. En resumen, antes de llegar en el solfeo a la toma de conciencia se comienza con el desarrollo sensorial con material didáctico adecuado, audición melódica de canciones, escala, intervalo, acordes simples mayores y menores como señala Willems (1989). En esta obra Willems critica que en los estudios tradicionales de solfeo se olvide la lectura (y canto) a dos voces y destaca su importancia para ayudar a oír la simultaneidad de dos sonidos, paso que sería lógico antes de abordar la armonía.

Aunque sin embargo en el anexo de *El oído musical. La preparación auditiva del niño* indica ejemplos de métodos que los pedagogos deben conocer para valorar las aportaciones de su época. Entre estos métodos destaca los que ayudan al desarrollo auditivo, como el de G. Soudan de Bruselas, en cuyo prólogo podemos encontrar lo siguiente:

Todos los elementos que constituyen la melodía en nuestra música moderna (notas de paso, apoyaturas, alteraciones, etc.) pertenecen a los acordes: la melodía es, pues la emanación de la armonía.

Esta teoría, según el propio Willems (2001, p. 159), le servirá de base para la elaboración de su “Nuevo solfeo moderno progresivo” aunque en la práctica no la presente como una idea esencial en sus libros más destacados y lo cite en un anexo.

Para Willems (2001), la escala diatónica mayor es la más representativa de los países de su entorno y por ello le otorga un papel muy importante como elemento fundamental en la educación musical. En la educación musical Willems considera muy

importante poder utilizar el nombre de la nota cuanto antes, pero para ello es necesario que el alumno sea capaz de que pueda cantar la escala a partir de cualquier sonido. Recordemos que como ya indicó en su libro *La preparación musical de los más pequeños* Willems propone que la escala se debería presentar como un conjunto de siete intervalos de carácter diferente y no decir que “la escala diatónica está formada por tonos y semitonos”. Este matiz que puede servir en palabras del autor, implica una concepción diferente e innovadora como punto de partida para el estudio de la música en cuanto a que plantea un conocimiento más profundo de las escalas diatónica y cromática considerándolas “un conjunto de intervalos, todos con características diferentes”.

Para la tesis que nos ocupa queremos señalar que en el pensamiento pedagógico de Willems no incluye el parámetro armónico en edades tempranas. Simplemente en las diferentes etapas iniciales ya citadas, se practican los acordes mayor y menor como constituyentes de la escala para dar una base auditiva sensorial. Está claro que el sistema musical en el que encuadra su método es el sistema tonal propio de su entorno cultural.

Willems (1989, p. 119) propone que el estudio de armonía (posterior al solfeo) debería ser auditivo desde los comienzos, con los acordes de tres, cuatro sonidos y su resolución. Aconseja iniciarse como ya hemos apuntado, comenzar la armonía auditiva mediante los intervalos armónicos y practicar el contrapunto a dos voces, ya que favorece el camino hacia los acordes. El practicar la escritura a dos voces lleva a dirigir el interés melódico de los estudiantes a la polifonía y respeta el orden lógico del lenguaje musical en su desarrollo histórico.

Ya en el estudio de la armonía, señala que “hay cuatro especies de acordes de tres sonidos que es preciso poseer sensorial, auditiva e intelectualmente en las diversas inversiones y posiciones”. Entendemos que no se va más allá ni pretende que se comprendan las funciones tonales, ya que Willems considera que el niño aún no está capacitado para “pensar los sonidos”. Para ilustrar esta idea recogemos las siguientes palabras de Willems (1976, p. 80):

Dominar el acorde desde le punto de vista armónico -lo hemos dicho y demostrado en otra parte -no depende solamente del instinto. Lo que caracteriza la conciencia del acorde (armónico) es el hecho de descomponer en sus sonidos constituyentes (análisis) y de concebirlo en la simultaneidad de sus sonidos (síntesis). Pero ésta es una prerrogativa de la inteligencia. Es, pues, necesario llegar a pensar los sonidos. Pensar los sonidos es algo que depende de la imaginación, de la memoria, facultades éstas que debemos de tratar de despertar en el niño pequeño para que pueda pasar más adelante del orden melódico al orden armónico.

3.7.3. Zoltán Kodály

Zoltán Kodály (1882-1967), nace en Kecskemét. Es una de la figuras más influyentes del panorama musical europeo del siglo XX. Comenzó su formación musical en el seno de su familia. Estudió en la Academia Franz Liszt de Budapest donde más tarde fue catedrático de Teoría y Composición. En su figura según Jàrdanyi (1975) se aúnan tres facetas muy importantes: la de musicólogo, compositor y pedagogo que sin duda han cambiado la historia de la música en Hungría. Las tres facetas tienen su origen común en la música folklórica húngara. Jàrdanyi señala que hay que situarse

en un contexto muy específico para comprender la relevancia que tuvo el descubrimiento de este tesoro en potencia. En otros pueblos cercanos de Europa desde hacía siglos se mantenía conexión de la música culta y folklórica y esto aportaba una grandísima riqueza. En Hungría parece ser que hasta el siglo XV la vida musical era comparable a la de otros lugares de Europa como Alemania y Francia, pero con la invasión de los turcos y de otras fuerzas extranjeras, quedaron aislados y ese progreso se interrumpió durante los siglos posteriores. Esa probablemente es la razón según Járdanyi (1975) de que la música culta no pudiese evolucionar y quedase aislada en el ámbito de la población campesina. A partir del siglo XVIII y XIX en el seno de la vida urbana comenzó a resurgir un género musical concreto del que los mejores intérpretes fueron de agrupaciones gitanas. Esa es la razón por la que se pensó en un origen que la música era también gitana, pero realmente era música húngara de baile, según indica Járdanyi (1975). Este género bebía de las influencias de la música culta y folklórica y lo tuvieron en cuentas figuras de la talla de Liszt y Erkel, aunque no profundizaron verdaderamente en sus raíces. Járdanyi señala que tuvo que pasar un siglo más hasta que Bartók y Kodály apreciaran la verdadera grandeza y las posibilidades inmensas que ofrecía a la “nueva música húngara” y afirma lo siguiente:

La mayoría de los maestros del final del siglo XIX -Debussy, Vaughan Williams, Stravinski, Respighi, Honegger, Prokofief y Hindemith- sintieron que el desarrollo de la música había llegado a un punto crucial y que no habría desarrollo posible a través del cromatismo del “Tristan”. Tal vez únicamente los fundadores de la nueva escuela vienesa- Schönberg, Berg y Webern- siguieron empeñados en continuar el camino de “Tristán”, desarrollado y convertido en un rígido sistema teórico, las estrictas reglas del sistema tonal

mayor-menor y de la armonía clásica habían llegado a su fin después de 250 años de predominio. La mayoría de los compositores consideraron que el “nuevo” sistema tonal sería el renacimiento de algo que ya estaba latente desde hacía mucho tiempo. La pentafonía, antiguos giros modales y fórmulas armónicas comenzaron a ser usados por los compositores del siglo XX: pulsos rítmicos inusitados, algunos largo tiempo olvidados y otros que nunca habían existido en la música culta tomados de la música folklórica o del rudo mundo de la música tribal; estructuras cristalinas, simples, fuera de toda norma emergieron para tomar el lugar de las relajadas formas del romanticismo, con sus armonías implícitas en la línea melódica. (Sandor, 1975, p. 13).

Como afirma Jàrdanyi (1975), para Kodály y Bela Bartók este nuevo panorama citado fue muy especial ya que crearon música nueva basada en el pasado de su pueblo y asimilando su lenguaje. Quizá algo determinante para imbuirse plenamente del carácter de esa música fue escucharla y recogerla “in situ”. Su faceta investigadora les llevó a recopilar, transcribir, clasificar y publicar miles de melodías que constituyen la base de la etnomusicología húngara. Béla Vikar fue uno de los iniciadores de este campo y más tarde con el ejemplo de Kodály y Bartók se unieron otros investigadores a esta valiosa labor (Jàrdanyi, 1975, p.14).

No nos detendremos en la faceta científica o artística de Kodály sino que esbozaremos sus propuestas pedagógicas (que están absolutamente impregnadas de las anteriores) a continuación. Como señala Jàrdanyi (1975) el propósito de la enseñanza fue básico para Kodály y Bartók. Este deseo de educar musicalmente a su pueblo era una empresa de gran envergadura ya que la mayoría de la población carecía de

educación a nivel musical. Por un lado pocas personas sabían leer y escribir música, otros pocos conocían y eran aficionados al arte de la “música gitana” y popular húngara, por otra millones de campesinos vivían conociendo solo el mundo del folklore mientras que los privilegiados socialmente nada sabían de esta música. En palabras de Jàrdanyi: “los objetivos pedagógicos de Kodály y Bartók se orientaron a enseñar a la gente *educada a ser húngara y a educar a los millones húngaros*”.

Según Szönyi (1975) respecto a sus intenciones pedagógicas Kodály decía:

Hagamos que la música sea un patrimonio de todos. Hagamos que todos los profesores de canto y solfeo, y de hecho todos los educadores genuinos, trabajen para alcanzar esta meta. Si la música llega a todos- ya que todos tienen contacto con ella en la juventud- y si esta sensibilidad se mantiene hasta la madurez, entonces y solamente entonces, los compositores de nuestro tiempo podrán contar con un auditorio responsable y experto.

Kodály como indica Pascual (2005) realizó un gran estudio del patrimonio folkórico húngaro junto a Bela Bartók, pero la proyección internacional de Kodály tiene más que ver por sus trabajos y obras didácticas que por su faceta de etnomusicólogo.

Sus método pedagógico caló hondo en el sistema educativo húngaro. Tuvo y aún hoy tiene gran difusión aunque su sistema no es adaptable a todos los países debido a que utiliza en sus comienzo música pentatónica como la propia del folklore de su país. Le debemos la integración de la música popular en la escuela y la valoración del folklore. Intenta crear lazos entre la música popular y la culta, como los que existían en otros países desde siglos atrás. Al igual que otros métodos de su época, es un método activo y busca la educación de todos, no sólo de los más dotados.

Este método tiene en sus inicios coincidencias con Dalcroze, como en ejercicios en los que marca el ritmo batiendo palmas o cuando realiza marchas a tiempo y fuera de tiempo. Utiliza ejercicios del método Dalcrociano pero relacionándolos siempre con la canción.

Su aportación principal, según indica Pascual (2005), fue la siguiente:

- *Visitar las regiones más apartadas del país y recopilar las canciones del pueblo*
- *Elaborar una ciencia sistematizadora para ordenar y clasificar la música popular*
- *Incluir la música folkórica como inspiración de su música culta*
- *Crear y fomentar la nueva música culta húngara*
- *Realizar una labor formativa de su método entre los profesores*
- *Publicar cancioneros y material didáctico para todos los niveles*

Para Kodály la educación musical se realiza principalmente a través del canto. Considera a la voz como el instrumento perfecto disponible a todo el mundo y el fin es conseguir que los niños canten de oído y a la vista de la partitura. El solfeo sólo tiene sentido si es cantado. El primer material que utiliza es el que forma parte del entorno cercano, la música popular. Luego más tarde incorpora poco a poco la música culta.

Todo el trabajo de Kodály se fundamenta en el canto coral a través del folklore húngaro y se basa en el sistema pentatónico “a capella” (principalmente), el oído, el solfeo relativo y la práctica de la fononimia. Los instrumentos son menos importantes que la voz y los utiliza como acompañamiento de canciones.

Como señala Pascual (2005), al igual que otros pedagogos de su tiempo cree que la educación musical debe abordarse desde una práctica activa y además esta formación debe ser para todos, por lo que se ha de implantar en la educación general desde la primera infancia. Para Kodály la canción popular es la lengua materna del niño y la educación musical debe comenzar por ella. Su sistema utiliza canciones folklóricas ya memorizadas por el alumno, que las conoce desde pequeño. Esta situación suponía y supone una motivación enorme en el alumno y facilita el aprendizaje. En los niveles iniciales seleccionó canciones con intervalos de 3ª menor y en el siguiente orden: sol-mi-la y do-la-re. El niño se inicia en el canto en el hogar. Si los padres le han cantado, el niño iniciará la escuela con cierto repertorio. Como indica Forrai (1975) ya en los jardines de infancia aprenden canciones de oído (la mayoría de origen folklórico) y se les enseñan los primeros elementos musicales para desarrollar el ritmo y la capacidad auditiva. Desde 1971 el programa de estudios de las guarderías incluía y tenía en cuenta las ideas de Kodály. Este programa se preocupaba de l desarrollo de la personalidad del niño teniendo a la vez en cuenta las condiciones del grupo. Los niños debían cantar todos los días y era su profesor cotidiano y no un especialista en canto quien realizaba esta actividad, ya que así se podía encontrar las mejores oportunidades para ello.

Esta iniciación de los jardines de infancia prosigue en los ocho años de escuela primaria y luego en los cuatro de secundaria y es una sólida base de enseñanza musical en la cultura musical de los húngaros según Lukin (1975). Respecto a la enseñanza del canto y música en las escuelas primarias y secundarias no vamos a profundizar mucho ya que aquí no tiene objeto, pero es donde se aprende la lectura y escritura musicales con correspondientes nombres alfabéticos, a cantar a varias voces, etc. En esta etapa ya

se hace cargo un maestro especializado. Kodály afirmaba que cantando al unísono no era garantía suficiente para entonar afinado, ya que esto solo era posible mediante el canto a dos voces al sentir su relación. Por ello poco a poco se les encamina a la polifonía mediante cánones y colecciones como los “Bicinia Hungárica”, que son canciones a dos líneas vocales iguales y adaptadas de canciones folklóricas húngaras del renacimiento según indica Lukin (1975). También practican fragmentos polifónicos de los grandes maestros vieneses como La actividad coral es esencial en las escuelas de primaria y hay una gran producción en el siglo XX para coro infantil además de practicar con el repertorio clásico. Las composiciones de Kodály fomentaron las composiciones corales de otros compositores.

Como señala Pascual (2005) el estudio del solfeo es muy importante, porque de él se deduce que se acabará con el analfabetismo musical. Los diferentes pilares del método Canto polifónico, solfeo relativo, fononimia, etc.) tienen como objetivo facilitar la lectura y escritura musicales. En este método no se enseñan los elementos básicos del lenguaje musical (figuras, sonidos, fórmulas rítmicas) sin haber sido aprendidas de oído previamente. Presenta primero el ritmo y luego la melodía, ambos a través de patrones rítmicos e interválicos.

Otros aspectos que se abordan en la enseñanza del lenguaje musical es la forma, donde se busca educar al niño para que exprese con inteligencia las ideas musicales. Se parte de la comprensión de las obras cantadas y de la audición de las mismas. Se les hace fijarse en las líneas iguales o parecidas en las sencillas canciones infantiles. Poco a poco reconocen la estructura de las canciones pentatónicas folklóricas antiguas de las nuevas heptatónicas en un estilo más nuevo, hasta que en los dos últimos años conocen las principales formas musicales como la sonata, sinfonía, etc. (Sandoz, 1975, p.141).

La armonía en la metodología de Kodály está presente en la práctica de canciones a dos y tres voces (esto ocurre mucho antes que en otros países) y en la realización de muchos ejercicios de canto polifónicos. Además los conceptos armónicos parten de la práctica habitual en la entonación de las triadas mayor y menor. Esto hace suponer según Pascual (2005) que las escalas también se presentan en esta etapa y que se parte del concepto de que todas ellas guardan relación estructural e interválica según sea el modo al que pertenezcan.

Asignaturas en la Escuela Secundaria Especial de Música

Como indica Straki (1975) los alumnos que llegan a esta etapa se supone que han sido preparados convenientemente en la primaria para estudiar teoría. El solfeo basado en el canto persigue el fin de enseñar a leer y escribir música y les prepara para desarrollar un pensamiento práctico basado en la música clásica.

Los estudios teóricos en esta etapa son una materialización de lo aprendido de forma práctica en el solfeo. La enseñanza del solfeo en secundaria Straki (1975) comprende tres facetas que incluyen lo siguiente:

- Canciones folklóricas y variaciones de las mismas, obras de Kodály y Bartók similares. Complementa la lengua materna musical de los primeros años. Durante los cuatro años de estudios en secundaria, las aproximadamente 100 canciones folklóricas ofrecen una base sólida para los estudios de la Academia Superior.
- Ejercicios de canto para desarrollar la habilidad de lectura a primera vista. Se usan diferentes publicaciones de Kodály (*15 Ejercicios de dos partes* y *Bicinia*

Hungárica, Tricinia) y *el solfeo* de Bertalotti. También los profesores tienen autonomía para usar otros similares. Además se debe profundizar en el conocimiento de la escritura musical para poder superar el examen final de etapa secundaria.

- Madrigales, obras barrocas, del clasicismo vienés, románticas y modernas. Mediante el canto, estas obras ayudan a profundizar y relacionar la teoría con la práctica.

Además se intenta que el desarrollo de las destrezas auditivas y rítmicas ayuden al aprendizaje instrumental en todos los aspectos.

La materia de teoría musical incluye la armonía tradicional de la escuela clásica de Viena, ya que según Straki (1975) se considera que el conocimiento de armonía en este periodo posibilita la mejor comprensión de los estilos de etapas anteriores y posteriores.

Esta materia tiene tres objetivos como señala Straki (1975):

- *Familiarización con la armonía y la forma de los clásicos vieneses, ayudando a sí al estudiante en su ejecución instrumental (actuación estilística, memorización consciente).*
- *Desarrollo de la habilidad del estudiante para encontrar, independientemente, su propia manera de enfocar las obras de estilo clásico de Viena*
- *Trazar las bases para el estudio de otros estilos (renacimiento, romanticismo) a nivel de Academia.*

Este último punto se explica por la lejanía de lo que se aprendía a veces en los métodos de teoría musical en relación con la realidad, ya que los trabajos de armonía

realizados en cuatro partes estaban alejados de las piezas instrumentales practicadas por los estudiantes. Esto llevó a que se dieran grandes cambios en los métodos de enseñanza de la teoría musical. Para Straki (1975, p. 255) era fundamental acercar la música “viva” a la enseñanza y para ello recomendaba que “Toda regla de progresión armónica debe ser recordada por el estudiante sobre la base de alguna pieza del periodo correspondiente, y los ejemplos deben ser tomados de la literatura musical”. Aunque Straki reconoce la forma tradicional de realización armónica es de “probada eficacia”, también considera muy útil aprender las progresiones armónicas sobre la base de las estructuras de acordes. En la práctica del solfeo los estudiantes cantan las notas que forman los acordes y sus resoluciones para adquirir seguridad tonal que les permita una audición crítica. También el haber realizado análisis de canciones y formas muy simples les prepara para tener solvencia en el análisis de las piezas que tocan en niveles superiores. Straki considera indispensable este conocimiento analítico para una buena interpretación. Además para el desarrollo de la audición armónica y para tener el aliciente de participar en grupo, se ha usado en vez de practicar las cuatro partes en el piano, el realizar las diferentes partes cantando y combinándolas junto al piano. Además las piezas para el análisis se toman de las que el alumno estudia en instrumento para que realmente haya unión con la realidad.

Respecto a los manuales de teoría musical clásica, el plan de estudios da algo de libertad al profesor. Para los alumnos de composición se busca profundizar más en la teoría musical ya que necesitan igualmente armonizar como componer. Según Straki (1975) la materias obligatorias en teoría musical serían las siguientes:

- *Primer año: Armonía clásica en estructura a cuatro partes, figuración, formas a dos y a tres partes, estudio de instrumentos*

- *Segundo año: Modulaci3n, armonizaci3n coral, variaciones cl3sicas*
- *Tercer a1o: Contrapunto vocal a tres partes, peque1o rond3 y canciones*
- *Cuarto a1o: Contrapunto instrumental a dos partes, sonata cl3sica (sonatina)*

En los dos a1os 1ltimos los alumnos aplican sus conocimientos te3ricos integr3ndolos en su faceta creativa al componer, adem3s los profesores incorporan obras del siglo XX para que puedan comprender y manejar este sistema. Tambi3n los alumnos que desean hacer de la m1sica su profesi3n, deben tener una buena base en la cultura general musical y por ello se ofrece desde la escuela secundaria *Introducci3n a la cultura musical*.

En las escuelas secundarias de m1sica se orienta a los profesores a seguir este orden en Historia de la m1sica: *escuela cl3sica vienesa, m1sica barroca, periodo rom3ntico y m1sica del siglo XX*. (Sandor, 1975, p. 257). Adem3s se intenta acercar la m1sica y buscar lo com1n en las otras materias propias de la ense1anza general, dejando claro que no s3lo busca formar instrumentistas sin cultura sino que se busca educar a trav3s de la m1sica de una forma global.

De todo lo expuesto se desprende que la armon1a forma parte de los estudios de m1sica de manera absolutamente tradicional, al menos hasta la d3cada de los ochenta.

Nos atrevemos a afirmar que su sistema para el lenguaje musical busca el dominio de la lectura y escritura. Para ello se debe cantar perfectamente de o1do con una comprensi3n plena interna de lo que se hace. En este proceso la armon1a inicialmente entra en juego de la mano de los intervalos arm3nicos que se producen al cantar a dos voces las muchas composiciones pedag3gicas de Kod3ly, por ejemplo los "Bicinia Hung3rica". Recordemos que 3ste afirma que lo verdaderamente formativo para el o1do

es el canto a dos voces. Como los materiales de los inicios son en su mayoría pentatónicos, la enseñanza inicial se realizará dentro de este sistema (cuya propia esencia impide la formación de acordes tonales) y no dentro del sistema tonal.

Sobre la base firme que se aporta musicalmente a los alumnos desde edades tempranas, (lenguaje materno musical anclado en el folklore, pentafonía, fononimia, solfeo relativo, etc.), pensamos que la transición natural al sistema tonal (solfeo absoluto) será óptima.

En cuanto a lo que se refiere al núcleo de nuestra tesis, podemos afirmar que el sistema de Kodály coincide con la práctica totalidad de sistemas pedagógicos en considerar la armonía como algo que no forma parte inicialmente de la educación musical, y por tanto su estudio se reserva, en todo caso, para etapas posteriores (por ejemplo en Secundaria) y desde una óptica fundamentalmente tradicional y un tanto fuera de su sistema de enseñanza.

3.7.4. Carl Orff

Carl Orff (1895-1982) nace en Baviera. Entra en contacto con la música y el teatro en su entorno familiar. Realiza estudios de composición en Munich. Fue director musical de teatros en Manheim y Darmstadt como señala López-Ibor (2007). Al igual que otros sistemas musicales del siglo XX, es un sistema eminentemente práctico, vivencial en grupo y está enfocado para todos, no sólo para los más dotados.

Orff en el año 1924 crea junto a Dorothee Günther una escuela que aúna rítmica, danza y música. Según López-Ibor es este proyecto inicial precisamente el que sienta las bases ideológicas de una educación a través de música y movimiento y que hoy se conoce como Orff-Schulwerk. Su significado, como indica Maschat (2013), sería una

manera de trabajar, una especie de “taller de experimentación, creación y de aprendizaje”.

En la década de los años cincuenta se publican volúmenes con el título “Musik für Kinder” que eran fruto de programas educativos de radio que realizaron Orff junto a su colaboradora Keetman. Esta obra se basaba en la unión de música, danza y lenguaje que son los tres fundamentos de este sistema de enseñanza. Esta colección original fue el modelo para las adaptaciones de ediciones en otros países. En ellas se adapta al folklore del país en cuestión. En España realizó la adaptación Montserrat Sanuy Simón y Luciano González Sarmiento (1968).

Según Maschat (2013) las ideas pedagógicas de Orff unen música, lenguaje y movimiento como algo inseparable. Estas ideas se podrían resumir en lo siguiente:

- *Practicar actividades en grupo es muy importante ya que el clima emocional creado es óptimo para el aprendizaje. Todas las vivencias adquieren valor si después hay momentos de reflexión. Es por tanto una metodología grupal al igual que otras del siglo XX.*
- *El cuerpo es el primer instrumento y tiene muchas posibilidades expresivas tanto con la voz hablada y cantada como a través de las manos y pies como instrumento de percusión.*
- *Se utilizan instrumentos sencillos y de pequeña percusión que existen en culturas de otros países para tocar en grupo. Orff los integra en la educación musical ya que técnicamente son muy accesibles y ofrecen un gran resultado con pocos medios. Lo importante es hacer música, tocar en grupo, ya que de esta forma se integra la diferencia propia de cada participante.*

- *La búsqueda y la experimentación mediante los sentidos son fuente de conocimiento. El momento del proceso mientras se aprende es tan importante o más que el resultado que se obtiene.*
- *Las diferentes facetas del lenguaje (rítmica y expresiva) favorecen la educación estética y pueden ser un camino hacia otras artes.*
- *Las diferentes facetas de la creación, improvisación y composición, son fundamentales en este sistema pedagógico, ya que se le da un valor excepcional al poder de crecimiento que otorga el explorar un material artístico y conducirlo hacia una meta.*

Hoy día sus ideas siguen teniendo difusión internacional y absoluta vigencia quizá la razón la encontramos en palabras de Maschat (2013):

Sus ideas sólo se mantienen vivas a través del cambio y la flexibilidad en su aplicación. Cada profesor tiene que transformar los materiales en función de cada situación y contexto. Esta forma de actuación y pensamiento supone por tanto un constante y atractivo desafío.

La aplicación práctica de las ideas de Orff

Es posible que parte del éxito de este sistema es la flexibilidad con que se puede adaptar a las diferentes características culturales de cada contexto y aunque en un principio estaba pensada para la escuela (en edades tempranas y para adolescentes), algunos como Hartmann (2005) reflexionan sobre el papel que podría tener en niveles superiores de enseñanza instrumental.

Par la tesis que nos ocupa queremos destacar que de forma clara y explícita en las ideas pedagógicas de Orff está presente la percepción armónica mediante la práctica

de los acordes tonales de Tónica, dominante y subdominante incluidos en los volúmenes de la edición original de "Musik für Kinder" en 1950. Estas piezas siguen un orden progresivo lógico y se supone que la adquisición sucede con naturalidad en el proceso vivencial propio de este sistema pedagógico.

En los cinco volúmenes se presentan los modelos que servirán de inspiración y de base para crear otros similares. En ellos no hay indicaciones y cada profesor puede analizarlos para ayudar a los alumnos a realizar sus propias obras y adaptarlos según el nivel de desarrollo de los alumnos. Cada volumen pertenece a un sistema:

- Volumen I: Pentatónico.
- Volumen II: Mayor: Bordones y acordes triada.
- Volumen III: Escalas mayores: Tónica, dominante y subdominante
- Volumen IV: Modo menor y bordones.
- Volumen V: Modo menor, dominante y subdominante.

El sistema de educación musical de Orff además de ser un método activo, vivencial y para todos, como ya señalamos al principio de este punto, coincide en otro aspecto como es marcar los inicios desde las escalas pentatónicas como Kodály. En el caso de éste último la razón era porque muchas de las melodías del folklore Húngaro son pentatónicas, pero en Orff pensamos que es por la idoneidad de estas escalas pentatónica para iniciarse en el campo de la improvisación. Dado que la exploración e improvisación son esenciales, entrar en contacto con el sistema pentatónico y luego modal es más lógico y simple antes de aprender los fundamentos del sistema tonal. Históricamente también la modalidad precede a la tonalidad, aunque en la enseñanza del solfeo tradicional no sea así en este orden.

Orff tiene en cuenta la armonía aunque no lo explique explícitamente a los niños. En los volúmenes de "Musik für Kinder" ofrece modelos para asimilar y que sirvan de inspiración a otros parecidos. Deja al profesor la función de facilitar este proceso que llega a ser tan importante como su resultado.

3.7.5. Shinichi Suzuki

La "Educación del Talento" es como se dice que Shinichi Suzuki llamó a su método al considerar que el talento no es innato y puede ser educado.

Este japonés nacido en 1898 en una familia aristocrática estaba rodeado de un ambiente de empresarios ya que su familia poseía una gran fábrica de violines como indica Bossuat (2007). Estudió comercio y en principio no pareció estar interesado en la música. Parece que una grabación le motivó de gran manera y a fuerza de repeticiones consiguió imitar la misma obra según indica Bossuat. Parece ser que alguien influyente de la sociedad japonesa le animó a estudiar música en Europa y allí mantuvo contactos con personas importantes del mundo de la ciencia y de la cultura gracias a su amistad con Albert Einstein, según cuenta en *Vivir es amar*¹²².

Es un método enfocado a la enseñanza del instrumento y apela directamente al desarrollo auditivo. Al igual que otros métodos de enseñanza en activo, práctico, y está enfocado en principio para todos los niños, pero es en los inicios muy individual, ya que implica a los padres y al maestro. Sólo mucho más tarde y cuando el niño tiene cierta madurez con el instrumento, se valora el papel que tiene el grupo en su formación, ya que Suzuki constató que los alumnos podían estar más motivados en grupo. El grupo

¹²² Suzuki, S. (2007): *Vivre c'est aimer*. Marsella: Editions Corroy. Citado por Bossuat (2007): "Shinichi Suzuki" en Díaz, M. y Giráldez, A. (coord.) (2007): *Aportaciones teóricas y metodológicas en educación musical*, Barcelona: Ed. Graó.

puede significar un complemento valioso para la clase individual ya que da un carácter lúdico y ayuda a la asimilación de ejercicios técnicos como indica Bossuat (2007).

Después de la Segunda Guerra Mundial fue cuando Suzuki y a su vuelta a Japón es cuando desarrolla en profundidad su método de enseñanza. En un principio estaba enfocada a la enseñanza del violín aunque más tarde se extendió a otros instrumentos.

La génesis de su pensamiento pedagógico se produce a partir de la observación, reflexión y admiración de cómo aprende el ser humano. Como indica Bossuat (2007) estaba fascinado especialmente por cómo aprende el ser humano su lengua materna y por ello investigó sobre cómo se produce esta adquisición del lenguaje para establecer los paralelismos correspondientes con el aprendizaje instrumental.

Las ideas más importantes en que se basa su método son las siguientes:

- Paralelismo entre lenguaje materno y musical: La adquisición de la lengua requiere un periodo de escucha prolongado, que prosigue mientras el niño comienza a hablar. La actitud positiva de los seres cercanos es un estímulo en el desarrollo del lenguaje materno. La práctica cotidiana nos permite hablar con fluidez. La lengua materna y la música están muy cercanas ya que ambas se encuentran en el mundo de los sonidos.
- Aprendizaje temprano: Como indica Bossuat (2007), Suzuki se dio cuenta que los hermanos pequeños que asistían a las clases de sus hermanos deseaban también aprender y lo hacían más rápido que sus hermanos por ello adelantó los comienzos de la enseñanza antes de lo que se consideraba adecuado por los educadores tradicionales. Suzuki pensaba que la enseñanza precoz era buena ya que aunque los comienzos eran muy lentos, se

observaba un mejor desarrollo a largo plazo. Se observó que los niños de tres a cinco años era una edad óptima para comenzar según indica Bossuat.

- Escucha y repetición. Suzuki pedía a sus alumnos que escuchasen las obras de los grandes compositores además de las obras objeto de estudio. Parece que este hecho ayudaba a mejorar en su aprendizaje ya que favorecía el desarrollo de la memoria y concentración. Se procura que los alumnos retengan en la memoria lo que escuchan. Se da mucha importancia a la repetición de las piezas. Desde un principio, en esta metodología se memorizan ritmos y melodías cortas, pero poco a poco se van alargando. El resultado es que de una manera progresiva, se acaba dominando un repertorio cada vez más complejo.
- El papel de los padres. Suzuki valoraba la importancia del entorno en el aprendizaje del niño y por ello pidió a las madres que asistiesen a la clase y además ayudaran prosiguiendo en la casa la actividad que se inició en clase. Los padres al ser la mayor influencia en el entorno del niño y en la “educación del talento” debían procurar para el hijo un adecuado ambiente con música de calidad. El apoyo motivador y constante de los padres hacía que se obtuviese progresos.
- Papel del profesor: El educador debe ser un modelo a imitar que realice propuestas claras.

Al examinar la Metodología Suzuki en relación con los objetivos de nuestra tesis, encontramos que ésta no trata de manera directa el adiestramiento armónico ni otras materias de índole teórico, aunque sí se ocupa de manera muy significativa del

desarrollo auditivo mediante la escucha atenta, la memorización y la repetición o imitación lo más exacta posible de la selección de materiales encuadrados en el sistema tonal.

Entendemos por tanto que el método Suzuki desde los inicios valora y potencia el ambiente sonoro que rodea al niño. Aunque no nos atrevemos a determinar un único punto de origen en la génesis de la metodología de Suzuki, pensamos que la influencia de los años en Centroeuropa pudo ser determinante en este aspecto.

Los materiales objeto de estudio del método son una selección de melodías populares del mundo clásico en su mayoría y son de marcado corte tonal. Según indica Bossuat (2007) el repertorio que recopiló Suzuki en los años sesenta incluía canciones populares, danzas, piezas barrocas y clásicas de compositores como Bach, Handel, Mozart o Vivaldi. Por tanto reiteramos que aunque en la metodología no hay un aprendizaje de la armonía clásica, sí entendemos que hay una asimilación “inconsciente” de las normas que rigen en el sistema tonal mediante la memorización y aprendizaje de este primer repertorio.

3.7.6. Maurice Martenot

Maurice Martenot (1898-1980) fue intérprete, compositor e ingeniero francés conocido especialmente por ser pionero en investigaciones sobre música interpretada con instrumentos electrónicos. Inventó en 1928 las “Ondas Martenot”, instrumento musical “radio-eléctrico monofónico” que tiene un teclado convencional con afinación tonal y microtonal como señala Arnaus (2007). También inventó otro instrumento parecido al clavicordio, pero pensado para la educación escolar llamado “clavi-harpe” muy adecuado para la voz de los niños. Además fue uno de los primeros que utiliza otro

instrumento electrónico como el “Theremin”, usado más tarde por otros famosos especialistas como Milhaud como señala Pérez.¹²³

Como pedagogo, Martenot busca ser un educador a través del arte que ayude al desarrollo pleno del individuo, la sensibilidad general y la vida del espíritu, objetivos que no son fácilmente medibles, pero que considera lo más importante a perseguir por el artista si quiere seguir de verdad su vocación, (Martenot, 1993, p. 22.). Para él la educación musical no es un fin sino un camino hacia la formación global de la persona como afirma Arnaus (2007). Le interesa conocer especialmente la psicología de su época y tiene en cuenta las necesidades psicológicas individuales de cada alumno. De las observaciones y anotaciones de sus alumnos surge el método que sintetiza en la obra *Principios fundamentales de educación musical y su aplicación* escrita en 1960 donde expone su filosofía y práctica de su metodología. Esta obra está dividida en dos partes claramente diferenciadas: en la primera parte muestra los principios y el espíritu que mueve su método y en la segunda ofrece ejercicios y ejemplos prácticos concretos de los principios anteriores. Está dirigido a todo tipo de maestros (no sólo los de música) y se dirige también a la formación en todos los niveles educativos, es pues un libro dirigido a formadores como indica el propio Martenot (1993).

Fue director de la Escuela de Música de París donde puso en práctica sus ideas, realizando un gran trabajo basándose en la psicología infantil y en teorías de María Montessori donde integra los siguientes elementos: imitación, reconocimiento, reproducción y creación. En su camino profesional de exploración e investigación artística tuvo un equipo pedagógico de excepción, ya que contó con sus hermanos

¹²³ Mariano Pérez, catedrático del Superior de Música de Madrid en el prólogo a la edición española de Martenot (1993).

Madeleine, Ginette y Maurice (además de su esposa Rennée) como indica Arnaus (2007).

Al igual que otros pedagogos del siglo XX, Martenot en su método parte de lo sensorial ya que propone una iniciación musical activa donde los juegos y propuestas lúdicas sean la base. En esta iniciación al lenguaje musical los parámetros rítmicos, melódicos y armónicos se presentan por separado. Entre las ideas que apoyan su método señalamos las siguientes como expone Pascual (2005):

- *La música tiene la facultad de emocionar y actuar sobre el espíritu, aporta equilibrio permitiendo expresarse al niño con libertad*
- *La cualidades del profesor son muy importantes y decisivas ya que éste deberá poseer dotes para la “dirección afectiva” del grupo. Debe ser capaz de ofrecer un buen clima donde reine la atención y amor hacia la música, a la vez que la disciplina.*
- *Martenot se dio cuenta en sus investigaciones que el “factor tempo” afecta a la atención y por ello recomienda que con los niños se trabaje a un tiempo en el metrónomo cerca de 100 y en los adultos cerca de 75. No obstante cada individuo tiene sus ritmos personales.*
- *Es muy importante realizar ejercicios que favorezcan la relajación y el equilibrio de gestos ya que serán imprescindibles para la interpretación musical.*
- *El silencio es fundamental en la interpretación musical y se accede a él mediante ejercicios de relajación. El estado de relajación que debe alcanzar el cuerpo es necesario para conseguir una actitud de atención y percepción adecuada. El redescubrimiento de las sensaciones corporales ayudarán al*

instrumentista a memorizar sus gestos y a mejorar las posibilidades de expresivas según indica el propio Martenot (1993).

- *La organización de las clases debe tener momentos organizados de actividad (donde se realicen juegos variados que para el desarrollo del ritmo y creatividad) y momentos de relajación (donde se practiquen ejercicios para fomentar el desarrollo del oído y de la entonación).*
- *Las actividades tendrán un orden lógico y progresivo en cuanto a la organización.*

Algunos de los aspectos que son objeto de estudio del lenguaje musical por parte de Martenot son los siguientes: *Expresión vocal, audición sentido modal y tonal, armonía, teoría.... [sic] Cada conocimiento será propuesto como un juego a partir de ejercicios sensoriales, de escucha, de análisis y de expresión musical* (Arnaus, 2007).

En el inicio de su método trabaja la pentafonía, pero al igual que otras metodologías pronto continua con el sistema tonal. Martenot (1993) considera que previamente a la improvisación el niño debe tener en su memoria cierto número de canciones y capacidad de repetir temas de carácter tonal. Por medio de múltiples ejercicios entre los que está el canto interior que ayuda al transporte espontáneo, lleva al alumno a que descubra el equilibrio y la fuerza que le dirige hacia la resolución tonal. En lo que se refiere expresamente a la instrucción armónica, en su método de Solfeo (Martenot, 1957) encontramos una serie de ejercicios especialmente interesantes denominados “Desarrollo de la entonación y del sentido tonal por el estudio de los acordes”, de los cuales reproducimos un ejemplo:

24 ENTONACION Y FORMACION TONAL

Lento

FA DO7FA DO DO7 FA FA DO7FA DO DO7 FA FA DO7FADODO7 FA DO FA FA DO7FA DO7DO7 FA

Preparación al N° 25

Figura 6. Melodías para el desarrollo de la entonación y del sentido tonal en Martenot (1973, Vol. 3, p. 6)

Como podemos ver, en este ejercicio figuran una serie de acordes codificados por el sistema de escribir la nota que representa la fundamental (en mayúscula para los acordes mayores y en minúscula para los menores) en las “Directivas generales para los profesores” como especifica Martenot (1973, Vol. 3, p. 2)

Estos ejercicios serán objeto de un trabajo metódico, en el orden siguiente:

- *Después de algunos acordes dados como ejemplo, los alumnos escribirán los indicados por el nombre de su fundamental, teniendo en cuenta la inversión resultante de su voz superior.*
- *Cantarán la melodía, intercalando el canto de los acordes arpegiados, (...) mediante la audición interior*
- *Hacer que sientan la audición interior inmediata de los acordes, antes de cantarlos*
- *Algunos de estos ejercicios podrán también ser cantados a varias voces, con el nombre de las notas después, vocalizados*
- *El reconocimiento visual inmediato de los acordes se hará tapando su nombre, para hacer que los alumnos busquen por si mismos la fundamental.*

Se observa una intención, por lo tanto de trabajar la conciencia de los acordes, pero a un nivel totalmente intuitivo, y sobre todo nombrando a los acordes por su nombre y no su función (I grado, Tónica, Dominante, etc.), por lo que no podemos hablar de una instrucción armónica en sentido estricto, sino más bien de una “sensibilización” previa al trabajo propiamente armónico.

Para el interés específico de nuestra tesis y tras revisar la segunda parte de la obra de Martenot (1993) podemos afirmar que su método enfoca la educación musical a través de una educación consciente del oído, donde la percepción sensorial tiene importancia desde los inicios y donde luego se queda anclado en una formación teórica tradicional. Consideramos que aunque utiliza modelos adecuados de música clásica de diferentes épocas, en su propuesta se practican los elementos musicales por separado y sin conectarlos. Los ejercicios¹²⁴ que propone para el aprendizaje del lenguaje musical (por ejemplo Martenot, 1957) están encuadrados dentro del sistema tonal: primero se comienza con sonidos de la escala, intervalos que la constituyen, acorde perfecto mayor y menor y escalas modales, etc. Para llegar hasta la comprensión de las tonalidades se dirige primero al estudio profundo de los intervalos de manera que se llegue al dominio de la afinación. Consideramos que en el mejor de los casos se llegará a leer y cantar afinado, pero sin una verdadera comprensión musical. Respecto al valor que otorga a la improvisación, parte de la premisa del descubrimiento y adquisición del sentido tonal. También en este caso encontramos que estos ejercicios son superficiales y carecen de

¹²⁴ Véase en Martenot, M. (1957): Método Martenot. Solfeo, entonación, transporte y fraseo. Cuaderno 3°. Buenos Aires, Ricordi.

solidez ya que se basan por ejemplo en completar frases musicales, en observar, analizar y repetir ya que no hay una explicación de los diferentes sistemas compositivos.

3.8. La armonía en la propuesta renovadora del IEM

Como hemos expuesto, los principales sistemas pedagógicos que han renovado la enseñanza musical durante el s. XX, y que han tenido un impacto muy notorio y positivo en cómo entendemos hoy la educación musical de aficionados y profesionales, parece mantener sin embargo la noción de que la armonía es un ámbito que no pertenece a la instrucción inicial. En todo caso proponen actividades que sensibilicen al alumno hacia el sentido tonal y los acordes, pero no abordan una conceptualización (grados, estructuras, etc.) que sí se aborda en otros terrenos. Si bien algunos materiales didácticos actuales para la enseñanza del Lenguaje Musical incluyen algunos contenidos armónicos, éstos por lo general se tratan como un apartado separado del resto, y nunca desde la primera iniciación, sino típicamente a partir de los 13 años (edad en la que se supone deberían empezar las enseñanzas profesionales en la actual ordenación).

Por el contrario, la Metodología IEM, basada, como ya hemos mencionado, en la creatividad entendida como control integral del lenguaje musical, considera la armonía como un aspecto a trabajar, secuenciar y conceptualizar en paralelo al resto de parámetros a abordar. El tratamiento temprano de la armonía constituye sin duda uno de los factores que caracterizan a esta Metodología.

Para el objeto de nuestra tesis, nos vamos a centrar en la etapa que comienza los estudios formales bien en conservatorio o en escuela de música. Para ello vamos a revisar apoyándonos en las publicaciones de la metodología, cómo es el inicio desde el aspecto armónico tanto en Lenguaje Musical como en algunos instrumentos.

La metodología global básica del IEM para Lenguaje Musical se apoya en tres textos que son complementarios: los libros de Lenguaje Musical, Cuadernos de Teoría y Cuadernos de Audición. En el apartado siguiente realizaremos una revisión especialmente de lo que atañe al inicio armónico.

Génesis de la Metodología IEM

En este apartado vamos a presentar¹²⁵ algunas razones por las que se funda el Instituto de Educación Musical (IEM). Para ello partimos del momento histórico de los años noventa en que se percibe en España una necesidad y un gran deseo de renovar las enseñanzas musicales, fruto de los cambios educativos que promueve la ley LOGSE. Surge un tiempo para muchos docentes de inquietud, búsqueda y cuestionamiento sobre qué parte del legado pedagógico era útil, qué era lo que merecía la pena seguir desarrollando o no. Muchos profesores coincidíamos en que la educación musical recibida en nuestros años de formación tenía muchas carencias. Los estudios musicales de conservatorio anteriores a esos años tenían un modelo único que se iniciaban con el solfeo, para un año más tarde comenzar el estudio del instrumento. En general, se partía de unos conocimientos teóricos descontextualizados y de la lectura rítmica sin entonación que ayudaban muy poco a la comprensión verdadera del lenguaje musical. Luego en la enseñanza del instrumento, se dirigía la atención sobre todo a la técnica y al virtuosismo. En el mejor de los casos había estudiantes que conseguían un nivel altísimo de interpretación, pero no se había tenido en cuenta su capacidad creadora ni el conocimiento profundo de las obras que interpretaban.

¹²⁵ Para este apartado hemos resumido ampliamente nuestro artículo en *Musica Domani*. (González, 2014, p. 24-29).

Como respuesta a estas necesidades de renovación en la educación surge en los años 90 una metodología que parte trabajo del Catedrático de Acompañamiento e Improvisación del Real Conservatorio Superior de Música de Madrid Emilio Molina, y que se amplía más tarde con el impulso de un grupo de sus alumnos. Con la realización a lo largo de los años de multitud de cursos por toda España y por otros países estas ideas se van expandiendo. Con la fundación del IEM como Asociación comienza un proceso de reflexión, conceptualización y maduración constante que continúa hoy día por parte del grupo de profesores continúan su labor y forman el Instituto de Educación Musical (IEM)¹²⁶ con el objetivo de renovar el panorama pedagógico. De un énfasis inicial en la práctica de la improvisación inicialmente pianística (en consonancia con las características de la Cátedra en la que surgió) se pasa paulatinamente y en un proceso natural y colectivo hacia la improvisación en todos los instrumentos y conjuntos musicales. Más adelante, y de manera mucho más importante, se considera la improvisación como un medio para plantear un sistema pedagógico que potencia la creatividad en todos los ámbitos y niveles. Es decir, se pasa del aula de Improvisación a la improvisación en todas las Aulas. En este proceso, un hito especial lo constituye la publicación de los materiales para el aula de Lenguaje Musical.

Por lo tanto, lo que hoy se conoce como “Metodología IEM” es un sistema que concibe la enseñanza de la música a partir del estímulo de la creatividad. Se basa en la práctica musical, el desarrollo del oído, el análisis y la creación y lleva a una comprensión profunda del lenguaje musical. El punto de partida es el sistema tonal para después dirigirse a otros sistemas compositivos. Está enfocado tanto a profesionales como a aficionados que deseen disfrutar de la música en cualquier nivel y materia.

¹²⁶ Más información en <http://www.iem2.com/>

Con la aplicación de la ya citada ley LOGSE cambió en España el concepto de Solfeo para transformarse en Lenguaje Musical, con unas implicaciones más amplias y prácticas. Frente a un adiestramiento exclusivo en la lectoescritura musical se debía pasar a una exploración completa y práctica de la música como lenguaje. A partir de aquí el campo de la asignatura se amplía enormemente, ya que además, la enseñanza del lenguaje musical debe ser un contenido también en muchas otras asignaturas, y en especial de las materias instrumentales. En este y otros muchos sentidos resulta patente que la Metodología IEM es perfectamente coherente con el espíritu de la Ley Orgánica.

Este nuevo concepto implica unos cambios que no son fáciles de asimilar ni por los profesores ni por la sociedad en general, ya que la enseñanza del Solfeo tradicional ha tenido una larga tradición con muy escasos cambios desde el siglo pasado. Estos cambios, en principio pensados y desarrollados para la enseñanza reglada de los conservatorios, deben producirse también en las Escuelas de Música, centros de enseñanza destinados a la formación no profesional.

Para hacer frente a este reto pedagógico de primer orden, el IEM plantea una propuesta renovadora que requiere un enfoque diferente por parte del profesor acostumbrado a leer y repetir mecánicamente. Esta propuesta se basa en la improvisación e implica un desarrollo de la creatividad entendida como “hablar con la música”. Para inventar e improvisar es necesario conocer y controlar los elementos del lenguaje que posibilitan la expresión musical. El análisis musical y el desarrollo del oído tempranos son las herramientas básicas para aprender estos elementos.

Materiales didácticos de iniciación al lenguaje musical en la Metodología IEM

El aprendizaje del Lenguaje Musical que propone el IEM se basa casi siempre en una pieza musical que proviene del mundo clásico o del folklore como unidad didáctica, sobre la que se desarrolla un bloque de aprendizaje. Se parte de una aprehensión global de la obra, por medio de la lectura, la interpretación o la audición, para pasar luego al análisis de sus elementos, la interacción entre ellos y la puesta en práctica de todo esto inventando música. Los elementos rítmicos, melódicos y armónicos de la pieza de referencia conforman el material que será trabajado en actividades de reconocimiento auditivo, lectura, improvisación y composición.

Una consecuencia muy importante de este proceso es que la teoría deja de ser un marco preexistente y monolítico y encuentra su lugar natural: como explicación de las experiencias musicales (auditivas o activas) del alumno, por lo que resulta obvio que el corpus tradicional teórico, que se presentaba al alumno como un marco previo de trabajo antes de hacer música, tendrá que ser cuestionado y confirmado o reformado en caso necesario.

Como ya hemos señalado, una aportación de vital importancia es la inclusión de la dimensión armónica desde los inicios, ya que se considera que una enseñanza musical significativa debe ocuparse desde el primer momento del hecho sonoro de manera integral, y sin dejar de lado ninguno de sus componentes.

En la enseñanza del lenguaje musical que propone el IEM se tiene muy en cuenta el contexto, ya que el alumno vive inmerso en un lugar y momento histórico determinado. Se entiende que lo primero que tiene que aprender y controlar es cómo

funcionan las reglas de la tonalidad¹²⁷, ya que conociendo este sistema podrá comprender cómo está compuesta la mayor parte de la música que tiene en su entorno cotidiano. Luego más tarde se abrirá el campo hacia otros sistemas como el pentatónico, modal, hexatonal, atonal, etc.

Todo esto se desarrolla en una serie de libros de texto¹²⁸ que respetan el modelo de trabajo que explicaremos a continuación. Los contenidos se dividen y secuencian gradualmente según vaya resultando el aprendizaje de grupo. Se han pensado dos volúmenes para cada curso de lenguaje musical, pero naturalmente el avance lo determinará cada grupo.

Cada unidad en los libros de lenguaje musical sigue siempre unos mismos apartados que resumimos a continuación y que sistematizan el aprendizaje:

Canto

Se parte de canciones o melodías populares o clásicas seleccionadas de acuerdo con sus aportaciones. Se canta en grupo y se extraen los contenidos teóricos y materiales de trabajo de toda la unidad mediante el análisis formal, armónico, rítmico y melódico. El profesor puede realizar juegos de expresión y movimiento que posibiliten el disfrute del canto. Es muy importante memorizar la canción con su letra o ser capaz de tararearla para realizar los apartados siguientes.

¹²⁷ A partir de 1600 comienza el asentamiento del Sistema Tonal y esta hegemonía dura ya cuatrocientos años (con la excepción de la música culta de este siglo). Los elementos más característicos son los acordes de Tónica, Dominante y Subdominante. Estos acordes ejercen funciones de reposo, tensión y transición que posibilitan la conducción y el discurso sonoro. (Molina, 2000).

¹²⁸ Actualmente es el editorial Enclave Creativa quien aglutina todos los textos que recoge la Metodología IEM. Anteriormente muchos materiales se publicaron con Real Musical. Además existen multitud de revistas que han publicado artículos relacionados con esta metodología. Se pueden consultar textos y publicaciones en <http://www.iem2.com/publicaciones/articulos/>

Obviamente la selección de materiales es crucial, ya que determinadas melodías se justifican en función de sus contenidos, como hemos citado en el párrafo anterior. Podemos observar ya en el primer volumen de Lenguaje Musical que esta selección está orientada a presentar sólo los sonidos del acorde de Do Mayor desde las primeras melodías y además se indica explícitamente: “El objetivo de estas canciones es entonar las notas del acorde de Do M y comprender su funcionamiento” (Molina, Roncero, 2004, Vol. 1, p.34).

En el siguiente ejemplo vemos una de las primeras melodías utilizadas, con su letra y con indicación del pulso. Aunque en este estadio inicial la melodía se presenta sin acompañamiento, se ha seleccionado porque está construida con notas reales del acorde de Tónica, lo que se utilizará después para el trabajo armónico.

Melodía

Pulso

qui - to vie - ne y va sua - ve - men - te por el mar.

Figura 7. Melodía del Volumen 1 (Molina y Roncero, 2004, Vol. 1, p.30).

Ritmo

Se extrae la esencia rítmica de la melodía. Para ello el profesor pide a los alumnos que percutan el ritmo de la forma que deseen, mediante percusión, con sílabas, etc.

Después se analizan las figuras, motivos y elementos rítmicos que contiene la melodía. A veces se practican ejercicios rítmicos similares, pero también se puede pedir a los alumnos que escriban sus propios ejercicios.

Improvisación rítmica

En este apartado se realiza la invención de motivos utilizando los elementos rítmicos de la canción ya presentada. Es conveniente dar la oportunidad a todos los alumnos de inventar al menos una vez en cada ejercicio. El profesor debe dar consignas claras para organizar las rondas de improvisaciones. Este ejercicio ayuda a desarrollar la concentración, la escucha y la memoria.

Se pueden escribir algunas de las improvisaciones de los alumnos a modo de dictado rítmico.

Entonación

En este apartado se canta la melodía con notas y se relaciona el sonido con su nombre de nota. El profesor debe explicar que el acorde será el punto de partida para la entonación y el desarrollo auditivo. En la Metodología IEM se considera que, en el lenguaje tonal, una melodía está basada implícita o explícitamente en una base armónica, razón por la cual el tratamiento melódico va después del armónico.

Queremos destacar que la selección de canciones ha sido cuidadosamente pensada para iniciarse con las que contengan solo las notas del acorde de Do mayor y más tarde con el acorde de dominante y solo notas reales. Además de realizar ejercicios de lectura y entonación variados, poco a poco se irán introduciendo en este apartado los siguientes conceptos:

- Relaciones entre la melodía y el acorde.

→ **Lectura y entonación**



Cantar el acorde en tres grupos

Figura 8. Ejercicio de entonación para practicar en grupo. (Molina y Roncero, 2004, Vol. 1, Unidad 3, p. 35).

Como podemos observar, desde los inicios del lenguaje musical se practica el canto de los acordes a tres voces. Consideramos que es una actividad absolutamente inusual en el solfeo de épocas anteriores.

- Arpeggio y escala

ARPEGGIO

Cuando cantamos una tras otra las notas de un acorde estamos cantando un arpeggio. Aprende a cantar los arpeggios de cada acorde.

Es aconsejable aprender de memoria las canciones solfeadas.

Figura 9. Ejemplo de ejercicios preliminares donde se afianzan los sonidos de las canciones presentadas. (Molina y Roncero, 2004, Vol. 1, Unidad 4, p. 47)

Es muy posible que en el solfeo tradicional anterior a la LOGSE se practicase en algún caso el canto de acordes arpegiados, pero sin (tónica y dominante), y sin ofrecer una puesta en práctica de carácter inmediato mediante la invención de motivos con los sonidos de los acordes

- Entonación basada en la estructura armónica
- Análisis armónico y melódico
- Notas reales y de adorno:

La presentación de las notas de adorno sigue un orden progresivo a lo largo de las Unidades. En este caso vemos una melodía con acordes de Tónica (T) y Dominante (D) con la que se practica y explica el concepto de nota de floreo (fl)

The image displays a musical score for the piece "Miguel, Miguel". It consists of two systems of notation. The first system is labeled "Allegro" and "Melodía" in the upper staff, and "Pulso" in the lower staff. The melody is written in 2/4 time and begins with a forte (*f*) dynamic. The pulse is indicated by 'x' marks on a line. Harmonic analysis is provided below the melody, with letters 'T' (Tónica) and 'D' (Dominante) placed under specific notes. A "nota de floreo" (fl) is indicated above a note in the second measure. The second system continues the melody, ending with a piano (*p*) dynamic. The pulse and harmonic analysis continue in this system as well.

Figura 10. Melodía "Miguel, Miguel" (Molina y Roncero, 2004, Vol. 1, Unidad 5)

- Enlaces armónicos
- Tonalidades y sistemas modales

- Ejercicios a 1, 2, 3 y 4 voces basados en la estructura armónica
- Dictado armónico.

Improvisación melódica

Se sigue el mismo proceso que en el apartado anterior y el profesor da consignas concretas para:

- la creación de motivos melódicos

En estos ejercicios la invención de motivos se hace en función del contenido armónico, en el primero con notas de Tónica y en el segundo con notas de Dominante.

ELEMENTOS

Tónica



Cada alumno inventa 2 compases con los elementos indicados. Todos repiten.

Uno
Todos
Uno
Todos

Ejemplo



Pulso




Figura 11. Ejercicios prácticos de invención para afianzamiento de los sonidos de acorde de tónica. (Molina y Roncero, 2004, Vol. 1, p. 50)

Cada alumno inventa 2 compases con los elementos indicados. Todos repiten.

ELEMENTOS
Dominante

Ejemplo

Pulso

Figura 12. Ejercicios prácticos de invención para afianzamiento de los sonidos de acorde de Dominante. (Molina y Roncero, 2004, Vol. 1, p. 50).

- la repetición organizada
- el desarrollo de la concentración, la escucha y la memoria
- creación de melodías similares a la canción de cada unidad

Vemos un ejemplo de creación de melodías en el que la base de la invención es la estructura armónica de la canción modelo.

- Inventa una canción parecida a Miguel, Miguel:
- Una frase de 8 compases.
- Dos semifrases casi iguales de 4 compases.
- Con los mismos acordes: T T D T T T D T
- Comienzo en anacrusa.

T T D T

T T D T

Figura 13. Estructura armónica para inventar una melodía similar a la ya practicada en Molina y Roncero (2004, Vol. 1, p. 65)

- ejercicios de audición

Además se realizarán ejercicios para introducir poco a poco los siguientes conceptos:

- Adaptación de motivos a la frase¹²⁹
- Sistemas de adaptación por transporte, enlace armónico y niveles del acorde
- Pregunta-respuesta
- Variación
- Progresión.

6. Instrumentación

Para finalizar la unidad de trabajo se puede realizar una instrumentación con los materiales ya conocidos y analizados de la canción. También se pueden utilizar los instrumentos disponibles de los alumnos. Sería deseable que la instrumentación tuviera dos partes: la canción acompañada y otra donde se deje espacio a la improvisación. A continuación presentamos un ejemplo de instrumentación con las dos partes citadas:

¹²⁹ Para cualquier duda o aclaración sobre la terminología utilizada, consultar en Molina, E., y Roca, D. (2006). *Vademecum Musical*. (E. Creativa, Ed.) Madrid. (<http://iem2.es/publicaciones/diccionario-musical/>)

ARREG.: E. MOLINA

Andante

Melodía

Acompañamiento

13

Improvisación libre

13

Improvisación libre

Figura 14. Ejemplo de Instrumentación en Molina y Roncero (2004, Vol. 1, p. 67).

Como complemento ideal a los libros de Lenguaje y además de los “Cuadernos de Teoría”, existen varios volúmenes de “Cuadernos de Audición” donde ya desde el primer volumen se presentan ejercicios para el desarrollo específico del oído, teniendo en cuenta distintos elementos como el ritmo, armonía y melodía, además de un “dictado completo” que tenga en cuenta también el parámetro formal.

Queremos destacar la variedad de ejercicios que se presentan exclusivamente para la apreciación del elemento armónico, que es el que nos interesa en la tesis que presentamos¹³⁰. Hay ejercicios para:

- completar y distinguir acordes (por ejemplo: tónica y dominante)

¹³⁰ Nos hemos inspirado en gran parte en este tipo de ejercicios para diseñar nuestros tests. Ver más en los Cuadernos de Audición de Cañada, López y Molina (2004, Vol. 1).

3. Escucha la canción "Skip to my lou" y completa los acordes del acompañamiento que faltan. Escribe los matices de la melodía.



Figura 15. Ejercicio para escuchar y completar acordes en Cañada, López y Molina (2004, Vol. 1, p. 27)

- reconocer errores

2. Escucha y rodea con un círculo el acorde que no es correcto.

Figura 16. Ejercicio de reconocimiento armónico en Cuaderno de Audición (Cañada, López y Molina, 2004, p. 27).

- escuchar el acorde y cantarlo arpegiado
- percibir la dirección de los sonidos en un acorde arpegiado

A continuación presentamos un ejemplo de los dos apartados anteriores donde además se presta atención a la dinámica al realizarlos.

5. Escucha los siguientes acordes. Canta su arpeggio con el matiz que se indica, en el sentido que marca la flecha.

Escucha Canta Escucha Canta Escucha Canta Escucha Canta

p *f* *p* *f*

Figura 17. Ejercicio para favorecer el desarrollo armónico en Cuaderno de Audición (Cañada, López y Molina, 2004, p. 28).

- detectar si los acordes que se escuchan son iguales, diferentes o parecidos

1. Escucha los siguientes acordes. Marca con una X si suenan iguales, diferentes o parecidos en cada ejercicio.

1º ejercicio		2º ejercicio		3º ejercicio	
Iguales	<input type="checkbox"/>	Diferentes	<input type="checkbox"/>	Parecidos	<input type="checkbox"/>
Diferentes	<input type="checkbox"/>	Iguales	<input type="checkbox"/>	Diferentes	<input type="checkbox"/>
Parecidos	<input type="checkbox"/>	Parecidos	<input type="checkbox"/>	Iguales	<input type="checkbox"/>

Figura 18. Ejercicio de discriminación auditiva en Cuaderno de Audición (Cañada, López y Molina, 2004, p. 37).

- inventar una estructura armónica y pensar gestos para representar cada acorde
- escuchar y elegir entre varias estructuras cuál es la que suena
- escuchar un acorde donde solo suenan dos notas e indicar en un pentagrama la que falta por colorear
- señalar si en los motivos que se escuchan los acordes suenan enlazados o no

Después de esta exposición no cabe duda de que la incorporación temprana e la armonía es una realidad esencial en la Metodología IEM desde el primer curso de Lenguaje musical.

La Metodología se basa en que este sistema de trabajo, en el que la creatividad es la esencia y no un complemento, ofrece muchos alicientes y ventajas para el alumno ya que se siente muy motivado al ser protagonista del proceso de aprendizaje, refuerza su autoestima y aprende a valorar las aportaciones de sus compañeros desde los inicios de su formación.

Hemos esbozado en líneas generales el proceso de trabajo que se sigue habitualmente en las clases de Lenguaje Musical del IEM, tal como se ve reflejado en la línea de libros de texto que publica la editorial Enclave Creativa (www.enclavecreativa.com).

Esta Metodología va mucho más allá, aplicándose en todos los niveles y áreas de la educación musical (clases de instrumento individual y colectivo, coro, armonía, improvisación y acompañamiento, etc.).

Dentro de la amplia labor educativa que aborda el IEM tienen especial importancia los Cursos de Formación de Profesorado en Metodología IEM, que actualmente se imparten en Madrid, Barcelona y Valencia. Estos cursos ofrecen una formación durante dos años en las materias de Improvisación, Educación Auditiva, Análisis y Composición, Metodología y Recursos Educativos que conducen a un Certificado de Profesor IEM.

La Metodología IEM intenta desarrollar sus objetivos de una manera positiva y activa, y compatible con el uso de otras metodologías educativas establecidas. Para finalizar resumiremos las principales aportaciones de esta Metodología:

- Globalidad y coherencia en la enseñanza musical
- La improvisación no como complemento en la educación sino como su base
- Incorporación temprana de la armonía
- Análisis y desarrollo auditivo para comprender los procesos musicales
- Improvisación como consecuencia del control en el lenguaje musical

MARCO EMPÍRICO

4. MARCO EMPÍRICO. DISEÑO Y DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN

La investigación que presentamos se encuadra dentro del campo de la renovación de la enseñanza que partió de los grandes avances pedagógicos de principios del siglo XX.

Estas grandes aportaciones pedagógicas tuvieron algo en común: ya que concebían la enseñanza de la música para todos, no solo para los más dotados, proponían una enseñanza activa que partiera de la vivencia previa a la teoría y centraban su interés en el niño y en cómo era su aprendizaje evolutivo (Gillanders, 2001).

Valorando la valiosa herencia del siglo pasado, nuestro objetivo es que esta investigación ayude a valorar más algunos aspectos relegados en la educación tradicional para dirigir la atención de los docentes hacia una formación plena e integral. Partimos de la base de que todo plan educativo musical debe contemplar los contenidos desde una perspectiva completa e integrar todos los componentes que la constituyen. El carácter global de un método puede apreciarse no sólo en líneas generales, sino hasta en sus más mínimos detalles. Hay que procurar que, frente a un fenómeno musical de cualquier índole (melodía, ritmo, armonía, forma musical), el alumno perciba inicialmente una totalidad o síntesis, antes de emprender el análisis de las partes o elementos constituyentes (Hemsey de Gainza, 1964).

Desde los tiempos de nuestra formación inicial nos hemos cuestionado las carencias que el sistema educativo musical tenía y sigue teniendo. La formación tradicional de Lenguaje Musical en nuestro país, piedra angular de toda la formación posterior, descuida durante los primeros años la enseñanza de un parámetro musical que nosotros consideramos esencial, como ya se ha señalado en el marco teórico.

Estructuramos el marco empírico de la tesis en los siguientes apartados:

- Objetivos de la investigación (4.1)
- Hipótesis y determinación de variables. (4.2)
- Metodología y tipología de la investigación (4.3.1)
- Diseñado de la instrucción para los grupos experimentales (4.4)
- Diseño y desarrollo experimental:
 - Población, muestra y grupos experimentales (4.5.1-4.5.3)
 - Diseño de los materiales para la fase experimental (4.5.4)
 - Desarrollo del experimento (4.5.5)
- Metodología de análisis de datos, con los apartados:
 - Datos previos (4.6.1)
 - Comprobación de la Hipótesis 1 (4.6.2)
 - Comprobación de la Hipótesis 2 (4.6.3)
 - Comprobación de la Hipótesis 3 (4.6.4)

4.1. Objetivos

Objetivo 1: Establecer hasta qué punto los niños de diferentes edades son capaces de distinguir distintos acompañamientos con mayor o menor grado de corrección según la armonía tonal.

Objetivo 2: Diseñar materiales adecuados para la detección inicial de dichas capacidades perceptivas.

Objetivo 3: Medir el efecto a corto plazo de la instrucción armónica específica basada en la Metodología IEM en el desarrollo de estas capacidades.

4.2. Hipótesis y determinación de variables

Hipótesis 1: Los niños, a partir de la edad de comenzar los estudios formales de música (8 años), son capaces de reconocer y discriminar diferentes tipos de acompañamiento a una melodía con mayor o menor grado de corrección según la armonía tonal. La edad y la educación musical formal son factores que influyen en dicha capacidad.

Variable independiente: La edad y la educación musical formal

Variables dependientes: Reconocimiento y capacidad para reconocer diferentes acompañamientos.

Hipótesis 2: La instrucción armónica a corto plazo basada en la metodología IEM mejora la percepción de acompañamientos adecuados a una melodía tonal dada. La edad y la educación musical formal son factores que influyen en dicha capacidad.

Variable independiente: la instrucción armónica que ofrecemos a determinados grupos.

Variables dependientes: Discriminación de acompañamientos más o menos adecuados a una melodía de corte tonal.

Hipótesis 3: La instrucción armónica a corto plazo basada en la metodología IEM permite a niños de diferentes edades y ámbitos de educación musical distinguir las principales funciones tonales de Tónica, Dominante y Subdominante (reposo, tensión y función intermedia). La edad y la educación musical formal son factores que influyen en dicha capacidad.

Variable independiente: la instrucción armónica que ofrecemos a determinados grupos.

Variables dependientes: Reconocimiento de las principales funciones tonales de Tónica, Dominante y Subdominante (reposo, tensión y función intermedia).

Presentamos a continuación la tabla 4, con una síntesis de las Hipótesis y el procedimiento que seguimos para comprobarlas:

Tabla 4. Resumen de Hipótesis y Variables

	HIPÓTESIS 1	HIPÓTESIS 2	HIPÓTESIS 3
HIPÓTESIS	“Los niños a partir de la edad de comenzar los estudios formales de música son capaces de reconocer y discriminar diferentes tipo de acompañamiento a una melodía con mayor o menor grado de corrección según la armonía tonal”	“La instrucción armónica a corto plazo basada en la Metodología IEM mejora la percepción de acompañamientos adecuados a una melodía tonal dada”.	“La instrucción armónica a corto plazo basada en la Metodología IEM permite a niños de diferentes edades y ámbitos de educación musical distinguir las principales funciones tonales de Tónica, Dominante y Subdominante”.
Variable independiente	La edad y la educación formal	INSTRUCCIÓN ARMÓNICA QUE OFRECEMOS A DETERMINADOS GRUPOS	INSTRUCCIÓN ARMÓNICA QUE OFRECEMOS A DETERMINADOS GRUPOS
Variable dependiente	Capacidad de percepción armónica	Discriminación de acompañamientos más o menos adecuados a una melodía tonal	Reconocimiento de las principales funciones armónicas
¿Cómo se comprueba? (Instrumentos de toma de datos)	Test 1 a todos los sujetos. Los resultados deben ser mejores que la esperanza matemática	Test 1 a todos los sujetos. Se comparan los resultados de A y B en los diferentes rangos de edades y con diferentes niveles de educación musical	Test 2 a (de reconocimiento de funciones) y Test 2 b (de detección de errores). Los resultados deben ser mejores que la esperanza matemática. También se comparan los grupos entre sí en los diferentes rangos de edad y con diferentes niveles de educación musical
Estudios complementarios	Se realizan estudios complementarios con los mismos datos sobre la influencia del género en los resultados		Se realizan estudios complementarios con los mismos datos: - para averiguar si es más fácil detectar acordes que se repiten - para conocer qué funciones o acordes son más fáciles de percibir entre Tónica, Dominante y Subdominante.

4.3. Tipo de investigación y Metodología

La presente investigación tiene su germen en una primera etapa en la que ya investigamos sobre la percepción armónica con el trabajo realizado para la obtención de nuestra suficiencia investigadora. En aquella investigación realizamos una encuesta, germen de la actual, a niños de diferentes edades de la Academia de la Orquesta Filarmónica de Gran Canaria, en la que ya pudimos observar que los sujetos mostraban capacidades de reconocimiento en general en cuanto la percepción armónica en las edades que nos interesan. En la actual etapa hemos ampliado y profundizado las líneas que marcamos entonces. Hemos introducido como novedad, además de la revisión del experimento de la primera investigación y la ampliación de la muestra, la instrucción basada en la Metodología IEM como variable independiente.

4.3.1. Tipo de investigación

Esta investigación se enmarca dentro del enfoque cuantitativo, ya que “usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”. (Hernández, Fernández, Baptista, 2008, p. 5).

Se trata de una investigación cuasi experimental, ya que se manipula deliberadamente, al menos, una variable independiente (en nuestro caso la instrucción armónica) para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes (apartado 4.2). Los diseños cuasi experimentales difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. En ellos, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento: son grupos “intactos”,

es decir que la razón por la que surgen y la manera como se formaron es independiente del experimento. En nuestro caso los grupos están formados por los niños y niñas de las clases de los colegios, escuelas de música y conservatorios participantes y los escenarios son sus propias aulas (Hernández, Fernández, Baptista, 2008, p. 203).

Se trata de una investigación uni-factorial ya que solo tenemos una variable independiente, que es la instrucción armónica.

La estructura del diseño incluye tres variables dependientes:

- Variable 1: Reconocimiento y capacidad para reconocer diferentes acompañamientos
- Variable 2: Discriminación de acompañamientos más o menos adecuados a una melodía de corte tonal
- Variable 3: Reconocimiento de las principales funciones tonales de Tónica, Dominante y Subdominante (reposo, tensión y función intermedia)

Es un diseño de estructura intergrupos, ya que cada grupo de sujetos pasa por una única condición experimental.

4.3.2. Descripción del proceso

Para comprobar las hipótesis planteadas, en primer lugar hemos comenzado por diseñar y poner en marcha el que denominamos Test 1, similar al ya abordado en nuestro trabajo de 2005, pero de nueva creación, y esta vez presentado a una muestra mayor y más diversa, puesto que incluimos alumnos de centros de enseñanza especializada de la música (escuelas de música y conservatorio) y de enseñanza general (colegios).

El Test 1 fue realizado a todos los sujetos con una sola variable de registro o medida: el juicio o impresión sobre el grado de correspondencia entre melodía y acompañamiento en tres versiones diferentes de la misma melodía:

- correspondencia a nivel de acorde (que las notas de la melodía coincidan con las del acorde que le sirve de base) (ADECUADO)
- correspondencia a nivel de tonalidad (acordes de acompañamiento que coinciden con la tonalidad pero no siempre con las notas de la melodía) (POCO ADECUADO)
- no correspondencia (acordes de acompañamiento que suenan absolutamente erróneos por ser de otra tonalidad) (NO ADECUADO)
- No sabe o le da igual

El Test 1 mide la percepción armónica sólo en términos de juicio subjetivo (agrado o rechazo de una u otra versión). Para medir de manera más específica la influencia de la instrucción en el desarrollo de esta capacidad, hemos dado un paso más allá, sometiendo a un grupo de alumnos (tanto de centros de enseñanza musical específica como general) a una instrucción breve pero intensa, acorde con los parámetros de la Metodología IEM (3.8). Sometemos además a este grupo experimental a un segundo test (Test 2), diseñado para los sujetos que reciben instrucción (grupos experimentales A1 y A2, ver 4.5.3). Solo hay una variable de registro o medida: identificación de las tres funciones principales Tónica, Dominante y Subdominante (reposo, tensión y función intermedia). Este test mide la capacidad de reconocimiento armónico a través de dos estrategias diferentes (Tests 2 a y 2 b).

Test 2 a: Reconocimiento de funciones tonales: Los sujetos deben identificar y señalar las funciones escuchadas.

Test 2 b: Detección de errores: Los sujetos deben señalar qué errores hay en un ejercicio de percepción armónica (acordes erróneos).

El Test 1 (4.5.4.3) comprueba la Hipótesis 1 al mostrar si los sujetos son capaces de percibir acompañamientos armónicos en función de la edad y del tipo de educación musical recibida. La comparación entre los datos de los grupos A y B en este test nos permiten comprobar la Hipótesis 2. En esta hipótesis los grupos A sirven como grupos de control y los grupos B como grupos experimentales.

El Test 2 (4.5.4.4) realizado sólo a los sujetos de los grupos que recibieron la instrucción descrita en 4.4.1 (Grupos A), comprueba la Hipótesis 3 mostrando no sólo una capacidad perceptiva general, sino un reconocimiento mucho más específico y especializado.

4.4. Diseño de la instrucción

La fase de instrucción, que se detalla a continuación, responde al propósito de estudiar la influencia de la variable “instrucción Metodología IEM”, que consiste en realizar unas breves sesiones de entrenamiento con el propósito de demostrar que los alumnos de las edades estudiadas son capaces de percibir las funciones principales de la tonalidad. Para diseñar esta instrucción nos hemos basado en las etapas iniciales de la enseñanza de la Metodología IEM, (de la que hemos explicado sus fundamentos en el apartado 3.8).

Se realizó un entrenamiento previo específico para los sujetos que debían recibir instrucción armónica (más adelante los definiremos como Grupos A1 y A2) consistente en dos únicas sesiones de una hora de duración previas a la realización de los Tests.

Como ya se ha señalado, una de las principales aportaciones de esta la Metodología IEM es que tiene en cuenta el parámetro armónico¹³¹ desde los inicios de la educación formal y ya siempre va a estar presente en los estudios posteriores. Para la propuesta en cuanto a la instrucción se tuvo también en cuenta la visión de Hemsy de Gainza (1964) para la enseñanza de la melodía. Esta autora señala que la concepción tonal del niño se encuentra ya muy arraigada mucho antes de que comiencen los estudios musicales. A partir de lo que oye desde el nacimiento el ser humano se prepara para la percepción de la tonalidad. Según Gainza, es a través de la canción como el niño entra en contacto directo con los elementos de la música. Entre los sistemas para la enseñanza de la melodía destaca el que parte del acorde perfecto mayor y de la escala, ya que son la base para enseñanza del sistema tonal. También los que parten del intervalo de tercera menor (sol-mi) son buenos, ya que inician al niño con la menor cantidad de notas. Además estas dos notas están presentes en muchas canciones tradicionales.

Partimos de la familiarización de los participantes con los acordes tonales como se lleva a cabo en la Metodología IEM. En el comienzo siempre se parte de una canción que puede ser del repertorio del mundo clásico o popular. Nos hemos centrado especialmente en los elementos melódicos y armónicos, pero queremos señalar que en esta metodología cada unidad conlleva un desarrollo global de diversos aspectos del

¹³¹ En las aportaciones de la Metodología IEM podemos encontrar lo siguiente: “Incorporación temprana de la armonía” en <http://www.iem2.com/sistema-pedagogico/>

hecho musical (formal, rítmico, melódico y armónico). Además se realizaron ejercicios de desarrollo auditivo similares a los que se incluyen en los libros de Lenguaje Musical y de Educación Auditiva de dicha metodología.

Objetivos de la instrucción:

- Familiarizar al sujeto participante con los elementos esenciales en la tonalidad: notas de la escala diatónica, acordes tonales y su formación. Entonación de notas de la escala y arpeggios.
- Distinguir cambios en el acompañamiento a una melodía
- Reconocer las funciones principales de Tónica, Dominante y Subdominante (reposo, tensión y función intermedia).

Contenidos de la instrucción:

- La escala diatónica. Entonación ascendente y descendente de los sonidos de dicha escala. Interiorización de los mismos.
- Formación de acordes sobre cada sonido de la escala diatónica.
- Acordes tonales: tónica, dominante y subdominante. Entonación de sus arpeggios.
- Reconocimiento auditivo de las funciones tonales en una estructura armónica dada y en secuencias de cuatro acordes.

El participante deberá reconocer por bloques de sonidos las sensaciones que derivan de las funciones de reposo, tensión y transición o función intermedia¹³² sin

¹³² Funciones tonales: Cada uno de los grados de la tonalidad cumple una misión o función dentro del sistema tonal. las tres funciones básicas son: tónica, dominante y subdominante. La

apoyo alguno de grafías convencionales (acordes en pentagrama), ya que algunos de los grupos no reciben educación especializada de música ni tienen familiaridad con la lectoescritura musical. Esta percepción de “bloques de sonido” la equiparamos a las distintas funciones que cumplen los grados dentro del sistema tonal.

A las sensaciones en bloque de los sonidos percibidos se les asignó una letra mayúscula, según se muestra en la figura 19:

<i>T</i>	<i>TÓNICA = es la función de REPOSO</i>
<i>S</i>	<i>DOMINANTE = es la función de TENSIÓN</i>
<i>D</i>	<i>SUBDOMINANTE = es la función INTERMEDIA</i>

Figura 19. Significado de letras asignadas a “bloques de sonido”. Basado en terminología de la Metodología IEM. (Fuente: Elaboración propia).

Metodología de la instrucción: Siguiendo el proceso de enseñanza de la Metodología IEM¹³³, la investigadora, asumiendo el rol de profesor para esta instrucción, fue el guía en todo momento de las actividades que se realizaron en ambas sesiones, convirtiendo a los alumnos en centro y eje del aprendizaje. Los contenidos se desarrollaron de manera práctica. Las dos sesiones se realizaron en los grupos y entorno habituales de sus clases de música o del colegio, según cada caso.

tónica se asocia a función de relajación y donde mejor la cumple en los principios y finales de frase. la dominante se asocia a función de tensión y donde mejor la cumple es en la cadencia perfecta o rota, justo antes de la Tónica. La Subdominante se asocia a una función de transición y de conducción entre otras funciones y la cumple muy bien cuando se encuentra entre la tónica y la dominante. En Molina, E., y Roca, D. ; 2006, p. 43). Vademecum Musical. (E. Creativa, Ed.) Madrid.

¹³³ En todos los libros de Lenguaje Musical hay una introducción donde se explica cómo es el proceso de trabajo para cada unidad con todos los apartados que sistematizan el aprendizaje independientemente de los contenidos. (Molina, Roncero, 2004, Vol. 1, p.34).

La instrucción no requiere grandes recursos materiales fueron pocos. Los sujetos estaban preferentemente sentados en sillas con apoyabrazos y separados en el espacio del aula. También había espacio para estar de pie en círculo o sentarnos en el suelo en los momentos que fue necesario. Se utilizó el mismo equipo de reproducción en todos los casos para garantizar las mismas condiciones de escucha a todos los participantes.

Se contó con la presencia de colaboradores (sus profesores habituales de música) en cada sesión.

4.4.1. Materiales y sesiones de instrucción

Se realizaron dos sesiones de una hora aproximadamente, según se detalla a continuación.

4.4.1.1. Primera sesión

Duración: 1 hora aproximadamente

Actividad 1: Cantar

Se presenta una canción para conocer la escala diatónica y los sonidos que la constituyen. La investigadora canta completa la canción “La escalerita” (ver Fig. 20) *a capella* para familiarizar a los alumnos con esta escala que es la propia del sistema tonal que nos interesaba afianzar, mientras realiza con sus manos gestos para acompañar y ayudar visualmente a interiorizar cada sonido diferente¹³⁴. A continuación se enseñan los motivos melódicos por imitación hasta que los alumnos son capaces de memorizar y reproducir la melodía completa.

¹³⁴ Hemos tenido en cuenta en este aspecto a Hemsy de Gainza (1964), que señala que la claridad de imagen del diseño sonoro ayuda a la percepción melódica.



Figura 20. Canción didáctica. (Fuente: tradición oral)

Actividad 2: Cantar y jugar con sonidos

Para practicar esta actividad, que denominamos “órgano humano”, se pide la colaboración de sólo ocho participantes. Este juego consiste en colocar a los participantes de modo que simulen un teclado. Se sientan juntos en el suelo con las piernas estiradas de forma que el director pueda tocar los pies a modo de teclado. Cada participante se hace cargo de la emisión de un sonido de la escala que canta a una señal del director. A veces se tocan dos pies a la vez para que suenen dos sonidos juntos. Primero el instructor es el director de la actividad y luego prueban otros participantes ese rol. Se practican los sonidos con el orden de la escala, para luego probar libremente con objeto de interiorizar los sonidos. La misión del investigador es hacer ver la relación entre el sonido y el nombre de las notas. Se prueba a “tocar” melodías sencillas (los alumnos iban cantando el nombre de las notas).

Una vez interiorizados los sonidos por los participantes, aprovechamos este juego para formar dos “equipos de sonidos” con los sonidos que constituyen los acordes con que se desea familiarizar a los participantes: “Equipo Tónica” (Do-mi-sol) y “Equipo Dominante” (Sol-si-re-fa). Después de acordar un gesto manual para cada acorde, los participantes practican la emisión de sonidos que constituyen los dos acordes a una señal del director. Si muestra la “mano extendida”, cantan los participantes que

tienen asignadas las notas que constituyen dominante (Sol-si-re-fa) y muestra el dedo índice extendido, cantan los que tienen asignadas las notas de tónica (Do-mi-sol).

Actividad 3: Escuchar, cantar, memorizar

Sentados en el aula, escuchamos una vez con atención la canción “El muñeco de trapo” (ver figura 21)¹³⁵ que presenta el profesor primero en grabación y luego cantando. Luego se enseñan fragmentos de la melodía con sentido (motivos) a los participantes hasta que los puedan retener y reproducir completamente. Se memoriza la melodía tarareando al menos. Después también se aprende con el nombre de las notas.

Yo soy el mu - ñe - co el mu - ñe - co de tra - po no soy
6
al - to ni ba - jo no soy gor - do ni fla - co.

Figura 21. Canción “El muñeco de trapo”. (Fuente: Promúsica Rosario)

Actividad 4: Escuchar diferencias (Tónica y Dominante)

Después, el profesor acompaña al piano la canción y se escucha otra vez, pero se llama la atención a los alumnos sobre los dos grupos de notas (acordes) que acompañan a la melodía. El primer grupo de notas suena siempre al principio y al final de la canción y quizá en otros momentos. Este primer grupo (o bloque de sonidos) da sensación de reposo o descanso y le llamamos Tónica (T). En algunos momentos de la

¹³⁵ Se realizó la transcripción de la canción “El muñeco de trapo” del CD “Con arte y con parte” de Promúsica Rosario.

canción se nota que algo cambia en el acompañamiento: es el otro grupo de notas al que llamamos Dominante (D) y da sensación de tensión o “no descanso”.

Los participantes deben señalar el reposo y la tensión que escuchaban en los acompañamientos con gestos corporales o manuales. Se acordó entre todos los gestos a emplear, por ejemplo: estirado (brazos arriba, sobre una pierna) para la dominante y con gesto relajado (sobre las dos piernas y brazos abajo) para la tónica. También se podía señalar con el dedo índice levantado para el bloque de sonidos de reposo y la mano abierta para el bloque de sonidos que representa la tensión (esto prepara el cifrado posterior de estas funciones como primer y quinto grado de la tonalidad, o en números romanos I y V).

Actividad 5: Reflexiones sobre lo aprendido

El profesor dialoga con los alumnos para establecer algunos conceptos sobre el vocabulario utilizado en la sesión de entrenamiento y entre todos intentan definir algunos conceptos: escala, acorde, sensación de tensión y reposo, nombres de funciones que desempeñan los acordes, etc. El profesor ayuda, dirige y completa esta actividad. Se fijan los conceptos clave según la terminología de la Metodología IEM (Molina y Roca, 2006).

Queremos señalar que en el proceso de instrucción se asignó un tiempo para asegurar la comprensión de contenidos (actividad 4 de la sesión 1) y para practicar con gestos manuales o corporales las percepciones de dos acordes, es decir, que antes de reflejar en un papel (ya fuese con pegatina o letra escrita) se había entrenado a responder de forma más directa y visual mediante un gesto corporal.

4.4.1.2. Segunda sesión

Duración: 1 hora aproximada

Actividad 6: “ Conocer y jugar con los sonidos del acorde”

Se recuerda la canción de la sesión anterior tocándola en el “órgano humano”. Se cantan en arpeggio las notas de los acordes de tónica y dominante. Se recuerdan las sensaciones que producen los bloques de sonido aprendidos en la sesión anterior: tensión y reposo.

Se pide que inventen pequeños motivos (Molina y Roca, 2006, p. 53) con los sonidos que integran cada acorde por separado. Para ello se divide a los alumnos en pequeños grupos (si era posible no más de 8 participantes). La investigadora establece consignas para que cada participante cante libremente los sonidos de un acorde con una duración establecida (por ejemplo 4 pulsos). Este ejercicio se realiza a la manera usual de las “rondas de improvisación” de la Unidad 2 del Vol. 2 practicadas en los libros de Lenguaje Musical de la Metodología IEM (Molina, Fernández y Ariño, 2004, p. 37). El objetivo es interiorizar por separado los sonidos del acorde de Tónica (en Do mayor do-mi-sol) y su enlace armónico en Dominante (si-re-fa-sol).

Se escucha una canción nueva “Oh, Susana”. En esta canción aparece un nuevo acorde con una función diferente al reposo y tensión ya conocido, que llamamos “transición” o “función intermedia” (Subdominante o S). Establecemos un gesto nuevo corporal o gesto manual para este acorde nuevo.

Oh, Susana

Allegro

melodía

acordes

T D T

T D S S

D T T D

Figura 22. Unidad 2 en "Lenguaje Musical". (Fuente: Molina, Fernández, Ariño, 2004)

Actividad 7: Reconocer "tensión", "reposo" y "función intermedia"

La investigadora presenta otra melodía armonizada con los tres acordes: "Canción de cuna" de Brahms, cantando y acompañándose al piano. Después se pregunta a los participantes si la conocen y la pueden tararear. Se recuerdan los gestos manuales o corporales acordados previamente, que corresponden a cada uno de los bloques de sonido o acordes que acompañan a la melodía (sensaciones de reposo, intermedia y tensión). Al inicio de esta actividad el instructor apoya con sus gestos para distinguir las funciones armónicas, pero poco a poco deja que los alumnos detecten solos los cambios en el acompañamiento. La investigadora da refuerzo verbal positivo según los logros de los participantes.

Actividad 8: Reconocimiento de funciones armónicas de Tónica, Subdominante y Dominante

La investigadora toca en el piano secuencias de cuatro acordes, combinando los ya conocidos por los alumnos. Se pide que respondan verbalmente y por turno diciendo qué acordes escuchan. Las respuestas también se puede realizar mediante un gesto manual o corporal previamente acordado.

The worksheet is titled "Armonía" and is part of "Cuaderno de Audición I Unidad 2". It includes a name field and a page number "8".

1. Completa con T y D cuando escuches Tónica o Dominante.

Nº 1	T		D	
Nº 2	T			T
Nº 3	D			T
Nº 4	T			D

2. Escucha y rodea con un círculo el acorde que no es correcto.

Nº 1

Nº 2

Nº 3

Figura 23. Ejercicios de reconocimiento de acordes en Cañada, López, Molina (2004, Vol. 1, p. 27).

Con esta actividad se daba por finalizada la instrucción y se despedía a los sujetos, hasta la siguiente sesión, en la que se realizaban los tests.

4.5. Diseño y desarrollo experimental

El diseño experimental está estructurado en: población y muestra del estudio, definición de los distintos grupos experimentales, elaboración de los materiales para

esta fase experimental (excluimos los ya explicados para la instrucción, a los grupos A1 y A2) y descripción de la situación experimental.

4.5.1. Definición de población

La población del estudio la constituyen niños de edades comprendidas entre los 7 y 13 años que son alumnos de colegios y centros de enseñanza musical (reglada o no reglada) de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria. Pertenecen por tanto a los tres ámbitos dentro de las enseñanzas artísticas según Alsina (1997, p. 15).

Respecto al desarrollo evolutivo, los sujetos se encontraban en el momento del estudio en la etapa de las operaciones concretas según los estadios de Piaget, según hemos descrito en el marco teórico (3.2.1). Es en esta etapa en la que el pensamiento lógico alcanza su máxima expresión: el niño entiende las leyes de la conservación, de la reversibilidad y es capaz de realizar clasificaciones y series.

Se eligió esta franja de edad, ya que corresponde a aquella en la que los niños normalmente comienzan los estudios formales de instrumento. Es precisamente en esta etapa donde se adquiere una base firme en lenguaje musical a la par de la práctica instrumental. Por ello es en este campo en el que centramos nuestra investigación.

Costa-Giomi (2001) señala que los niños no sienten rechazo a la disonancia hasta los seis años y que hasta los nueve tienen bastante dificultad para percibir las funciones armónicas. Imberty (1969) y otros han realizado investigaciones que tratan cómo se percibe en la infancia los elementos armónicos y encontramos difícil explicar cual es la causa de que no se tengan en cuenta dichas investigaciones a la hora de integrar dichos elementos en los planes de estudios musicales desde los inicios.

4.5.2. Selección de la muestra

Para garantizar que la muestra fuera representativa de la población se eligieron varios centros con características muy diferentes: colegios públicos y concertados, escuelas de música y Conservatorio Profesional de Las Palmas de Gran Canaria. La razón de la elección concreta de los centros y los grupos de alumnos respondió a su fácil accesibilidad y cercanía.

Los centros colaboradores fueron: Escuela Municipal de Música de Las Palmas de Gran Canaria (en adelante EMEM), Colegio Público Pepe Dámaso, Colegio Santa Teresa de Jesús, Colegio San José Dominicas y Conservatorio Profesional de Música de Las Palmas. A continuación detallaremos algunas de las principales características de estos centros.

- La Escuela Municipal de Música de Las Palmas de Gran Canaria (EMEM)¹³⁶:

Es un centro de enseñanza especializada y no reglada de música que está situado en tres sedes en diferentes lugares de la ciudad: Las Rehoyas, La Isleta y Vegueta. La Escuela Municipal de Educación Musical cuenta en la actualidad con alrededor de 1.600 alumnos y se adapta a la normativa aplicable a las Escuelas Municipales de Música y/o Danza en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias. En esta escuela de música el proyecto educativo además de fomentar la creatividad, se hace especial hincapié en la práctica de conjunto que ayuda a desarrollar valores como la solidaridad y la cooperación. También se pone el acento en ayudar y orientar a quienes deseen iniciarse

¹³⁶ <http://www.ememlaspalmas.com>

en posteriores proyectos musicales profesionales. La sede concreta que ha participado en nuestra investigación ha sido la de Las Rehojas.

- Colegio Público Pepe Dámaso

es un colegio donde se imparten enseñanzas de Infantil y Primaria. Se encuentra situado en la calle Mariucha nº 84, en una zona no muy lejana al centro de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria. Es un centro que apuesta por la educación bilingüe, el trabajo en equipo y las nuevas tecnologías.

- Fundación Escuela Teresiana¹³⁷:

El Colegio Santa Teresa de Jesús es un centro educativo católico que realiza su misión en Las Palmas de Gran Canaria desde 1926. Pertenece a la Fundación Escuela Teresiana, creada en el año 2010 por la Compañía de Santa Teresa de Jesús. En este centro bilingüe se imparten las enseñanzas de Infantil, Primaria, Secundaria y Bachillerato. Se encuentra situado en la calle Pío XII nº 34, en una zona céntrica de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria. Es un centro que apuesta por el valor educativo del encuentro en las relaciones interpersonales. La educación teresiana busca generar procesos que lleven a reconocer la dignidad de toda persona como ser habitado por Dios, que despierta la conciencia crítica, la solidaridad y el compromiso con la justicia social y el cuidado de la vida como respuesta a los desafíos de nuestro mundo.

- Colegio San José Dominicas¹³⁸:

El Colegio Dominicas pertenece a la Congregación de las Dominicas Misioneras de la Sagrada Familia, fundada por el P. Cueto y la M. Pilar en el año 1895, en las Islas

¹³⁷ <http://www.laspalmas.escuelateresiana.com>

¹³⁸ <http://www.colegiosanjosedominicas.com/principal/>

Canarias, como respuesta imperiosa a la urgencia educativa de aquel lugar y aquella época. Fieles a sus raíces fundacionales dominicas y a los desafíos del presente, plantea una propuesta educativa a la sociedad canaria, inspirada en la concepción cristiana del hombre y del mundo. Se imparten las enseñanzas de Infantil, Primaria y Secundaria. Está situado en la céntrica zona comercial de Triana y recibe alumnos de diferentes estratos sociales que provienen de diferentes zonas cercanas (San Nicolás y San Francisco).

- Conservatorio Profesional de Música de Las Palmas¹³⁹:

Es un centro educativo que depende de la Consejería de Educación, Cultura y Sostenibilidad donde se imparten enseñanzas especializadas de música de nivel Elemental y Profesional. Está situado en la calle Maninidra, en pleno centro de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria. Además este centro comparte las instalaciones con el Conservatorio Superior de Música de Canarias. La finalidad de las enseñanzas impartidas en este conservatorio es proporcionar al alumnado una formación artística de calidad y garantizar la cualificación de los futuros profesionales de la música.

En el estudio experimental participaron un total de 260 niños (N= 260 en el Test 1 y N= 112 en el Test 2) y 7 profesores colaboradores. Unos grupos reciben clase de música en su centro de enseñanza general en horario de mañana, mientras que otros acuden a una escuela de música o conservatorio en horario extraescolar de tarde.

4.5.3. Grupos experimentales

Dividimos a los sujetos en los siguientes grupos:

¹³⁹ <http://www.conservatoriodelaspalmas.es>

- **A1:** Alumnos con al menos un año de educación musical formal (en Escuela de Música o Conservatorio) y que reciben instrucción armónica de nuestro diseño.
- **A2:** Alumnos sin educación musical formal que reciben instrucción armónica de nuestro diseño.
- **B1:** Alumnos con al menos un año de educación musical formal
- **B2:** Alumnos sin educación musical formal

La organización de los grupos la sintetizamos en la tabla 5:

Tabla 5. Grupos experimentales. (Fuente: elaboración propia)

Escuela de Música / Conservatorio	Colegios
A1 Alumnos con educación musical formal que reciben instrucción	A2 Alumnos sin educación musical formal que reciben instrucción
B1 Alumnos con educación musical formal que no reciben instrucción	B2 Alumnos sin educación musical formal que no reciben instrucción

En el caso de los alumnos que hemos encuestado en su Centro de enseñanza general, hemos tenido en cuenta si recibían educación musical formal en Escuela de Música o Conservatorio, además de recibir su clase de música en su colegio.

Como ya hemos señalado, con los grupos A1 y A2 se realizó un entrenamiento armónico específico consistente en dos sesiones de instrucción armónica basadas en la Metodología IEM previas la realización de los tests. En un principio consideramos la posibilidad de realizar el Test 1 a estos alumnos antes y después de la instrucción, a fin de medir mejor el efecto de la instrucción, pero finalmente estimamos que el conocimiento de los sujetos del tipo de test hubiera alterado los resultados en exceso.

4.5.4. Diseño de materiales para la fase experimental

Para llevar a cabo la fase experimental ha sido necesario elaborar los siguientes materiales:

- Composición de melodías con acompañamientos diferentes para convertir en audio (Test 1)
- Secuencias armónicas para convertir en audio (Test 2)
- Cuestionarios para ambos Tests (4.5.4.3 y 4.5.4.4)

4.5.4.1. Elaboración de melodías con acompañamientos diferentes para convertir en audio (Test 1)

Test 1: Para la primera prueba común a todos los participantes hemos utilizado cuatro melodías sencillas de elaboración propia por las siguientes razones:

- las melodías deben referirse a la cultura musical predominante en su entorno cultural
- queríamos evitar cualquier referencia a canciones conocidas y memorizadas por los sujetos participantes¹⁴⁰

La composición de estas melodías se elabora según los siguientes criterios de variedad:

- diferentes compases (binario y ternario)
- tonalidad mayor y menor
- sólo notas de la escala diatónica

¹⁴⁰ Si bien nuestra hipótesis se basa en la aprehensión y reconocimiento por parte de los sujetos de determinadas características del lenguaje musical predominante en nuestro contexto (la música tonal), hemos querido evitar el reconocimiento de materiales explícitamente conocidos por algunos o todos los sujetos.

- melodías utilizando sólo notas reales de la armonía o con adornos sencillos (notas de paso y apoyaturas)
- los acordes principales de la tonalidad, en dos melodías sólo con dos acordes (T – D) y en las otras con tres (T – S - D)

A continuación mostramos las cuatro melodías sin acompañamiento.

Melodía 1: 2/4 en Do Mayor:



Figura 24. Melodía 1. (Fuente: elaboración propia)

Melodía 2: 3/4 en Do Mayor



Figura 25. Melodía 2. (Fuente: elaboración propia)

Melodía 3: 2/4 en Re menor



Figura 26. Melodía 3. (Fuente: elaboración propia)

Melodía 4: 2/4 en Re menor

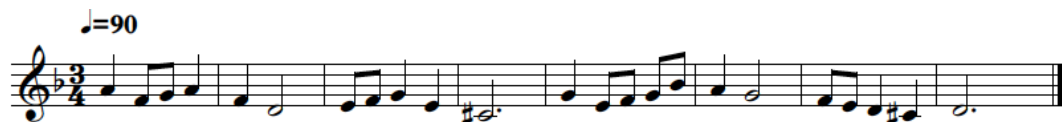


Figura 27. Melodía 4. (Fuente: elaboración propia)

Para cada melodía se ofrecen tres versiones con diferentes tipos de acompañamiento (ofrecemos las versiones de la melodía 1 a título de ejemplo)¹⁴¹

- **Versión a:** acompañamiento simple de dos acordes (T (I) y D (V)) que sigue las reglas del sistema tonal, es decir, que los acordes corresponden con las notas de la melodía.



Figura 28. Versión 1a. Melodía con acompañamiento (Fuente: elaboración propia)

- **Versión b:** acompañamiento simple de dos acordes (T (I) y D (V)) pero sin correspondencia entre cada acorde y las notas de la melodía.



Figura 29. Versión 1b. Melodía con acompañamiento (Fuente: elaboración propia)

¹⁴¹ Se pueden encontrar los acompañamientos de todas las melodías utilizadas en el Apéndice 9.2.

- **Versión c:** acompañamiento simple que no sigue las reglas del sistema tonal, es decir, en las que no hay correspondencia entre la tonalidad de la melodía y los acordes utilizados.



Figura 30. Versión 1c. Melodía con acompañamiento (Fuente: elaboración propia)

Queríamos evitar cualquier diferencia en cuanto a la reproducción de las melodías, por lo que las volcamos, junto con sus respectivos acompañamientos, en el editor de partituras *Sibelius*¹⁴², que es capaz de reproducirlas adecuadamente, a fin de grabarlas en formato audio y garantizar las condiciones de igualdad en todas las situaciones experimentales. Esto permite recoger datos y realizar de forma fiable las pruebas en momentos y lugares diferentes con los grupos elegidos.

4.5.4.2. Secuencias armónicas para convertir en audio (Test 2)

Esta segunda prueba de reconocimiento de funciones armónicas iba destinada sólo a los sujetos que habían recibido dos sesiones de instrucción. Para este grupo se realizaron dos actividades de audición en las que había que escuchar cuatro secuencias de cuatro acordes en cada una. Estas actividades se habían tomado de los dos ejercicios siguientes de armonía de la Unidad 2 perteneciente al primer *Cuaderno de Audición* de la Metodología IEM (Cañada, López y Molina, 2004), como se muestra en la figura 31:

¹⁴² Sibelius 7, Número de versión 7.0.0, build 23 , Sistema operativo Mac OX Yosemite

Armonía

Cuaderno de Audición I
Unidad 2

Nombre: _____

8

1. Completa con T y D cuando escuches Tónica o Dominante.

Nº 1

T		D	
---	--	---	--

Nº 2

T			T
---	--	--	---

Nº 3

D			T
---	--	--	---

Nº 4

T			D
---	--	--	---

2. Escucha y rodea con un círculo el acorde que no es correcto.

Nº 1 

Nº 2 

Nº 3 

Figura 31. Unidad 2 de “Cuaderno de audición”. (Fuente: Cañada, López y Molina, 2004)

La instrucción tenía como objetivo que los participantes reconociesen las tres funciones principales de la tonalidad. Este reconocimiento debía hacerse sin apoyo alguno de grafías convencionales (acordes en pentagrama), ya que algunos de los grupos no recibían educación especializada de música (grupo experimental A2) y no tenían conocimiento de lectoescritura musical. A las sensaciones auditivas correspondientes con cada bloque de sonidos se les asignó una letra mayúscula y una palabra basada en la nomenclatura de *Vademécum Musical* (Molina y Roca, 2006,p. 43), como detallamos a continuación:

<i>T</i>	<i>TÓNICA = es la función de REPOSO</i>
<i>S</i>	<i>DOMINANTE = es la función de TENSIÓN</i>
<i>D</i>	<i>SUBDOMINANTE = es la función INTERMEDIA</i>

Figura 32. Definición funciones armónicas principales. (Fuente: elaboración propia)

Al igual que en el **Test 1**, cada una de las secuencias de acordes que constituyen el ejercicio se editaron por separado con el programa SIBELIUS con el fin de pasarlas a formato de audio y garantizar las condiciones de igualdad en todas las situaciones experimentales. Esto permitió recoger datos y realizar de forma fiable las mismas pruebas en momentos y lugares diferentes con los grupos elegidos.

Para la primera actividad de audición se combinaron las secuencias de acordes tonales de la siguiente manera¹⁴³:



Figura 33. Test 2. Actividad 1. Ejercicio 1 a. Funciones T – T – D - T. (Fuente: elaboración propia)



Figura 34. Test 2. Actividad 1. Ejercicio 1 b. Funciones T – S – D - T. (Fuente: elaboración propia)



Figura 35. Test 2. Actividad 1. Ejercicio 1 c. Funciones D – D – T – T. (Fuente: elaboración propia)

¹⁴³ Los enlaces de los acordes siguen la convención de los enlaces armónicos en la Metodología IEM. Ver Molina y Roca (2006, p. 30)



Figura 36. Test 2. Actividad 1. Ejercicio 1 d. Funciones D - T - S - T. (Fuente: elaboración propia)

Para la segunda actividad de audición las secuencias de acordes fueron las siguientes:



Figura 37. Test 2. Actividad 2. Ejercicio 2 a. Funciones T - S - D - D. (Fuente: elaboración propia)



Figura 38. Test 2. Actividad 2. Ejercicio 2 b. Funciones D - D - T - T. (Fuente: elaboración propia)



Figura 39. Test 2. Actividad 2. Ejercicio 2 c. Funciones T - D - S - T. (Fuente: elaboración propia)



Figura 40. Test 2. Actividad 2. Ejercicio 2 d. Funciones T - S - D - T. (Fuente: elaboración propia)

4.5.4.3. Cuestionario para la realización del Test 1

Para esta primera prueba se entregó a cada uno de los participantes cuestionarios en una *Hoja de registro para sujetos participantes* en folio Din A4 impreso por las dos caras¹⁴⁴. También se entregó un set de 40 pequeñas pegatinas¹⁴⁵ circulares en cuatro

¹⁴⁴ Ver Anexo 8.3.1

colores. Se tuvo cuidado en que cada participante tuviese variedad de sobra para elegir libremente y que no se les agotasen las de un color determinado, aunque las respuestas correctas eran usando una pegatina de cada color en cada melodía y sin usar nunca las pegatinas azules (no sabe no contesta).

En la primera hoja del cuestionario cada participante debía apuntar sus datos identificativos:

- Nombre
- Apellidos
- Edad
- Fecha de realización
- Centro de estudios
- Grupo experimental al que pertenece

Para completar con rapidez estos datos el profesor colaborador apuntó en la pizarra los datos comunes a todo el grupo: fecha, centro de estudios y grupo experimental al que pertenecían los sujetos participantes.

A la vuelta de la misma hoja se encontraba una tabla de coordenadas muy sencilla de cuatro columnas y tres filas, ya que se pretendía que los participantes pudiesen consignar todas las respuestas en una sola hoja.

Las primeras casillas en las columnas representan a las cuatro melodías que conformaron el experimento y las filas a cada una de las diferentes versiones de acompañamiento a esas melodías.

¹⁴⁵ Set de pegatinas circulares de 20 mm. En diferentes colores, a veces llamados *Gomets de la marca APLI Kids*. Ref. 4859.

Para detectar si percibían relación entre acompañamientos y melodías tonales establecimos tres filas para cada una de las melodías, obteniendo una tabla (reproducida en la tabla 6) con doce espacios a rellenar, comenzando de arriba abajo y de izquierda a derecha.

Tabla 6. Plantilla para el cuestionario 1 (Fuente: elaboración propia)

	MELODÍA 1	MELODÍA 2	MELODÍA 3	MELODÍA 4
1ª Versión				
2ª Versión				
3ª Versión				

La edad de los participantes demandaba diseñar una forma de consignar sus juicios muy simple y precisa. Las investigaciones de Hair (1981, 1987) señalaron que los niños e incluso los adultos no tenían el vocabulario necesario para expresar su percepción armónica y encontró que era muy difícil describir la adición de un acompañamiento a una melodía. Sin embargo, algunos niños pudieron identificar la suma del acompañamiento a través de una representación visual.

Por tanto se vio que las medidas no verbales podían ser de gran utilidad en la medición de la percepción musical. Por ello y teniendo en cuenta la fuerza de representación de los símbolos e imágenes en esta etapa del desarrollo evolutivo y en el mundo actual se optó por un sistema de pegatinas que reflejase los juicios y opiniones de los sujetos participantes.

Los sujetos podían escoger entre cuatro pegatinas que expresan su percepción de manera fácil de comprender tal como mostramos en la figura 41:





<p>El acompañamiento es adecuado. Suena bien. Me gusta.</p> 	<p>El acompañamiento es poco adecuado. Suena regular. No me convence.</p> 	<p>El acompañamiento no es nada adecuado. Suena mal. No me gusta.</p> 	<p>No sé. Me da igual.</p> 
---	---	--	--

Figura 41. Significado de las pegatinas entregadas a los participantes. (Fuente: elaboración propia)

Se entregó a cada participante diez pegatinas de cada color con objeto de asegurar que tuviesen suficientes de cada modelo. Se advirtió que podían levantar la mano en caso que necesitasen más de algún color. Se hizo esto para evitar la sensación de que una sola de las respuestas era la correcta. Los alumnos podían consignar por tanto que todas las versiones les gustaban, o ninguna, o cualquier combinación de ellas. Nos pareció muy importante que los participantes tuviesen a la vista el significado de las pegatinas, pero se les pidió encarecidamente que no hiciesen muecas en su rostro que diesen pistas a sus compañeros y se concentrasen en su test.

El set que recibían junto con el Test 1 contenía suficientes pegatinas para elegir libremente y que no se les agotasen las de un color determinado. Este hecho fue algo engorroso, ya que los gomets de colores vienen lisos de fábrica hubo que rotular a mano un gran número de pegatinas (todas las que podrían haber llegado a ser necesarias) para la situación experimental. Además, a la mayoría de los niños les resultaba muy atractiva la manipulación de pegatinas y tuvimos que solicitar antes

del experimento que manipulasen con sumo cuidado y no desperdiciasen las pegatinas, prometiéndoles otras parecidas de regalo al finalizar la realización de los tests.

4.5.4.4. Cuestionario para la realización del Test 2

Para la segunda prueba se entregó una Hoja de registro en un folio tamaño Din A4 sólo a los sujetos que habían recibido las sesiones de instrucción armónica¹⁴⁶. En la primera mitad de la hoja debían rellenar de nuevo los datos personales de identificación con objeto de relacionarlos más tarde con los datos del Test1:

- Nombre
- Apellidos
- Edad
- Fecha de realización
- Centro de estudios
- Grupo experimental al que pertenece

En el Test se incluye un breve recordatorio que asociaba las letras mayúsculas con la sensación que se había entrenado previamente en las sesiones. Estas letras mayúsculas eran las que debían utilizar para reflejar su percepción de los tres acordes siguientes:

T	TÓNICA = es la función de REPOSO
D	DOMINANTE = es la función de TENSIÓN
S	SUBDOMINANTE= es la función INTERMEDIA

Figura 42. Significado de letras asignadas a “bloques de sonido”. (Fuente: Elaboración propia)

¹⁴⁶ Ver Anexo 8.3.2.

Tomando como modelo los ejercicios del “Cuaderno de Audición 1” (Cañada, López, Molina, 2004, p.) de la Metodología IEM ya señalados anteriormente, pero utilizando siempre letras para identificar a los acordes (T, D y S), elaboramos dos tablas para contabilizar errores y aciertos con respecto a la percepción armónica.

Test 2 a: Se tomó del libro “Cuaderno de audición”: Cuatro secuencias numeradas donde aparecen cuatro casillas, dos de ellas tienen letras mayúsculas que representan a cada acorde y otras dos se dejaron vacías.

En esta actividad se debía escuchar y escribir una letra según correspondiese con el acorde escuchado en los espacios vacíos del siguiente cuestionario.

Actividad 1: Completa los acordes de “reposo”, “tensión” y “función intermedia” que faltan en cada compás.

	Compás 1	Compás 2	Compás 3	Compás 4
1	T			T
2	T		D	
3	D			T
4	D			T

Figura 43. Test 2 a. Actividad 1. Ejercicio Cuaderno de audición 1. (Fuente: Cuaderno de Audición de la Metodología IEM (Cañada, López y Molina, 2004))

Test 2 b: Para la segunda actividad se utilizó el mismo sistema. En este caso todas las casillas estaban completas y se debía rodear con un círculo si hubiese errores en los acordes escritos.

Actividad 2: Escucha y rodea con un círculo los acordes que no sean correctos.

	Compás 1	Compás 2	Compás 3	Compás 4
1	T	S	T	D
2	T	D	T	T
3	T	T	S	T
4	T	S	D	T

Figura 44. Test 2 b. Actividad 2. (Fuente: Elaboración propia)

Con estas dos actividades hemos podido detectar la percepción de las funciones armónicas desde dos puntos de vista distintos: completar los acordes que faltan y reconocer acordes erróneos.

Igual que se realizó en el **Test 1**, las secuencias de acordes que constituyen el ejercicio se editaron con el programa Sibelius, que es capaz de reproducirlas adecuadamente, a fin de pasarlas a formato de audio y garantizar las condiciones de igualdad en todas las situaciones experimentales. Esto permite recoger datos y realizar de forma fiable las pruebas en momentos y lugares diferentes con los grupos elegidos.

4.5.5. Descripción del experimento

En este apartado se aborda el procedimiento utilizado para la fase de recogida de datos. En todas las situaciones experimentales hemos contado con los siguientes materiales: ordenador MacBook Air, equipo de audio, móvil iPhone 4S, amplificador Roland, cables de conexión mini Jack a 2 RCA, pizarra tradicional y digital, lápices y bolígrafos, cuestionarios impresos.

4.5.5.1. Cuestiones aplicables a ambos Tests

Todos los sujetos participantes realizaron el **Test 1** y sólo realizaron el **Test 2** aquéllos que previamente recibieron sesiones de instrucción armónica.

Esta fase del estudio experimental se completó entre los meses de enero y marzo de 2015. Se planificaron previamente las siguientes tareas:

1. Selección y concreción de centros en función de la disponibilidad de profesores colaboradores.
2. Solicitud de permiso a los directores de los centros educativos y explicaciones sobre la razón de la investigación y cómo realizar el proceso de instrucción y de recogida de datos.
3. Preparación de materiales (impresión de cuestionarios de dos tipos, contabilización y rotulado de pegatinas).

El calendario de la fase de instrucción y recogida de datos que fue el siguiente:

Tabla 7. Planificación para fase experimental. (Fuente: elaboración propia)

Escuela de Música Municipal de Las Palmas de Gran Canaria	Semana del 12-1-2015
Colegio San José Dominicanas	Semana del 2-2-2015
Colegio Pepe Dámaso	Semana del 2-3-2015
Colegio Teresianas	Semana del 2-3-2015
Conservatorio Profesional de Música de Las Palmas de Gran Canaria	Semana del 9-3-2015

En cada uno de los centros participantes se formaron grupos A y B (que recibiesen instrucción armónica o no). Se contó en todas las sesiones con la presencia de los mismos profesores de música que actuaron como colaboradores .

La situación experimental se realizó en las aulas habituales de los alumnos. La única salvedad para los grupos que recibieron instrucción de los tres colegios, es que en los tres casos tuvimos que desplazarnos al aula de música para contar con teclado y piano en las dos sesiones de instrucción.

Se grabaron en video y audio algunas de las sesiones para el estudio de la situación experimental tras pedir los correspondientes permisos. Tratándose de niños y adolescentes en todos los centros se procedió a firmar una declaración jurada de que todos los datos eran para la realización de mi investigación y que no se daría un tratamiento inadecuado a los mismos. Las pocas fotos, así como la única grabación en video (EMEM) que se hicieron fueron con los niños de espaldas.

4.5.5.2. Descripción de la situación experimental para el Test 1

El procedimiento que seguimos para todos los sujetos en la prueba común fue el siguiente:

La investigadora se presentó a los sujetos participantes y explicó el objeto de su visita.

Se pidió a los participantes que se colocasen sentados en los lugares habituales de su clase (en algunos casos eran sillas con apoyabrazos y en otros pupitres con sillas) intentando quedar separados en el espacio del aula. Después se repartieron los cuestionarios (Test 1) lápices o bolígrafos y el set de pegatinas a todos los participantes. Una vez que todos estaban preparados se dio la siguiente explicación (igual en todos los centros):

Vamos a escuchar 4 melodías de violín acompañadas al piano. Primero escucharemos cada melodía por separado y sin acompañamiento. Puede haber diferentes maneras de acompañar una misma canción. Ahora vamos a escuchar tres versiones distintas de la misma melodía, pero cada una tendrá un acompañamiento diferente. Se trata de escuchar y pensar en qué versión de las tres que escucharemos nos parece que se ajusta más y suena mejor el acompañamiento con la melodía.

Después se dio la oportunidad a que los alumnos preguntasen dudas y se rogó el máximo silencio durante la situación experimental.

Se pidió que al finalizar la escucha de cada versión por separado procediesen a colocar las pegatinas elegidas *según* sus juicios con respecto a la relación entre

acompañamiento y melodías escuchadas, según las diferentes posibilidades recogidas en la siguiente figura.

	MELODÍA 1	MELODÍA 2	MELODÍA 3	MELODÍA 4
1ª Versión				
2ª Versión				
3ª Versión				





El acompañamiento es adecuado. Suena bien. Me gusta. 	El acompañamiento es poco adecuado. Suena regular. No me convence. 	El acompañamiento no es nada adecuado. Suena mal. No me gusta. 	No sé. Me da igual. 
---	---	--	--

Figura 45. Cuestionario del Test 1. (Fuente: Elaboración propia)

En el caso de que se contase con pizarra digital, se proyectaba la figura a modo de recordatorio. En los otros casos se dibujó en la pizarra el significado de cada pegatina.

La investigadora se aseguró de que los participantes comprendían adecuadamente lo que se les pedía y que conocían el vocabulario utilizado en la explicación previa.

Para evitar que asociaran el orden de presentación y escucha de melodías con el nivel de correspondencia entre melodía y acompañamiento (lo que realmente se pretendía medir) se estableció un orden aleatorio en las versiones a escuchar. Así se

evitaba que coincidiese la versión “mejor” en un lugar determinado. El orden de audición se muestra en la tabla 8:

Tabla 8. Orden de audición de melodías en el experimento. (Fuente: elaboración propia)

	MELODÍA 1	MELODÍA 2	MELODÍA 3	MELODÍA 4
1ª Versión	b	a	c	a
2ª Versión	c	b	a	c
3ª Versión	a	c	b	b

La investigadora decía en voz alta, antes de poner cada audio, el número de melodía y versión que iba a sonar. Se pidió que no colocasen ninguna pegatina hasta que hubiese finalizado cada audición y la investigadora diese permiso. Una vez se comprobó que todos habían terminado de colocar las pegatinas correspondientes se procedió a recoger y a numerar cada cuestionario.

4.5.5.3. Descripción de la situación experimental para el Test 2

Recordamos que esta fase solo la realizaron los sujetos que sí recibieron instrucción.

El procedimiento que seguimos en esta prueba fue mucho más rápido, ya que los alumnos estaban colocados y provistos de lápices o bolígrafos. Se repartieron los segundos cuestionarios y se pidió que volviesen a rellenar los datos identificativos.

La investigadora explicó que este cuestionario estaba directamente relacionado con las sesiones de instrucción realizadas y constaba de dos actividades: Reconocimiento auditivo y detección de errores.

En la primera actividad se presentaba un cuadro con algunas casillas vacías que debían rellenar. Se trataba exactamente de reconocer los tres acordes tonales (sensaciones de reposo, tensión y función intermedia). Este reconocimiento se pretendía medir mediante las actividades de completar (escribir la inicial del acorde) o detectar error o acierto en lo que se escuchaba. A continuación se dio la siguiente explicación igual en todos los centros:

Vamos a realizar dos actividades en las que hay que escuchar cuatro secuencias de cuatro acordes. En la primera se trata de escuchar y completar la casilla vacía con la letra que corresponde al acorde escuchado.

A continuación vemos la tabla entregada a los sujetos como Actividad 1 del Test 2:

Tabla 9. Actividad 1 del Test 2. Inspirada en Cuaderno de Audición Metodología IEM (Cañada, López y Molina, 2004).

	Compás 1	Compás 2	Compás 3	Compás 4
1	T			T
2	T		D	
3	D			T
4	D			T

Seguidamente presentamos la tabla completa con las respuestas correctas que debían completar los participantes.

Tabla 10. Plantilla con aciertos señalados en rojo en Cuaderno de Audición de la Metodología IEM (Cañada, López y Molina, 2004).

Compás 1	Compás 2	Compás 3	Compás 4
T	T	D	T
T	S	D	T
D	D	T	T
D	T	S	T

En la segunda actividad se trata de escuchar y detectar si hay o no error en las secuencias de cuatro acordes escuchadas, según lo indicado en esta tabla:

Tabla 11. Actividad 2 del Test 2. Inspirada en Cuaderno de Audición Metodología IEM (Cañada, López y Molina, 2004).

	Compás 1	Compás 2	Compás 3	Compás 4
1	T	S	T	D
2	T	D	T	T
3	T	T	S	T
4	T	S	D	T

Esta es la plantilla con los aciertos señalados en rojo:

Tabla 12. Plantilla con aciertos señalados en rojo. (Fuente: Elaboración propia)

Actividad 2: Escucha y rodea con un círculo los acordes que no sean correctos.

Compás 1	Compás 2	Compás 3	Compás 4
T	S	D	D
D	D	T	T
T	D	S	T
T	S	D	T

4.6. Metodología de análisis de datos

En el presente apartado detallamos cómo hemos realizado el proceso de análisis estadístico de los datos de los tests. Tras un resumen de los principales datos previos (4.6.1) exploramos cada una de nuestras Hipótesis (4.6.2, 4.6.3 y 4.6.4)

4.6.1. Datos previos

En este apartado concretaremos los siguientes datos:

- edad de los sujetos participantes
- centros colaboradores

- grupos analizados
- género

4.6.1.1. Edad

En este apartado presentamos una tabla con una descripción de los datos estadísticos más relevantes de la edad de los sujetos participantes:

- número de sujetos válidos
- número de sujetos perdidos
- media
- mediana
- moda
- desviación típica
- varianza
- valor mínimo
- valor máximo

También presentamos una tabla con los siguientes datos de la variable edad:

- frecuencia
- porcentaje
- porcentaje válido
- porcentaje acumulado

Para mejor comprensión visual adjuntamos una figura con un gráfico circular.

A fin de simplificar la distribución de las edades de los sujetos, los hemos agrupado en tres grupos:

- los de menor edad, 6-8 años (P)
- los de edad intermedia, 9-10 años (M)
- los de mayor edad, 11-13 años (G)

Según nuestras Hipótesis, deberíamos detectar capacidades de reconocimiento armónico en todos los grupos, si bien en mayor medida en los medianos y grandes.

Mostraremos un gráfico de los alumnos por edades y un resumen de sus frecuencias en forma de tabla

4.6.1.2. Centros

En este apartado enumeramos los centros colaboradores que ya han sido descritos. A continuación presentamos una tabla donde se reflejan los siguientes datos estadísticos:

- frecuencia
- porcentaje
- porcentaje válido
- porcentaje acumulado

Para mayor comprensión visual adjuntamos un gráfico circular con estos mismos porcentajes y frecuencias.

Hemos considerado de interés realizar un análisis según el tipo de centro y hemos sumado todos los alumnos de centros de enseñanza musical específica (conservatorios y escuelas de música, A1 y B1) para compararlos con los alumnos de centros de enseñanza general (A2 y B2).

También hemos adjuntado una figura con un gráfico circular para mejor comprensión visual de este agrupamiento que define la instrucción musical previa de los sujetos.

4.6.1.3. Grupos

Como hemos establecido en 4.5.3, los grupos de la investigación se realizaron en base a si tenían o no educación formal musical y si habían recibido o no instrucción durante la fase previa a la situación experimental. Estos grupos ya se han descrito en el apartado 4.5.3 de la presente tesis, no obstante adjuntamos a continuación a modo recordatorio en la tabla 13 tabla.

Tabla 13. Grupos experimentales. (Fuente: elaboración propia)

<p>A1 Alumnos con educación musical formal (Conservatorios y Escuela de Música) que reciben instrucción</p>	<p>A2 Alumnos sin educación musical formal (Colegios) que reciben instrucción</p>
<p>B1 Alumnos con educación musical formal (Conservatorios y Escuela de Música) que no reciben instrucción</p>	<p>B2 Alumnos sin educación musical formal (Colegios) que no reciben instrucción</p>

Además presentaremos mediante una tabla los siguientes datos estadísticos más relevantes según los grupos experimentales A1, A2, B1 y B2

- frecuencia
- porcentaje
- porcentaje válido
- porcentaje acumulado

Hemos considerado de interés realizar un análisis según el tipo de centro y hemos sumado todos los alumnos de centros de enseñanza musical específica (conservatorios y escuelas de música, A1 y B1) para compararlos con los alumnos de centros de enseñanza general (A2 y B2).

También hemos adjuntado una figura con un gráfico circular para mejor comprensión visual de este agrupamiento que define la instrucción musical previa de los sujetos.

4.6.1.4. Género

Si bien el género no es una variable operativa en nuestras Hipótesis, quisimos recogerla en la toma de datos para comparar con otros estudios (4.6.3.4) que muestran resultados distintos en cuanto a la percepción armónica por géneros. Para analizar el género hemos realizado una tabla con los siguientes datos estadísticos:

- número de sujetos válidos
- número de sujetos perdidos
- media
- mediana
- moda
- desviación típica
- varianza

Además, en una segunda tabla mostramos los siguientes datos de la variable género:

- frecuencia
- porcentaje
- porcentaje válido
- porcentaje acumulado

También hemos adjuntado estos datos en una figura de gráfico circular.

4.6.2. Comprobación de la Hipótesis 1. Test 1: resultados frente a la esperanza matemática

Comenzamos el estudio de nuestras Hipótesis por la primera, que estima que los alumnos tienen, a partir de la edad en la que comienza la educación musical formal (8 años) capacidad de reconocer diferentes tipos de acompañamiento, prefiriendo los tonales. Esta capacidad debería variar en función de la edad y del tipo de educación musical recibida.

La herramienta básica que utilizamos para ello es la comparación del número de errores de los sujetos frente a la esperanza matemática¹⁴⁷.

4.6.2.1. Datos generales

Utilizamos el Test 1 para comprobar si, de acuerdo a nuestra primera Hipótesis los sujetos son capaces de distinguir los distintos tipos de acompañamiento a una melodía.

¹⁴⁷ Esperanza matemática es la media de los errores que se obtendrían en caso de responder aleatoriamente.

Una vez recogidos los datos de todos los individuos de la muestra, se ha generado una variable que contabilizara el **número de errores** cometidos en estas audiciones (es decir, todas las veces en que su respuesta no corresponde a la respuesta esperada). Se ha elaborado una tabla con los datos estadísticos relevantes siguientes:

- número de sujetos válidos
- número de sujetos perdidos
- media
- mediana
- moda
- desviación típica
- varianza
- valor mínimo
- valor máximo

Esta tabla tiene el siguiente formato:

Tabla 14. Datos descriptivos sobre la variable n° de errores

N	Válidos	
	Perdidos	
Media		
Mediana		
Moda		
Desv. típ.		
Varianza		
Mínimo		
Máximo		

Además se ha elaborado una tabla con los datos de la **frecuencia** del número de errores indicando:

- frecuencia
- porcentaje
- porcentaje válido
- porcentaje acumulado

Esta tabla tiene el siguiente formato:

Tabla 15. Datos descriptivos: número de errores

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0,00				
1,00				
2,00				
3,00				
4,00				
5,00				
6,00				
7,00				
8,00				
9,00				
10,00				
11,00				
12,00				
Total	256	100,0	100,0	

También aportamos estos datos en forma de gráfico por sectores.

Añadimos en forma de tabla y gráfico de barras el número de errores de la siguiente manera:

- Análisis descriptivo del número de errores por edad (P / M/ G)
- Tabla de frecuencias de nº de errores por edad (P / M / G)
- Datos de frecuencia de nº de errores en forma de gráfico de barras.

Para comprobar que los sujetos muestran capacidad de reconocer el tipo de acompañamiento comparamos sus resultados con la esperanza matemática, que sería la media esperada si respondiesen aleatoriamente. En el caso del Test 1 que en este caso es $12 \cdot \frac{2}{3} = 8$, ya que los alumnos pueden contestar a 12 preguntas con el $\frac{2}{3}$ de fallo.

4.6.2.2. Contraste según la edad

En este apartado estudiamos si los alumnos de cada grupo de edad (P=pequeños, M=medianos, G= grandes), tomados en su conjunto, presentan una media de errores por debajo de la esperanza matemática. La herramienta principal que utilizaremos para realizar la comparación es el contraste de hipótesis:

En cada uno de los tres contrastes (para P, M y G) se enuncian las hipótesis a comprobar, por ejemplo en este caso:

H_0 : el número medio de errores cometidos por [grupo de edad] es igual o superior a 8 ($\mu \geq 8$)

H_1 : el número medio de errores cometidos por [grupo de edad] es inferior a 8 ($\mu < 8$)

Este contraste se realiza de la siguiente manera:

- En primer lugar se muestra una tabla con las medidas descriptivas del o de los grupos de estudio: con nº de sujetos, media, desviación típica y error típico de la media. El formato de esta tabla es:

Tabla 16. Datos descriptivos de los grupos a estudiar

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES				

- A continuación se realiza la comparación con el valor de prueba (8 en el caso de la esperanza matemática de este Test. Si la probabilidad asociada al estadístico es inferior a 0,05, se rechaza la hipótesis nula, es decir, este grupo de alumnos comete un error por debajo de la media. Esta tabla tiene el siguiente formato:

Tabla 17. Salida SPSS para realizar el contraste

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES						

Todos los contrastes requieren de hipótesis, estadísticos y región crítica. Los cálculos se han realizado con el programa IBM SPSS STATISTIC, 21.

Los resultados nos dirán si los sujetos de cada grupo de edad son capaces de reconocer los distintos tipos de acompañamiento.

4.6.2.3. Contraste según el grupo y la edad

A fin de comprobar la incidencia de la edad en la capacidad de reconocer distintos tipos de armonizaciones a una melodía, estudiaremos si los sujetos de cada grupo de edad de los distintos grupos cometen errores por debajo de la media.

Se trata en total de 12 contrastes (grupos P-A1, M-A1, G-A1, P-A2, M-A2, G-A2, P-B1, M-B1, G-B1, P-B2, M-B2, G-B2) análogos a los realizados en 4.6.2.2.

Las hipótesis para estos contrastes son del tipo :

H_0 : el número medio de errores cometidos por [grupo de edad dentro de cada grupo experimental] es igual o superior a 8 ($\mu \geq 8$)

H_1 : el número medio de errores cometidos por [grupo de edad dentro de cada grupo experimental] es inferior a 8 ($\mu < 8$)

Los resultados nos dirán si los sujetos de cada uno de estos subgrupos son capaces de reconocer los distintos tipos de acompañamiento, y por lo tanto si su pertenencia a ellos (según hayan o no recibido instrucción armónica según la Metodología IEM y según estudien o no en un centro de educación musical especializada) afecta a esta capacidad.

4.6.3. Comprobación de la Hipótesis 2. Test 1: Comparación entre grupos

A fin de comprobar nuestra segunda hipótesis (4.2) volveremos a utilizar los datos del Test 1, pero esta vez comparando unos grupos con otros, en particular los de los grupos A (A1 y A2, que recibieron instrucción basada en la Metodología IEM) y los grupos B (B1 y B2, que no recibieron dicha instrucción).

Realizaremos este análisis nuevamente a través de contrastes de hipótesis que nos permitan confirmar lo que hemos visto en la recogida de datos.

Todos los contrastes requieren de hipótesis, estadísticos y región crítica. Muchos de estos cálculos se han realizado con el programa IBM SPSS STATISTIC, 21.

4.6.3.1. Contraste según la edad

En primer lugar aplicamos el estudio analítico a los grupos de edad (p, m, g). Para ver si existen diferencias al identificar las melodías hemos realizado un **contraste de hipótesis de diferencia de medias** cuya hipótesis nula es que no existe diferencia entre el número de errores cometidos por cada pareja de los grupos de edades:

- pequeños frente a medianos (P/M)
- pequeños frente a grandes (P/G)
- medianos frente a grandes (M/G)

Cada contraste se muestra de la siguiente manera:

En primer lugar se muestra una tabla con las medidas descriptivas de los grupos de estudio: con n° de sujetos, media, desviación típica y error típico de la media. Esta tabla tiene el siguiente formato:

Tabla 18. Datos descriptivos de grupos

EDADES_POR_GRUPOS	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES				
Grupo de edad 1				
Grupo de edad 2				

Lo que queremos averiguar es si esta diferencia es significativa. Para ello debemos comprobar a través de la prueba de Levene¹⁴⁸ la igualdad de las varianzas. Los resultados se muestran en una tabla con el formato:

Tabla 19. Encabezado de tabla Prueba de Levene para la igualdad de varianzas

		F	Sig.
NÚMERO_ERRORES	Se han asumido varianzas iguales		
	No se han asumido varianzas iguales		

Consideramos que la variable se distribuye como una Normal, pues los tamaños de las muestras son grandes, aunque con varianza desconocida. En este cuadro se realiza la prueba de Levene para comprobar si las varianzas poblacionales, aunque desconocidas, pueden ser consideradas iguales o distintas. Este contraste tiene las siguientes hipótesis¹⁴⁹:

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

El estadístico de contraste es¹⁵⁰: $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$, el cual será comparado con el valor crítico¹⁵¹ $F_{n_1-1, n_2-1; \alpha/2}$. El p-valor arrojado por el SPSS nos permitirá asumir cómo son las varianzas.

A continuación se realiza el contraste de diferencias de medias entre los grupos en una tabla con el siguiente formato:

¹⁴⁸ Ver Apendice 9.4

¹⁴⁹ σ_1^2 = varianza poblacional del primer grupo

¹⁵⁰ S_1^2 = varianza muestral del primer grupo

¹⁵¹ $F_{n_1-1, n_2-1; \alpha/2}$ = valor crítico encontrado en la tabla F de Fisher-Snedecor con n_1-1 , n_2-1 grados de libertad y nivel de significación $\alpha/2$.

Tabla 20. Prueba T para la igualdad de medias

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior

Si el p-valor es inferior al 5% se rechazará la hipótesis nula, concluyendo que las diferencias son significativas.

En el caso de que las diferencias sean significativas realizaremos un contraste t-student sobre las medias de errores por grupo para comprobar cual de ellos comete menos errores. Las hipótesis de este contraste son:

- H_0 : número de errores medios cometidos por el primer grupo es inferior al número de errores medios cometidos por el segundo grupo (por ejemplo: $(\mu_P < \mu_M)$).
- H_1 : número de errores medios cometidos por el primer grupo es superior al número de errores medios cometidos por el segundo grupo (por ejemplo: $(\mu_P > \mu_M)$).

Para realizar esta prueba, se requiere de tres suposiciones:

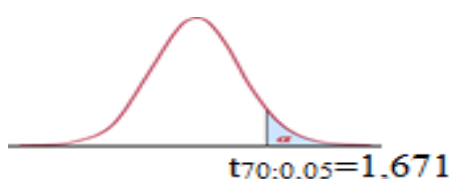
- Las poblaciones muestrales tienen una distribución normal (se verifica pues el tamaño muestral es grande¹⁵²)
- Las dos muestras son independientes (se verifica)
- Las desviaciones estándar de ambas poblaciones son iguales (Pruebas de Levene del SPSS).

El estadístico de contraste en este caso es:

¹⁵² Teorema Central del Límite. Ver Apéndice 9.4

$$t^* = \frac{(\bar{X}_M - \bar{X}_B) - (\mu_M - \mu_B)_{H_0}}{\sqrt{S_M^2/n_M + S_B^2/n_B}}$$

Este valor debe ser comparado con el valor crítico encontrado en la tabla t-Student con el $\min\{n_P - 1, n_M - 1\}$ ¹⁵³ grados de libertad y nivel de significación α (en este caso 0,05), por ejemplo¹⁵⁴:



Si el valor del estadístico es mayor que el valor crítico rechazaremos la hipótesis nula, por lo que concluiremos que el número de errores medios cometidos por el primer grupo es superior al número de errores medios cometidos por el segundo grupo, y viceversa.

A continuación queremos comprobar el efecto de la instrucción realizada según la Metodología IEM en función de las edades de los sujetos. Por lo tanto comparamos los datos de los distintos grupos de edad entre los grupos A1 y A2 (los que recibieron instrucción, siendo los primeros de centros de enseñanza musical específica y los segundos de enseñanza general.)

Para ello realizamos los contrastes por grupos de edad en los grupos A1 (P-A1 / M-A1 / G-A1) y A2 (P-A2 / M-A2 / G-A2)

Realizaremos como otras veces análisis de varianza para ver si podemos rechazar la hipótesis planteada, en este caso:

¹⁵³ Siguiendo los grupos del supuesto anterior el mínimo valor entre $\{n_P - 1, n_M - 1\}$.

¹⁵⁴ Supuesto para 70 grados de libertad y 5% de significación.

H_0 : No existen diferencias significativas entre el número medio de errores cometidos por los diferentes grupos de edad ($\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$)

H_1 : Existen diferencias significativas entre el número medio de errores cometidos por los diferentes grupos de edad de los alumnos

Para realizar este contraste debemos utilizar de nuevo el análisis de la varianza, cuyos resultados exponemos en forma de tabla con el siguiente formato:

Tabla 21. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.

En el caso de que se asuma la homogeneidad siendo el p-valor superior al 5% se podrá aplicar el análisis ANOVA¹⁵⁵, expuesto en una tabla con el siguiente formato:

Tabla 22. ANOVA de un factor

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos					
Intra-grupos					
Total					

Si el p-valor es mayor que 0,05 asumimos que la edad no es un factor significativo. En caso de que el p-valor sea menor que 0,05 entenderemos que las diferencias son significativas, por lo que realizaremos posteriores contrastes entre parejas de grupos (P/M, P/G, M/G) para averiguar cuáles cometes menos errores. Estos

¹⁵⁵ Ver Apéndice 9.4

contrastes se realizan según el procedimiento establecido en los contrastes por parejas de edades descritos más arriba (ver 4.6.3.1.).

4.6.3.2. Contraste según el grupo

La siguiente cuestión a dilucidar es si el número de errores cometidos por los sujetos varía según pertenezcan a uno y otro grupo experimental (A1, A2, B1, B2).

Para ello aplicaremos la misma metodología de contraste de hipótesis de diferencia de medias realizada para los grupos de edades, pero ahora se aplicará según los grupos experimentales:

- A1 / A2
- A1 / B1
- A1 / B2
- A2 / B1
- A2 / B2
- B1 / B2

4.6.3.3. Contraste según el grupo y edad

En primer lugar mostramos un gráfico de barras con la distribución de errores dentro de cada uno de los cuatro grupos (A1, A2, B1 y B2) según el rango de edad (pequeños, medianos y grandes).

A continuación queremos averiguar el **efecto de la educación musical previa y de la instrucción recibida en los distintos tipos de sujetos, pero en función de la edad.**

Realizamos esto mediante nueve contrastes de hipótesis:

- Entre sujetos que reciben instrucción según la Metodología IEM, pero que tienen educación formal previa o no (A1-A2):
 - P-A1/ P-A2
 - M-A1/M-A2
 - G-A1/ G-A2
- Entre sujetos que tenían educación musical formal previa, pero que reciben o no instrucción según la Metodología IEM (A1-B1):
 - P-A1 / P-B1 (pequeños)
 - M-A1 / M-B1 (medianos)
 - G-A1 / G-B1 (grandes)
- Entre sujetos que no tenían educación musical formal previa, pero que reciben o no instrucción según la Metodología IEM (A2-B2):
 - P-A2 / P-B2 (pequeños)
 - M-A2 / M-B2 (medianos)
 - G-A2 / G-B2 (grandes)

El desarrollo y formato de estos contrastes son iguales al resto de contrastes de hipótesis realizados, incluyendo:

- tabla de datos estadísticos de los grupos (N, Media, Desviación típica, Error típico de la media)
- prueba de Levene para la igualdad de varianzas
- en el caso de que las diferencias sean significativas realizamos un contraste T-Student sobre las medias de errores para ver quien comete menos errores.

4.6.3.4. Diferencias entre el número de errores cometidos por género

Puesto que algunos trabajos de nuestro marco teórico (ver en apartado 3.3.1.2) como los de Zenatti (1969) y Shutter-Dyson y Gabriel (1981) recogían diferencias en los resultados en cuanto al género de los sujetos, nos pareció interesante recoger esta variable en nuestros datos, a fin de poder estudiar si existen diferencias en el reconocimiento de la armonía entre los niños y niñas.

Para ello realizaremos un contraste cuya hipótesis nula es que no existen diferencias significativas entre niños y niñas, frente a la alternativa, existen diferencias significativas entre niños y niñas.

El contraste coincide con el ya descrito anteriormente

En caso de encontrar diferencias significativas globales, continuaríamos haciendo ulteriores contrastes por edades y grupos.

4.6.4. Comprobación de la Hipótesis 3

La Hipótesis 3 plantea la eficacia de la instrucción según la Metodología IEM impartida a los sujetos de los grupos A1 y A2. Estos alumnos realizaron dos Tests (2 a y 2 b).

En el primero de ellos (2 a: reconocimiento de funciones tonales) estudiaremos la eficacia en sí de la instrucción y posteriormente comprobaremos dos cuestiones más específicas que explicaremos más adelante.

En el segundo de ellos (2 b: detección de errores), similar pero con un enfoque diferente, estudiaremos asimismo la eficacia de dicha instrucción.

4.6.4.1. Test 2 a: Reconocimiento de funciones tonales

En el Test 2 a (4.5.4.4) se presentaba a los sujetos una matriz con 16 casillas (4 filas x 4 columnas). Cada fila corresponde a una estructura armónica que escuchaban. En cada una de ellas había dos casillas rellenas con el acorde correspondiente y dos en blanco. Los sujetos debían rellenarla intentando reconocer cada una de estas funciones, basándose en lo aprendido en las 2 sesiones de instrucción recibida. El estudio se basa en sacar conclusiones sobre el número de errores cometidos en esta prueba, teniendo en cuenta que cada casilla tienen tres posibilidades (T / S / D).

En primer lugar comparamos la media de estos errores con la esperanza matemática (4.6.4.1.1), a fin de comprobar la eficacia, ya que entendemos que si el número medio de errores es inferior a este valor podemos asumir un cierto grado de eficacia de la instrucción. Este estudio se realiza por medio de contrastes de hipótesis en la forma que se explicará.

Seguidamente nos interesa comprobar en qué grupos ha sido más eficaz la instrucción, lo que realizaremos mediante contraste de hipótesis entre los datos por grupos (A1 / A2) y por edades dentro de los grupos (P-A1 / M-A1 / G-A1 / P-A2 / M-A2¹⁵⁶) (4.6.4.1.2).

A continuación realizamos dos estudios posteriores sobre los mismos datos que no indican específicamente mayor eficacia de la instrucción, sino que nos ilustran sobre el modo de pensar de los sujetos, qué circunstancias les hace más o menos favorable el reconocimiento. En primer lugar estudiamos si es más fácil reconocer la repetición de

¹⁵⁶ En la muestra no había alumnos grandes del grupo A2 ($N_{(g-A2)}=0$)

un acorde anterior ya conocido que un acorde sin referencia (“Prueba de repetición”) (ver 5.4.3.1). Finalmente estudiaremos si alguna de las funciones tonales (T / S / D) es más fácil de reconocer que otra (Ver 5.4.3.2). Estos datos nos pueden orientar para realizar futuras sesiones de instrucciones más eficaces.

4.6.4.1.1. Comparación con la esperanza matemática

A fin de comprobar el efecto de la instrucción recibida por los alumnos que hacen el Test 2a (reconocimiento de funciones tonales), realizamos un contraste de hipótesis entre las distintas medias de errores y la esperanza matemática, que en este caso es $10/3=5,33$ (ya que los alumnos debían contestar a 8 preguntas con el $2/3$ de fallo, por lo que $8*2/3=5,33$).

Realizamos este contraste entre los grupos que realizaron el Test (A1 / A2) y por edades (P/M/G) dentro de estos grupos.

En primer lugar estudiamos la media de errores de cada grupo por separado (A1 y A2) para ver si cometen un error medio inferior a 6 en el Test 2 a (Primer valor entero superior a la esperanza matemática).

Este estudio es análogo al ya realizado en 4.6.3.1 y en él se presentan

- Enunciado de hipótesis de contraste (número de errores es superior o inferior a 6)
- Tabla de datos descriptivos del grupo
- Tabla de comparación con el valor de prueba (6). Si la probabilidad asociada al estadístico es inferior a 0,05, se rechaza la hipótesis nula. Es decir, este grupo de alumnos comete un error por debajo de la media.

Todos los contrastes requieren de hipótesis, estadísticos y región crítica. Estos cálculos se han realizado con el programa IBM SPSS STATISTIC, 21.

Los resultados son dirán si la instrucción ha sido eficaz para cada grupo en este Test de reconocimiento de funciones tonales.

Seguidamente repetimos el contraste con la esperanza matemática para cada uno de los grupos de edad (P-A1, M-A1, G-A1, P-A2, M-A2¹⁵⁷). Estos contrastes se hacen de la misma manera.

4.6.4.1.2. Contrastes entre grupos y edades

A continuación comparamos los resultados de cada grupo para ver en cuál la instrucción ha sido más eficaz.

Comenzamos comparando los grupos A1 y A2 en su conjunto para el Test 2 a. Para esto realizamos un contraste de las siguientes hipótesis:

H₀: No existen diferencias significativas entre los errores cometidos por los alumnos del grupo A1 y A2

H₁: Existen diferencias significativas entre los errores cometidos por los alumnos del grupo A1 y A2

Este contraste tiene el mismo desarrollo ya explicado en 4.6.3.1.

Seguidamente comprobamos si estas diferencias también se mantienen con la edad, comparando:

¹⁵⁷ No había alumnos grandes del grupo A2 ($N_{(g-A2)}=0$)

- P-A1 / M-A1
- P-A1 / G-A1
- M-A1 / G-A1
- P-A2 / M-A2
- No se pueden realizar contrastes con G-A2 , ya que no existen sujetos de este subgrupo

Continuamos comparando la media de errores entre los dos grupos en cada subgrupo de edad:

- P-A1 / P-A2
- M-A1 / M-A2
- G-A1 / G-A2 no se puede realizar, ya que no existen sujetos de G-A2

El desarrollo y formato de estos contrastes son iguales al resto de contrastes de hipótesis realizados, incluyendo:

- tabla de datos estadísticos de los grupos (N, Media, Desviación típica, Error típico de la media)
- prueba de Levene para la igualdad de varianzas
- en el caso de que las diferencias sean significativas realizamos un contraste T-student sobre las medias de errores para ver quien comete menos errores.

4.6.4.2. Test 2 b: Descubrimiento de errores

En el Test 2 b (4.5.4.4) se presentaba a los sujetos una matriz con 16 casillas (4 filas x 4 columnas). Cada fila corresponde a una estructura armónica que escuchaban.

En este caso todas las casillas estaban rellenas con uno de los tres indicadores de funciones tonales (T / S / D). Los sujetos debían intentar reconocer las diferencias entre la estructura que escuchaban y las funciones de la matriz. Había en total 8 errores, pero los sujetos no sabían cuántos errores podía haber. El estudio se basa en sacar conclusiones sobre el número de errores cometidos en esta prueba, teniendo en cuenta que en cada una de las 16 casillas puede hacer acierto o error

En primer lugar mostramos la tabla de frecuencia que describe la variable “número medio de errores” para este Test 2 b en cada grupo.

A continuación comparamos la media de estos errores con la esperanza matemática (5.4.2.1), a fin de comprobar la eficacia, ya que entendemos que si el número medio de errores es inferior a este valor podemos asumir un cierto grado de eficacia de la instrucción. Este estudio se realiza por medio de contrastes de hipótesis en la forma que se explicará.

Seguidamente nos interesa comprobar en qué grupos ha sido más eficaz la instrucción, lo que realizaremos mediante contraste de hipótesis entre los datos por grupos (A1 / A2) y por edades dentro de los grupos (P-A1 / M-A1 / G-A1 / P-A2 / M-A2¹⁵⁸) (5.4.2.2).

En este Test no cabe realizar los estudios complementarios (“Prueba de repetición” y “Prueba de reconocimiento de funciones”) realizados con el Test 2 a.

¹⁵⁸ No había alumnos grandes del grupo A2 ($N_{(g-A2)}=0$)

4.6.4.2.1. Comparación con la esperanza matemática

A fin de comprobar el efecto de la instrucción recibida por los alumnos que hacen el Test 2 b (descubrimiento de errores), realizamos un contraste de hipótesis entre las distintas medias de errores y la esperanza matemática, que en este caso es $16/2=8$ (valor ya que los alumnos pueden contestar a 16 preguntas con acierto/error).

Realizamos este contraste con los grupos que realizaron el Test (A1 / A2) y por edades (P/M/G) dentro de estos grupos.

En primer lugar estudiamos la media de errores de cada grupo por separado (A1 y A2) para ver si cometen un error medio inferior a 8.

Este estudio es análogo al ya realizado en 4.6.2.2 y en él se presentan

- Enunciado de hipótesis de contraste (número de errores es superior o inferior a 4)
- Tabla de datos estadísticos del grupo
- Tabla de comparación con el valor de prueba (8). Si la probabilidad asociada al estadístico es inferior a 0,05, se rechaza la hipótesis nula, es decir, este grupo de alumnos comete un error por debajo de la media.

Todos los contrastes requieren de hipótesis, estadísticos y región crítica. Estos cálculos se han realizado con el programa IBM SPSS STATISTIC, 21.

Los resultados dirán si la instrucción ha sido eficaz para cada grupo en este Test de detección de errores.

Seguidamente repetimos el contraste con la esperanza matemática para cada uno de los grupos de edad (P-A1, M-A1, G-A1, P-A2, M-A2¹⁵⁹). Estos contrastes se hacen de la misma manera.

¹⁵⁹ No había alumnos grandes del grupo A2 ($N_{(g-A2)}=0$)

4.6.4.2.2. Contraste entre grupos y edades

A continuación comparamos los resultados de cada grupo para ver en cuál la instrucción ha sido más eficaz.

Para esto realizamos un contraste de las siguientes hipótesis:

H_0 : No existen diferencias significativas entre los errores cometidos por los alumnos de A1 y A2

H_1 : Existen diferencias significativas entre los errores cometidos por los alumnos de A1 y A2

Continuamos comparando la media de errores entre los dos grupos en cada subgrupo de edad:

- P-A1 / P-A2
- M-A1 / M-A2
- GA1 / G-A2 no se puede realizar, ya que no existen sujetos grandes de A2

El desarrollo y formato de estos contrastes son iguales al resto de contrastes de hipótesis realizados, incluyendo:

- tabla de datos descriptivos de los grupos (N, Media, Desviación típica, Error típico de la media)
- prueba de Levene para la igualdad de varianzas
- en el caso de que las diferencias sean significativas realizamos un contraste T-Student sobre las medias de errores para ver quien comete menos errores.

4.6.4.3. Estudio complementario del Test 2 a

Para profundizar en el estudio y con intención de abrir nuevas vías de investigación realizamos un estudio complementario de los datos que ya tenemos del Test 2, en dos aspectos:

- comprobar si el hecho de escuchar un acorde repetido resulta más fácil de identificar que escuchar un acorde diferente.
- Conocer qué acorde es más fácil de distinguir entre los practicados en la instrucción.

4.6.4.3.1. Prueba de repetición

En el Test 2a los sujetos debían rellenar una serie de casillas vacías según lo ya explicado. Esta era la tabla completa con las respuestas correctas en rojo:

Tabla 23. Plantilla con aciertos señalados en rojo inspirado en Cuaderno de Audición de la Metodología IEM (Cañada, López y Molina, 2004).

Compás 1	Compás 2	Compás 3	Compás 4
T	T	D	T
T	S	D	T
D	D	T	T
D	T	S	T

Si nos fijamos, en cinco de estas casillas (1.2, 2.2, 2.4, 3.2 y 4.2) los sujetos conocían por anticipado el acorde previo al que debían rellenar. Por lo tanto en estas 5 casillas la cuestión primera era decidir si escuchaban lo mismo o no, es decir si la casilla

a rellenar era una **repetición** del acorde ya conocido o era distinto. Hemos aprovechado esta circunstancia para examinar si a los sujetos les resulta más fácil reconocer una repetición o no de un acorde anterior, frente al reconocimiento de una de las tres funciones tonales sin referencia clara previa (como ocurre en las otras tres celdas a rellenar 1.3, 3.3 y 4.3).

Por lo tanto en lo que se refiere a esta Prueba de repetición se define un acierto como

Casilla 1.2: indicar T (puesto que el acorde anterior se repite)

Casilla 2.2: indicar S o D (puesto que el acorde anterior, T, no se repite)

Casilla 2.4: indicar T o S

Casilla 3.2: indicar D

Casilla 4.2: indicar S o T

El resto de las opciones en estas casilla las definimos como **errores de repetición**. Y definimos como **errores de no repetición** los errores cometidos en las otras 3 celdas, según la siguiente tabla:

Tabla 24. Errores de repetición y errores de no repetición. (Fuente. Elaboración propia)

CASILLAS	ACIERTO DE REPETICIÓN	ERROR DE REPETICIÓN
1.2	T	S ó D
2/2	S ó D	T
2.4	T ó S	D
3.2	D	S ó T
4-2	S ó T	D

Por lo tanto, en este apartado comprobamos si la media porcentual de errores de repetición (considerada según hemos descrito sobre estas 5 celdas) es mayor o menor que la media porcentual de errores en no repetición (en las otras 3 celdas). Así, los errores de repetición y no repetición corresponden según esta tabla:

Tabla 25. Errores de repetición y errores de no repetición. (Fuente. Elaboración propia)

CASILLAS	ACIERTO DE NO REPETICIÓN	ERROR DE NO REPETICIÓN
1.3	D ó S	T
3.3	T ó S	D
4.3	S ó D	T

Consideramos que averiguar si los sujetos encuentran más fácil acertar o no las repeticiones podría ayudar a mejorar o sugerir estrategias para diseñar la instrucción armónica.

Para ello hemos creado las siguientes variables:

- porcentaje de error de repetición (p_R)
- porcentaje de error de no repetición (p_{NR})

Presentamos una tabla con el valor de esta variable para todos los sujetos y para cada grupo A1 y A2. Posteriormente realizamos un contraste de hipótesis para ver si las diferencias son significativas estadísticamente.

Las hipótesis de este contraste sería:

H_0 : No existen diferencias significativas $\%_R$ y $\%_{NR}$

H_0 : Existen diferencias significativas entre $\%_R$ y $\%_{NR}$

El estadístico de contraste es:

$$z = \frac{p_R - p_{NR}}{\sqrt{\frac{p_R(1-p_R)}{n_R} + \frac{p_{NR}(1-p_{NR})}{n_{NR}}}}$$

Este valor hay que compararlo con el valor crítico de la tabla normal con nivel de significación $\alpha/2$. Si el estadístico es menor que el valor crítico, se rechaza la hipótesis nula, es decir, se dirá que existen diferencias significativas entre los porcentaje de error cometidos en las casillas donde se conocía la respuesta anterior frente a los errores cometidos en las casillas donde no se conocía.

A continuación repetimos el contraste para cada uno de los grupos A1 y A2 por separado.

Finalmente comparamos los resultados de los grupos A1 y A2 entre sí para ver cuáles realizan menos errores de repetición en términos totales (no porcentuales en este caso).

Las hipótesis de este contraste son:

H_0 : el número de errores de repetición en los grupos A1 y A2 son iguales

H_1 : existen diferencias en el número de errores de repetición entre los grupos A1 y A2.

El contraste se realiza de la manera acostumbrada, descrita ya anteriormente.

4.6.4.3.2. Prueba de funciones tonales

En el apartado 4.5.5.3 ya explicamos en qué consiste el Test 2a (reconocimiento de funciones tonales). Se trata de identificar auditivamente las tres funciones T / S / D.

Nos planteamos si alguna de estas funciones es más fácil de reconocer que las otras, lo que podría tener implicaciones a la hora de diseñar la instrucción, secuenciando las actividades en función de su dificultad.

Partimos de la siguiente tabla de respuestas correctas:

Tabla 26. Respuestas correctas a completar

Compás 1	Compás 2	Compás 3	Compás 4
T	T	D	T
T	S	D	T
D	D	T	T
D	T	S	T

Presentaremos una tabla en la que se contabilice el número de errores que se comete en cada una de ellas. Relacionando el número de errores con la función de cada celda podremos determinar cuál fue más difícil para los sujetos.

Presentaremos el número de errores también en forma de gráfico de barras y posteriormente los agrupamos por funciones.

4.6.4.3.2.1. Por funciones

Ya que de las 8 respuestas que tenían que dar los alumnos en cuatro la respuesta correcta era T, en dos la D y en dos la S, calculamos el porcentaje de errores para cada función tonal, comparándola con la esperanza matemática (66,6%, ya que cada celda tiene tres posibilidades y sólo una es correcta) y entre sí. Presentamos una tabla con el porcentaje de errores por funciones.

4.6.4.3.2.2. Por grupos

A continuación estudiamos si un grupo presenta más errores que el otro al identificar las distintas funciones tonales. Para esto contrastamos el número de errores entre:

- Errores al identificar T entre A1 / A2
- Errores al identificar S entre A1 / A2
- Errores al identificar D entre A1 / A2

Realizaremos el contraste por el procedimiento acostumbrado.

4.6.4.3.2.3. Por edad

A continuación estudiamos la identificación de las distintas funciones tonales está relacionada con la edad, realizamos tres grupos de tres contrastes según los tres grupos de edad (P / M / G) y las tres parejas de funciones tonales

- Con los sujetos del grupo de edad menor (P)
 - Errores al identificar T / S entre los sujetos del grupo de edad pequeño (P_T / P_S)
 - Errores al identificar T / D entre los sujetos del grupo de edad pequeño (P_T / P_D)
 - Errores al identificar S / D entre los sujetos del grupo de edad pequeño (P_S / P_D)
- Con los sujetos del grupos de edad intermedio (M):
 - Errores al identificar T / S entre los sujetos del grupo de edad mediano (M_T / M_S)

- Errores al identificar T / D entre los sujetos del grupo de edad mediano (M_T / M_D)
- Errores al identificar S / D entre los sujetos del grupo de edad mediano (M_S / M_D)
- Con los sujetos del grupos de edad mayor (G):
 - Errores al identificar T / S entre los sujetos del grupo de edad grande (G_T / G_S)
 - Errores al identificar T / D entre los sujetos del grupo de edad grande (G_T / G_D)
 - Errores al identificar S / D entre los sujetos del grupo de edad grande (G_S / G_D)

Realizaremos los contrastes por un procedimiento similar al acostumbrado:

- En primer lugar una tabla con los datos descriptivos
- Salida SPSS para muestras relacionadas

Si el p-valor no supera el 5% rechazaremos la hipótesis nula, por lo que concluiremos que hay diferencias significativas en este grupo de edad a la hora de identificar estas funciones. En este caso proseguiremos con el contraste de manera análoga a la que hemos venido realizando para comprobar qué función presenta más dificultades.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5. Análisis y discusión de resultados

5.1. Datos Previos

La muestra que hemos elegido para realizar el estudio tiene tamaño (N) 256. Como ya dijimos en el apartado 4.5.2., la selección se hizo en base a su disponibilidad en función de los centros y profesores colaboradores.

5.1.1. Edad

Los datos descriptivos más destacables de la variable edad de estos alumnos se muestran a continuación en esta tabla:

Tabla 27. Datos descriptivos de la variable edad

N	sujetos válidos	256
	Perdidos	0
Media		8,8906
Mediana		9,0000
Moda		7,00
Desviación típica		1,72517
Varianza		2,976
Mínimo		6,00
Máximo		13,00

En esta tabla observamos la media de edad es 8,9 años y la edad más frecuente de la muestra es 7 años. Por lo tanto, nos hemos centrado en la franja baja del rango de edades. Existe poca dispersión en los datos pues la desviación típica es 1,72517. La edad de los sujetos se encuentra entre 6 y 13 años.

A continuación se muestra la tabla de frecuencias, en la que podemos observar los porcentajes de la variable edad:

Tabla 28. Distribución de frecuencias de la variable edad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
6,00	2	0,8	0,8	0,8
7,00	78	30,5	30,5	31,3
8,00	39	15,2	15,2	46,5
9,00	51	19,9	19,9	66,4
Válidos 10,00	20	7,8	7,8	74,2
11,00	47	18,4	18,4	92,6
12,00	17	6,6	6,6	99,2
13,00	2	0,8	0,8	100,0
Total	256	100,0	100,0	

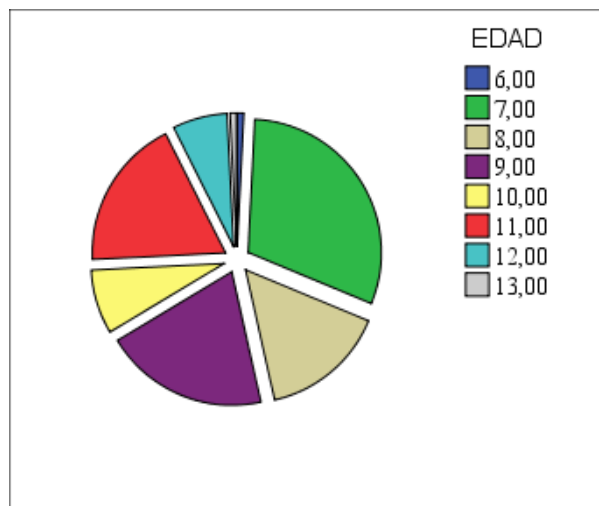


Figura 46. Gráfico por sectores de la edades de los sujetos participantes. Fuente: elaboración propia.

Por orden de frecuencia, las edades más frecuentes son 7 y 9 años, que suponen casi la mitad de la muestra. Junto a los de 8 años suponen un 65%. Los sujetos de 12 y

13 años, que no son tan interesantes para nuestros objetivos (puesto que nos centramos en la edad de iniciar estudios de música) suponen menos del 8%.

A fin de simplificar la distribución de las edades de los sujetos, hemos dividido a la muestra en tres grupos de edades:

- Los de menor edad, 6-8 años (P)
- Los de edad intermedia, 9-10 años (M)
- Los de mayor edad, 11-13 años (G)

Mostraremos a continuación un gráfico por sectores de los alumnos por edades y un resumen de sus frecuencias:

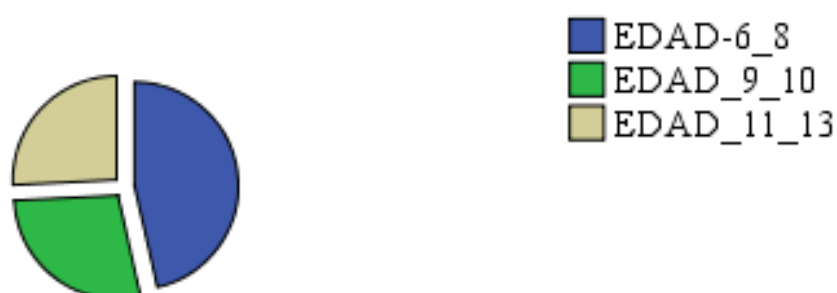


Figura 47. Gráfico de sectores por grupos de edad: pequeños, medianos y grandes.

A continuación mostramos los mismos datos en forma de tabla:

Tabla 29. Distribución de frecuencias por grupos de edades

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
	EDAD-6_8	119	46,5	46,5
	EDAD_9_10	71	27,7	74,2
	EDAD_11_13	66	25,8	100,0
	Total	256	100,0	100,0

Como podemos observar casi la mitad de la muestra pertenece al grupo de los pequeños de edades entre 6 y 8 años, estando bastante igualados en número el grupo de medianos y grandes. Realmente deseábamos tener una muestra numerosa (como la que hemos conseguido) en la franja de pequeños porque nuestra investigación focaliza el interés en la edad de comenzar los estudios formales en música.

5.1.2. Centros

Los sujetos participantes pertenecen a los siguientes centros:

- Escuela Municipal de Música de Las Palmas de Gran Canaria (EMEM)
- Colegio San José Dominicas
- Fundación Escuela Teresiana
- Colegio público Pepe Dámaso
- Conservatorio Profesional de Música de Las Palmas (en adelante CPMLP)

A continuación mostramos una descripción de los datos estadísticos relevantes de los estudiantes por centros:

Tabla 30. Distribución de frecuencias según centro

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
EMEM	61	23,8	23,8	23,8
CPMLP	52	20,3	20,3	44,1
PEPE_DÁMASO	34	13,3	13,3	57,4
TERESIANAS	81	31,6	31,6	89,1
DOMINICAS	28	10,9	10,9	100,0
Total	256	100,0	100,0	

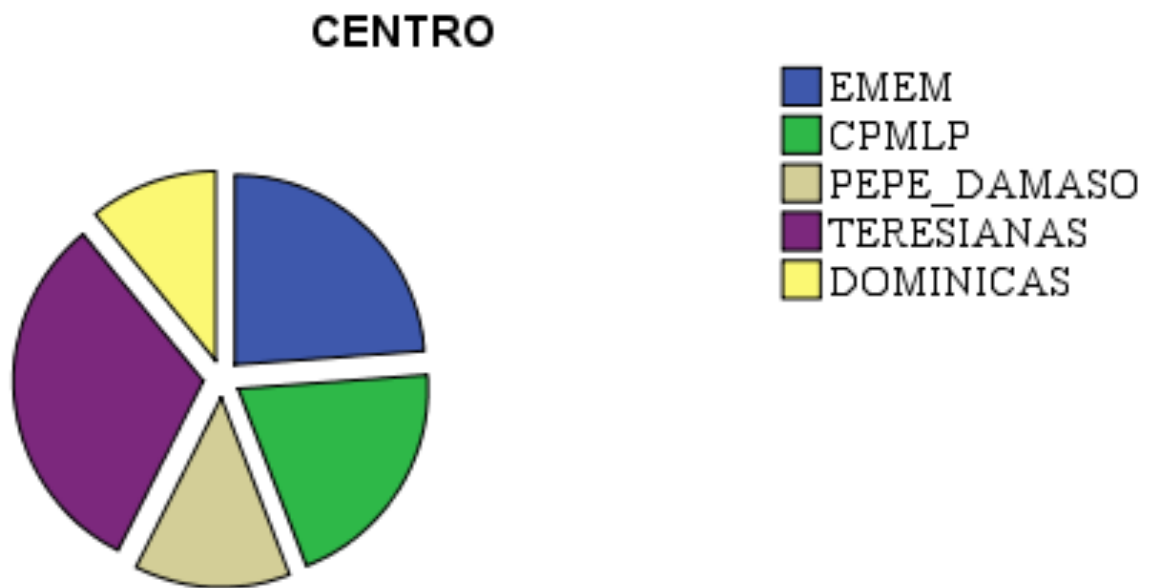


Figura 48. Gráfico por sectores de sujetos por centros. EMEM y CPMLP son centros de enseñanza musical específica y el resto de enseñanza general.

En la siguiente figura presentamos los datos descriptivos de haber sumado los grupos A1 y B1 (conservatorios y escuelas de música) y los grupos A2 y B2 (colegios).

Tabla 31. Distribución de frecuencias agrupadas A1+B1 y A2+B2

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	ESCUELAS DE MÚSICA	113	44,1	44,1	44,1
	CONSERVATORIO				
	COLEGIOS	143	55,9	55,9	100,0
	Total	256	100,0	100,0	

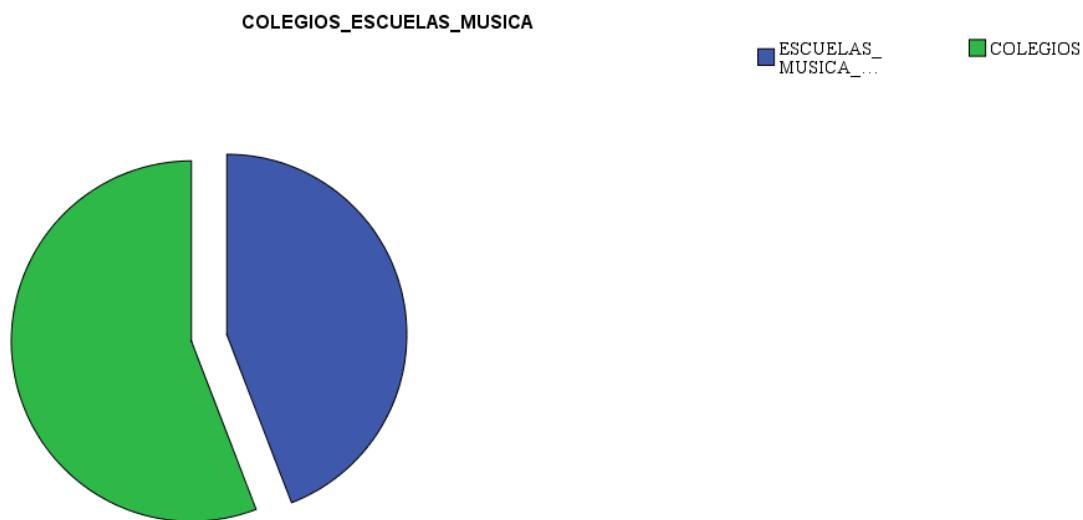


Figura 49. Gráfico por sectores de sujetos por tipo de centro.

Como vemos, en esta gráfica se muestra en color verde la suma de todos los colegios y azul se muestran los sujetos que pertenecen a conservatorio y a escuela de música (44,1%, algo menos de la mitad). Esto quiere decir que menos de la mitad de nuestra muestra recibe además de la clase de música (dentro de la enseñanza general), enseñanza especializada de música al asistir a una escuela de música o conservatorio. Por tanto consideramos que es adecuado para nuestros objetivos el que sean casi la mitad los participantes que reciben además educación formal en música.

5.1.3. Grupos

Estos sujetos han sido clasificados en los siguientes grupos:

- A1: alumnos con educación musical formal y que reciben instrucción armónica
- A2: alumnos sin educación musical formal que reciben instrucción armónica
- B1: alumnos con educación musical formal (al menos un año de algún tipo de clase musical)

- B2: alumnos sin educación musical formal (en su primer año o no han recibido clase anteriormente)

A continuación se muestran los datos estadísticos relevantes según la clasificación de los cuatro grupos:

Tabla 32. Distribución de frecuencias por grupo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
A1	44	17,2	17,2	17,2
A2	91	35,5	35,5	52,7
B1	68	26,6	26,6	79,3
B2	53	20,7	20,7	100,0
Total	256	100,0	100,0	

Como podemos observar los sujetos que reciben instrucción son 52,7 % de la muestra. De estos, la mayor parte (35,5 % del total) no han recibido educación musical formal (sólo la clase de música de su colegio). Entre el grupo que no ha recibido instrucción armónica (B1+ B2, 43,3% del total), son más numerosos los que estudian en un centro de enseñanza musical específica (26,6 % del total) que los que no. Consideramos que el número de sujetos que recibe instrucción está bastante equilibrado con respecto al grupo que no la recibe.

5.1.4. Género

A continuación mostramos una tabla con los datos estadísticos de la variable género

Tabla 33. Datos descriptivos sobre género

N	Válidos	256
	Perdidos	0
Media		0,6211
Mediana		1,0000
Moda		1,00
Desviación típica		0,48607
Varianza		0,236
Mínimo		0,00
Máximo		1,00

Tabla 34. Distribución de frecuencias por género

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	MASCULINO	97	37,9	37,9	37,9
	FEMENINO	159	62,1	62,1	100,0
	Total	256	100,0	100,0	



Figura 50. Gráfico por sectores según género

La muestra está formada en mayoría por el género femenino en un 62,1%, siendo el resto masculino. Aunque no están igualadas las muestras, pero consideramos que no es relevante ya que no es un objetivo de nuestra investigación. Por otra parte, nos hubiera

resultado difícil controlar las proporciones en cuanto a género, ya que éstas dependen de la disponibilidad de los centros colaboradores.

5.2. Comprobación de la Hipótesis 1. Test 1: resultados frente a la esperanza matemática

El siguiente estudio tiene por objeto comprobar la capacidad de reconocer acompañamientos armónicos tonales por parte de los sujetos. La herramienta básica que utilizamos para ello es la comparación del número de errores de los sujetos frente a la esperanza matemática.

5.2.1. Datos generales

Los descriptivos de la variable número de errores son los siguientes:

Tabla 35. Datos descriptivos sobre la variable nº de errores

N	Válidos	256
	Perdidos	0
	Media	6,4922
	Mediana	7,0000
	Moda	8,00
	Desv. típ.	2,61668
	Varianza	6,847
	Mínimo	0,00
	Máximo	12,00

Los alumnos pueden cometer de 0 a 12 errores, la media de errores cometidos es 6.5 y el número de errores más frecuente en la muestra es de 8. Los porcentajes de errores se muestran a continuación.

Tabla 36. Datos descriptivos sobre la frecuencia de la variable n° de errores

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0,00	6	2,3	2,3	2,3
1,00	5	2,0	2,0	4,3
2,00	12	4,7	4,7	9,0
3,00	16	6,3	6,3	15,2
4,00	22	8,6	8,6	23,8
5,00	17	6,6	6,6	30,5
6,00	33	12,9	12,9	43,4
7,00	40	15,6	15,6	59,0
8,00	47	18,4	18,4	77,3
9,00	33	12,9	12,9	90,2
10,00	15	5,9	5,9	96,1
11,00	9	3,5	3,5	99,6
12,00	1	0,4	0,4	100,0
Total	256	100,0	100,0	

A continuación presentamos los datos de frecuencia.

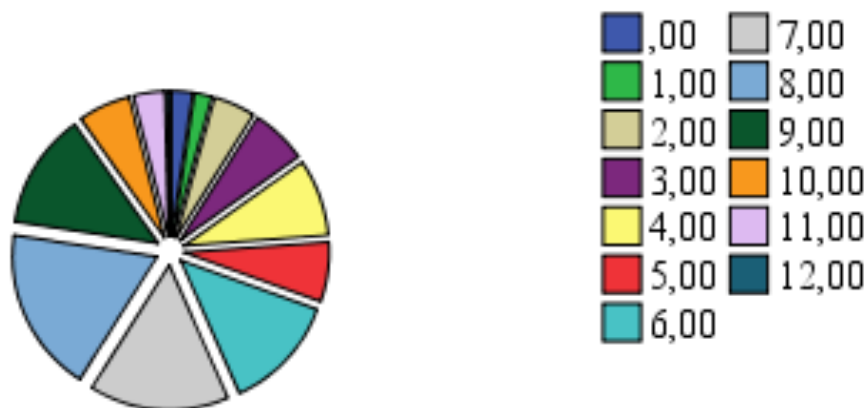


Figura 51. Gráfico por sectores del número de errores

Como podemos observar en este gráfico el número mayor de errores cometido por sujetos es 8 (moda), siguiendo el error de 7 y de 6. La media es 6,49. Hay que destacar que hay seis sujetos que no cometen errores.

A continuación mostramos los datos de análisis descriptivo de los datos de frecuencia de la variable “número de errores” según la edad y las frecuencias en forma de tabla. para los sujetos menores (P)

Tabla 37. Datos descriptivos sobre la variable n° de errores (P)

N	Válidos	119
	Perdidos	0
Media		7,4958
Mediana		8,0000
Moda		8,00
Desv. típ.		2,29913
Mínimo		2,00
Máximo		12,00

Tabla 38. Datos descriptivos sobre la frecuencia de la variable n° de errores (P)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
2,00	2	1,7	1,7	1,7
3,00	7	5,9	5,9	7,6
4,00	10	8,4	8,4	16,0
5,00	4	3,4	3,4	19,3
6,00	9	7,6	7,6	26,9
7,00	17	14,3	14,3	41,2
Válidos 8,00	27	22,7	22,7	63,9
9,00	22	18,5	18,5	82,4
10,00	12	10,1	10,1	92,4
11,00	8	6,7	6,7	99,2
12,00	1	0,8	0,8	100,0
Total	119	100,0	100,0	

Como podemos observar el valor que más se repite es 8, ya que parece que 27 sujetos del grupo de los pequeños cometen este número de errores. No hay ninguno del grupo de pequeños que no cometa errores. Los datos son más altos que en la media general ya que la media de errores de los pequeños es de 7,49 frente a la media general que es 6,49.

A continuación mostramos los datos de análisis descriptivo de los datos de frecuencia de la variable “número de errores” según la edad y las frecuencias en forma de tabla. para los sujetos de edad intermedia (M).

Tabla 39. Datos descriptivos sobre la variable n° de errores (M)

N	Válidos	71
	Perdidos	0
Media		6,6197
Mediana		7,0000
Moda		8,00
Desv. típ.		2,21273
Mínimo		0,00
Máximo		11,00

Tabla 40. Datos descriptivos sobre la frecuencia de la variable n° de errores (M)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0,00	1	1,4	1,4
	1,00	1	1,4	2,8
	2,00	2	2,8	5,6
	3,00	2	2,8	8,5

4,00	5	7,0	7,0	15,5
5,00	9	12,7	12,7	28,2
6,00	10	14,1	14,1	42,3
7,00	12	16,9	16,9	59,2
8,00	16	22,5	22,5	81,7
9,00	9	12,7	12,7	94,4
10,00	3	4,2	4,2	98,6
11,00	1	1,4	1,4	100,0
Total	71	100,0	100,0	

Vemos que un solo sujeto no comete errores y que el porcentaje de la moda (22,7 y 22,5) en número mayor de errores (8) que cometen pequeños y medianos es muy similar.

a grupo de pequeños. Aquí la media es ahora de 6,6 que desciende con respecto a la de los pequeños (7,49).

A continuación mostramos los datos de análisis descriptivo de los datos de frecuencia de la variable “número de errores” según la edad y las frecuencias en forma de tabla. para los sujetos mayores (G)

Tabla 41. Datos descriptivos sobre la variable n° de errores (G)

N	Válidos	66
	Perdidos	0
Media		4,5455
Mediana		5,0000
Moda		6,00
Desv. típ.		2,50650
Mínimo		0,00
Máximo		9,00

Tabla 42. Datos descriptivos sobre la frecuencia de la variable n° de errores (G)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0,00	5	7,6	7,6	7,6
1,00	4	6,1	6,1	13,6
2,00	8	12,1	12,1	25,8
3,00	7	10,6	10,6	36,4
4,00	7	10,6	10,6	47,0
Válidos 5,00	4	6,1	6,1	53,0
6,00	14	21,2	21,2	74,2
7,00	11	16,7	16,7	90,9
8,00	4	6,1	6,1	97,0
9,00	2	3,0	3,0	100,0
Total	66	100,0	100,0	

Aquí ya vemos que casi todos los sujetos (5) que no cometen ningún error son de este grupo. Hay que destacar que la media de los grandes (4,5) desciende con respecto a los pequeños y medianos que tenían 7,4 y 6,6 respectivamente. El error máximo que cometían los pequeños y medianos que era 8, ahora ya solo lo comete un 6,1%.

Los mismos datos se observan en forma de gráfico:

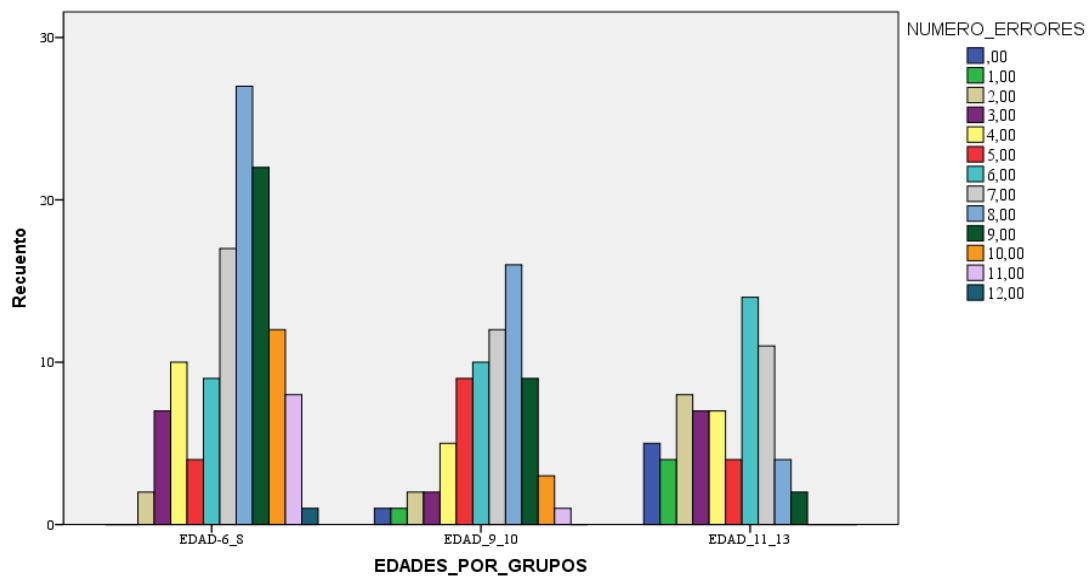


Figura 51. Recuento por grupos: número de errores de pequeños, medianos y grandes. Cada columna muestra el total de errores de cada grupo de edad.

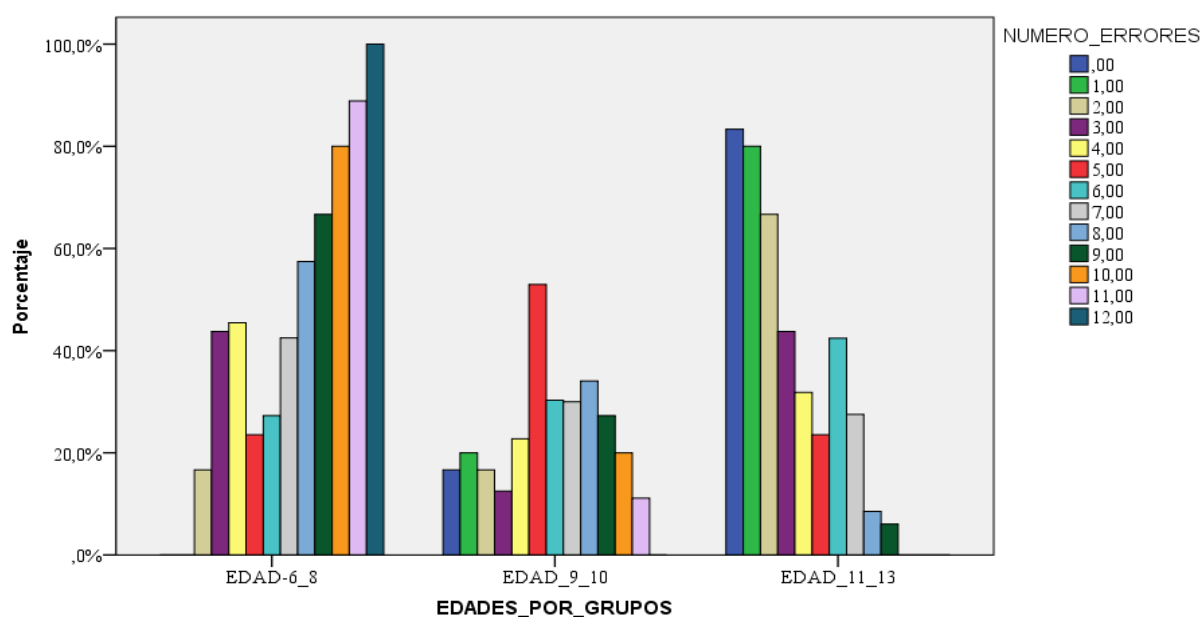


Figura 52. Porcentajes de errores por grupos: pequeños, medianos y grandes. Cada columna muestra el porcentaje de sujetos que comete un determinado número de errores en cada rango de edad.

Podemos ver que los que cometen 12 errores pertenecen solo al grupo de los pequeños. Vemos además que el 100% de los que cometen 12 errores pertenecen todos al grupo de los pequeños. También señalamos que el 80% de los que no cometen ningún error son del grupo de los grandes.

Estos datos preliminares dejan ver que efectivamente la edad parece ser un factor influyente. Pero dado que nuestro primer objetivo consiste en averiguar en qué medida los sujetos poseen la capacidad de reconocer distintos tipos de acompañamiento (unos tonales y otros no), lo importante es comparar estos resultados con la esperanza matemática, es decir, el número de errores esperable en caso de responder aleatoriamente al Test 1.

5.2.2. Contraste según la edad

Lo que más nos interesa es saber si la diferencia del número de errores con la esperanza matemática (respuesta aleatoria) es estadísticamente significativa. Para ello realizamos los contrastes de hipótesis que siguen.

En primer lugar compararemos el número de errores cometidos por los pequeños (P) con el valor medio de errores que podían haber cometido, sin tener en cuenta al grupo al que pertenecen.

Las hipótesis son:

H_0 : el número de errores cometidos por los pequeños es igual o superior a 8 ($\mu_P \geq 8$)

H_1 : el número de errores cometidos por los pequeños es inferior a 8 ($\mu_P < 8$)

Tabla 43. Datos descriptivos (P)

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES	119	7,4958	2,29913	,21076

Tabla 44. Salida SPSS para realizar el contraste (P)

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES	-2,392	118	0,018	-0,50420	-0,9216	-0,0868

La probabilidad asociada al estadístico es inferior a 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir, los sujetos pequeños cometen un número de errores significativamente por debajo de la media.

Continuamos comprobando si el número de errores cometidos por los medianos (M) con el valor medio de errores que podían haber cometido, sin tener en cuenta al grupo al que pertenecen.

Las hipótesis son:

H_0 : el número de errores cometidos por los medianos es igual o superior a 8 ($\mu_M \geq 8$)

H_1 : el número de errores cometidos por los medianos es inferior a 8 ($\mu_M < 8$)

Tabla 45. Datos descriptivos (M)

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES	71	6,6197	2,21273	,26260

Tabla 46. Salida SPSS para realizar el contraste (M)

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES	-5,256	70	,000	-1,38028	-1,9040	-,8565

La probabilidad asociada al estadístico es inferior a 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir, los sujetos medianos cometen un error por debajo de la media.

Finalizamos comprobando si el número de errores cometidos por los grandes (G) con el valor medio de errores que podían haber cometido, sin tener en cuenta al grupo al que pertenecen.

Las hipótesis son:

H_0 : el número de errores cometidos por los grandes es igual o superior a 8 ($\mu_G \geq 8$)

H_1 : el número de errores cometidos por los grandes es inferior a 8 ($\mu_G < 8$)

Tabla 47. Datos descriptivos (G)

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES	66	4,5455	2,50650	0,30853

Tabla 48. Salida SPSS para realizar el contraste (G)

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES	-11,197	65	0,000	-3,45455	-4,0707	-2,8384

La probabilidad asociada al estadístico es inferior a 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir, los sujetos grandes cometen un error por debajo de la media.

En resumen: todos los grupos de edad cometen un error inferior a la media.

Los resultados indican que todos los sujetos participantes, independientemente del grupo de edad al que pertenezcan, cometen menos errores de lo esperado que si contestasen al azar. Estos datos son en principio favorables a nuestra Hipótesis 1 de que “Los niños a partir de la edad de comenzar los estudios formales de música (8 años) son capaces de reconocer y discriminar diferentes tipos de acompañamiento a una melodía con mayor o menor grado de corrección según la armonía tonal”. A continuación proseguimos con el estudio pormenorizado por grupos y edades para completar los resultados ya obtenidos.

5.2.3. Contraste según el grupo y la edad

Ahora estudiaremos si los sujetos de cada grupo de edad de los distintos grupos experimentales cometen errores por debajo de la media.

En primer lugar examinamos los datos de los pequeños del grupo A1 (P-A1).

Las hipótesis para estos contrastes son:

H_0 : el número de errores cometidos por los pequeños del grupo A1 es igual o superior a

$$8(\mu_{P-A1} \geq 8)$$

H_1 : el número de errores cometidos por los pequeños del grupo A1 es inferior a

$$8(\mu_{P-A1} < 8)$$

Los resultados para este contraste son:

Tabla 49. Datos descriptivos (P-A1)

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES	19	5,3684	2,56495	0,58844

Tabla 50. Salida SPSS para realizar el contraste (P-A1)

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES	-4,472	18	0,000	-2,63158	-3,8678	-1,3953

El p-valor es inferior al 5%, por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir los sujetos pequeños del grupos A1 cometen un error inferior al número medio de error.

A continuación examinamos los datos de los medianos del grupo A1 (M-A1).

Las hipótesis para estos contrastes son:

H_0 : el número de errores cometidos por los medianos del grupo A1 es igual o superior a

$$8(\mu_{M-A1} \geq 8)$$

H₁: el número de errores cometidos por los medianos del grupo A1 es inferior a

$$8(\mu_{M-A1} < 8)$$

Los resultados para este contraste son:

Tabla 51. Datos descriptivos (M-A1)

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES	18	4,8889	2,44682	0,57672

Tabla 52. Salida SPSS para realizar el contraste (M-A1)

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES	-5,394	17	,000	-3,11111	-4,3279	-1,8943

El p-valor es inferior al 5%, por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir los sujetos medianos del grupos A1 cometen un error inferior al número medio de errores.

En primer lugar examinamos los datos de los grandes del grupo A1 (G-A1).

Las hipótesis para estos contrastes son:

H₀: el número de errores cometidos por los grandes del grupo A1 es igual o superior a

$$8(\mu_{G-A1} \geq 8)$$

H₁: el número de errores cometidos por los grandes del grupo A1 es inferior a

$$8(\mu_{G-A1} < 8)$$

Los resultados para este contraste son:

Tabla 53. datos descriptivos (G-A1)

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES	7	2,8571	2,60951	0,98630

Tabla 54. Salida SPSS para realizar el contraste (G-A1)

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES	-5,214	6	,002	-5,14286	-7,5562	-2,7295

El p-valor es inferior al 5%, por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir los sujetos grandes del grupos A1 cometen un error inferior al número medio de error.

En resumen en el grupo A1 los alumnos independientemente del grupo de edad al que pertenezcan cometen un error inferior a la esperanza matemática.

Por lo tanto, en el primer grupo experimental (alumnos de escuela de música y conservatorio que además han recibido nuestra instrucción), independientemente de la edad, se observa la capacidad de reconocer acompañamientos armónicos. Podremos deducir si esto es efecto de su pertenencia a este tipo de centros o de la instrucción al comparar los resultados con los de los demás grupos.

Realizaremos ahora los contrastes para el grupo A2.

Comenzamos por los pequeños del grupo A2 (P-A2):

Las hipótesis para estos contrastes son:

H_0 : el número de errores cometidos por los pequeños del grupo A2 es igual o superior a

$$8(\mu_{P-A2} \geq 8)$$

H_1 : el número de errores cometidos por los pequeños del grupo A2 es inferior a

$$8(\mu_{P-A2} < 8)$$

Los resultados para este contraste son:

Tabla 55. Datos descriptivos (P-A2):

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES	51	8,0000	2,00000	0,28006

Tabla 56. Salida SPSS para realizar el contraste (P-A2):

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES	0,000	50	1,000	0,00000	-0,5625	0,5625

En este caso el p-valor es superior al 5%, por lo que aceptamos la hipótesis nula, es decir, los pequeños del grupo A2 cometen un error igual o superior a la media.

Medianos del grupo A2 (M-A2):

Las hipótesis para estos contrastes son:

H_0 : el número de errores cometidos por los medianos del grupo A2 es igual o superior a

$$8(\mu_{M-A2} \geq 8)$$

H_1 : el número de errores cometidos por los medianos del grupo A2 es inferior a

$$8(\mu_{M-A2} < 8)$$

Los resultados para este contraste son:

Tabla 57. Datos descriptivos (M-A2)

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES	16	7,0625	1,52616	0,38154

Tabla 58. Salida SPSS para realizar el contraste (M-A2):

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES	-2,457	15	0,027	-0,93750	-1,7507	-0,1243

En este caso el p-valor es inferior al 5%, por lo que rechazamos la hipótesis nula, es decir, los medianos del grupo A2 cometen un error inferior a la media.

Grandes del grupo A2 (G-A2):

Las hipótesis para estos contrastes son:

H_0 : el número de errores cometidos por los grandes del grupo A2 es igual o superior a

$$8(\mu_{G-A2} \geq 8)$$

H_1 : el número de errores cometidos por los grandes del grupo A2 es inferior a

$$8(\mu_{G-A2} < 8)$$

Los resultados para este contraste son:

Tabla 59. Datos descriptivos (G-A2)

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES	24	4,2083	2,55341	0,52121

Tabla 60. Salida SPSS para realizar el contraste (G-A2):

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NUMERO_ERRORES	-7,275	23	0,000	-3,79167	-4,8699	-2,7135

En este caso el p-valor es inferior al 5%, por lo que rechazamos la hipótesis nula, es decir, los grandes del grupo A2 cometen un error inferior a la media.

En resumen: **los alumnos del grupo A2 medianos y grandes cometen un error inferior a la media 8, no así los pequeños que cometen un error igual a la media.**

Así, vemos que la capacidad de reconocimiento armónico no parece ser universal, ya que los pequeños de este grupo, a pesar de haber recibido instrucción pero que no estudian en una escuela de música y conservatorio, no la muestran de manera significativa (de hecho, es igual a la esperanza matemática de 8). La edad se muestra aquí como significativa.

Continuamos con el grupo B1:

Pequeños del grupo B1 (P-B1):

Las hipótesis para estos contrastes son:

H_0 : el número de errores cometidos por los pequeños del grupo B1 es igual o superior a

$$8(\mu_{P-B1} \geq 8)$$

H_1 : el número de errores cometidos por los pequeños del grupo B1 es inferior a

$$8(\mu_{P-B1} < 8)$$

Los resultados para este contraste son:

Tabla 61. Datos descriptivos (P-B1)

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO ERRORES	25	7,7600	2,25979	0,45196

Tabla 62. Salida SPSS para realizar el contraste (P-B1)

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES	-0,531	24	0,600	-0,24000	-1,1728	0,6928

En este caso el p-valor es superior al 5%, por lo que aceptamos la hipótesis nula, es decir, los pequeños del grupo B1 cometen un error igual o superior a la media.

Medianos del grupo B1:

Las hipótesis para estos contrastes son:

H₀: el número de errores cometidos por los pequeños del grupo B1 es igual o superior a

$$8(\mu_{M-B1} \geq 8)$$

H₁: el número de errores cometidos por los pequeños del grupo B1 es inferior a

$$8(\mu_{M-B1} < 8)$$

Los resultados para este contraste son:

Tabla 63. Datos descriptivos

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES	29	7,3103	1,92916	0,35824

Tabla 64. Salida SPSS para realizar el contraste

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES	-1,925	28	0,064	-0,68966	-1,4235	0,0442

En este caso el p-valor es superior al 5%, por lo que aceptamos la hipótesis nula, es decir, los medianos del grupo B1 cometen un error igual o superior a la media.

Grandes del grupo B1:

Las hipótesis para estos contrastes son (G-B1):

H_0 : el número de errores cometidos por los grandes del grupo B1 es igual o superior a

$$8(\mu_{G-B1} \geq 8)$$

H_1 : el número de errores cometidos por los grandes del grupo B1 es inferior a

$$8(\mu_{G-B1} < 8)$$

Los resultados para este contraste son:

Tabla 65. Datos descriptivos (G-B1)

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES	14	4,2857	2,75761	0,73700

Tabla 66. Salida SPSS para realizar el contraste (G-B1)

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES	-5,040	13	0,000	-3,71429	-5,3065	-2,1221

En este caso el p-valor es inferior al 5%, por lo que rechazamos la hipótesis nula, es decir, los grandes del grupo B1 cometen un error inferior a la media.

En resumen: Los alumnos del grupo B1 pequeños y medianos cometen un error igual o superior a la media, no así los mayores, cuyo error es inferior.

Vemos en este caso cómo los alumnos de escuela de música o conservatorio que no han recibido nuestra instrucción tampoco muestran esta capacidad de manera generalizada, sólo en los mayores. Si comparamos estos resultados con los del grupo A2 parece que nuestra instrucción es más influyente que el centro en el que estudian, al menos en los alumnos de edad mediana.

Finalizamos con el grupo B2

Pequeños del grupo B2 (P-B2): Las hipótesis para estos contrastes son:

H₀: el número de errores cometidos por los pequeños del grupo B2 es igual o superior a

$$8(\mu_{P-B2} \geq 8)$$

H₁: el número de errores cometidos por los pequeños del grupo B2 es inferior a

$$8(\mu_{P-B2} < 8)$$

Los resultados para este contraste son:

Tabla 67. Datos descriptivos (P-B2)

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES	24	7,8333	1,85722	0,37910

Tabla 68. Salida SPSS para realizar el contraste (P-B2)

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES	-0,440	23	0,664	-0,16667	-0,9509	0,6176

En este caso el p-valor es superior al 5%, por lo que aceptamos la hipótesis nula, es decir, los pequeños del grupo B2 cometen un error igual o superior a la media.

Medianos del grupo B2 (M-B2):

Las hipótesis para estos contrastes son:

H₀: el número de errores cometidos por los medianos del grupo B2 es igual o superior a

$$8(\mu_{M-B2} \geq 8)$$

H₁: el número de errores cometidos por los medianos del grupo B2 es inferior a

$$8(\mu_{M-B2} < 8)$$

Los resultados para este contraste son:

Tabla 69. Datos descriptivos (M-B2)

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES	8	7,1250	2,03101	0,71807

Tabla 70. Salida SPSS para realizar el contraste (M-B2)

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES	-1,219	7	0,262	-0,87500	-2,5730	0,8230

En este caso el p-valor es superior al 5%, por lo que aceptamos la hipótesis nula, es decir, los medianos del grupo B2 cometen un error igual o superior a la media.

Grandes del grupo B2 (G-B2):

Las hipótesis para estos contrastes son:

H₀: el número de errores cometidos por los grandes del grupo B2 es igual o superior a

$$8(\mu_{G-B2} \geq 8)$$

H₁: el número de errores cometidos por los grandes del grupo B2 es inferior a

$$8(\mu_{G-B2} < 8)$$

Los resultados para este contraste son:

Tabla 71. Datos descriptivos (G-B2)

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES	21	5,6667	1,85293	0,40434

Tabla 72. Salida SPSS para realizar el contraste (G-B2)

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES	-5,771	20	0,000	-2,33333	-3,1768	-1,4899

En este caso el p-valor es inferior al 5%, por lo que rechazamos la hipótesis nula, es decir, los grandes del grupo B2 cometen un error inferior a la media.

En resumen: Los alumnos del grupo B2 pequeños y medianos cometen un error superior a la media, no así los mayores, cuyo error es inferior.

Estos resultados son similares a los del grupo B1, en los que los alumnos pertenecen a escuelas de música o conservatorio, lo que no deja de ser curioso.

Resumiendo estos resultados: en primer lugar, a partir de los 11 años todos los sujetos muestran esa capacidad, es decir, tres años antes de la edad tradicional de comenzar los estudios de armonía. Por otro lado, la edad es un factor que tiene cierta influencia, pero sólo muestra efectividad completa cuando los sujetos reciben una instrucción musical adecuada. El hecho de recibir educación musical formal en una escuela de música o conservatorio no parece afectar a la capacidad de reconocimiento armónico en los alumnos que no reciben esta instrucción, lo que no es sorprendente porque precisamente esa educación no desarrolla el parámetro armónico, como hemos señalado en el Marco Teórico (3.6).

Lo que sí parece haber resultado efectivo ha sido la instrucción armónica basada en la Metodología IEM puesto que todos los sujetos a partir de 9 años y los de conservatorio a partir de 7 muestran esa capacidad. La diferencia entre los grupos A1 y A2 indica que la instrucción fue menos efectiva en los sujetos que solo reciben música en el colegio. Esto podría ser debido a tres razones:

- que el contacto continuado con la música haya sensibilizado a los pequeños del grupo A1 hacia la armonía haciéndolos más receptivos
- que los alumnos que estudian en escuela de música o conservatorio tengan mayor aptitud e interés para la música haciendo que obtenga mejores resultados
- que la instrucción basada en la Metodología IEM, que por otra parte se ha desarrollado más en los ambientes de educación musical específica, estuviera inconscientemente diseñada para este tipo de alumnos

Estas reflexiones abrirían el camino a nuevas vías de investigación:

- Investigar el papel de la aptitud y motivación hacia la música como un factor favorecedor del desarrollo de la percepción armónica.
- Modificar el tipo de instrucción para hacerla adecuada a los alumnos de colegios.

5.3. Comprobación de la Hipótesis 2. Test 1: Comparación entre grupos

A continuación volveremos a utilizar los datos del Test 1, pero esta vez comparando unos grupos con otros. De esta manera esperamos poder determinar con

mucha mayor precisión el papel jugado por la instrucción armónica basada en la Metodología IEM (impartida a los grupos A1 y A2) en el desarrollo de la capacidad de reconocimiento armónico.

Realizaremos este análisis nuevamente a través de contrastes de hipótesis que nos permitan confirmar lo que hemos visto en la recogida de datos.

5.3.1. Contraste según la edad

En primer lugar hemos contrastado si existen diferencias entre los errores cometidos por los sujetos pequeños y medianos (*P-M*) a reconocer diferentes acompañamientos adecuados para melodías. Para ello hemos realizado un contraste según lo establecido en 4.6.3.1. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 73. Datos descriptivos de grupos (P-M)

EDADES_POR_GRUPOS	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES EDAD-6_8	119	7,4958	2,29913	,21076
EDAD_9_10	71	6,6197	2,21273	,26260

En esta primera tabla se muestran las medidas descriptivas de los grupos de estudio, en este caso existen 119 niños que tienen entre 6-8 años y 71 entre 9-10 años. Los más pequeños cometen una media de errores de 7,5, mientras que los medianos cometen una media de error de 6,62 (algo menor que los anteriores).

Lo que queremos averiguar es si esta diferencia es significativa, para lo que tenemos los resultados:

Tabla 74. Datos de la prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P-M)

		F	Sig.
NÚMERO_ERRORES	Se han asumido varianzas iguales	0,132	0,717
	No se han asumido varianzas iguales		

En este caso el SPSS arroja un p-valor 0,717, por lo que asumimos que las varianzas son iguales, aunque desconocidas.

A continuación se muestran los resultados para el contraste de la diferencias de medias entre los grupos:

Tabla 75. Datos de la prueba T para la igualdad de medias (P-M)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
2,577	188	0,011	0,87608	0,34001	0,20535	1,54681
2,602	151,848	0,010	0,87608	0,33672	0,21082	1,54134

En este caso se rechaza la hipótesis nula, pues el p-valor (0,011) es inferior al 5%, por lo que concluimos que existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los pequeños y medianos.

Cabe preguntarnos quién comete menos errores de los dos grupos, por lo que realizaremos un contraste t-Student sobre las medias de errores cometidos por estos dos grupos, cuyas hipótesis son:

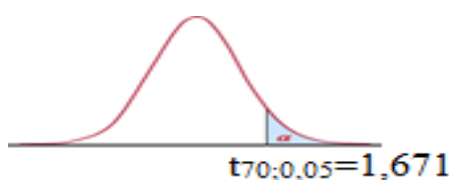
H_0 : número de errores medios cometidos por los pequeños es inferior al número de errores medios cometidos por los medianos ($\mu P < \mu M$).

H_1 : número de errores medios cometidos por los pequeños es superior al número de errores medios cometidos por los medianos ($\mu P > \mu M$).

El estadístico de contraste en este caso es:

$$t = \frac{(7,4958 - 6,6197) - 0}{\sqrt{\frac{2,29913^2}{119} + \frac{2,21273^2}{71}}} = 2,60186$$

Este valor debe ser comparado con el valor crítico encontrado en la tabla t-Student con $\min\{nP-1, nM-1\}$ grados de libertad (en este caso 70) y nivel de significación α (en este caso 0,05)



Como el valor del estadístico es mayor que el valor crítico rechazamos la hipótesis nula, por lo que concluimos que el número de errores medios cometidos por los pequeños es superior al número de errores medios cometidos por los medianos.

Continuamos con el contraste para ver si existen diferencias entre los errores cometidos por los pequeños y los grandes (*P-G*) al identificar los tipos de acompañamiento. Para ello realizaremos un contraste de hipótesis de diferencia de medias cuya hipótesis nula es que no existe diferencia entre el número de errores cometidos por los pequeños y grandes. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 76. Datos estadísticos de grupos (*P-G*)

EDADES_POR_GRUPOS	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES EDAD-6_8	119	7,4958	2,29913	,21076
EDAD_11_13	66	4,5455	2,50650	,30853

Se observa que la media de errores cometidos por los alumnos mayores es de 4,54, veamos si esta diferencia es significativa.

Tabla 77. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P-G)

	F	Sig.
NÚMERO_ERRORES	2,868	0,092

Tabla 78. Prueba T para la igualdad de medias (P-G)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
8,095	183	0,000	2,95034	0,36448	2,23121	3,66947
7,896	124,843	0,000	2,95034	0,37364	2,21085	3,68984

Asumiendo varianzas iguales, se rechaza la hipótesis nula, pues el p-valor(0) es inferior al 5%, por lo que concluimos que existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los pequeños y grandes.

Cabe preguntarnos quien comete menos errores de los dos grupos, por lo que realizaremos un contraste t-Student sobre las medias de errores cometidos por estos dos grupos, cuyas hipótesis son:

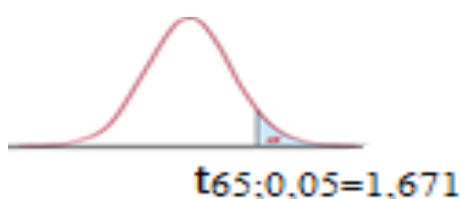
H_0 : número de errores medios cometidos por los pequeños es inferior al número de errores medios cometidos por los grandes ($\mu_P < \mu_G$).

H_1 : número de errores medios cometidos por los pequeños es superior al número de errores medios cometidos por los grandes ($\mu_P > \mu_G$).

El estadístico de contraste en este caso es:

$$t = \frac{(7,4958 - 4,5455) - 0}{\sqrt{\frac{2,29913^2}{119} + \frac{2,50650^2}{66}}} = 7,896$$

La región crítica en este caso es:



Como el valor del estadístico es mayor que el valor crítico rechazamos la hipótesis nula, por lo que concluimos que el número de errores medios cometidos por los pequeños es superior al número de errores medios cometidos por los grandes.

Continuamos con el contraste para ver si existen diferencias entre los errores cometidos por los medianos y los grandes (M-G) al identificar los tipos de acompañamiento. Para ello realizaremos un contraste de hipótesis de diferencia de medias cuya hipótesis nula es que no existe diferencia entre el número de errores cometidos por los medianos y grandes.

Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 79. Datos estadísticos de grupos (M-G)

EDADES POR GRUPOS		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES	EDAD_9_10	71	6,6197	2,21273	0,26260
	EDAD_11_13	66	4,5455	2,50650	0,30853

Tabla 80. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (M-G)

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	
		F	Sig.
NÚMERO_ERRORES	Se han asumido varianzas iguales	3,681	0,057
	No se han asumido varianzas iguales		

Tabla 81. Prueba T para la igualdad de medias (M-G)

Prueba T para la igualdad de medias						
t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
5,143	135	0,000	2,07426	0,40331	1,27664	2,87189
5,120	129,958	0,000	2,07426	0,40515	1,27271	2,87582

Asumiendo varianzas iguales, se rechaza la hipótesis nula, pues el p-valor(0) es inferior al 5%, por lo que concluimos que existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los medianos y grandes.

Cabe preguntarnos quién comete menos errores de los dos grupos, por lo que realizaremos un contraste t-Student sobre las medias de errores cometidos por estos dos grupos, cuyas hipótesis son:

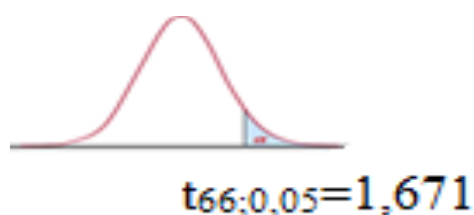
H_0 : número de errores medios cometidos por los medianos es inferior al número de errores medios cometidos por los grandes ($\mu_M < \mu_G$).

H_1 : número de errores medios cometidos por los medianos es superior al número de errores medios cometidos por los medianos ($\mu_M > \mu_G$).

El estadístico de contraste en este caso es:

$$t = \frac{(6,6197 - 4,5455) - 0}{\sqrt{\frac{2,2173^2}{71} + \frac{2,50650^2}{66}}} = 5,1151$$

La región crítica en este caso es:



Como el valor del estadístico es mayor que el valor crítico rechazamos la hipótesis nula, por lo que concluimos que el número de errores medios cometidos por los medianos es superior al número de errores medios cometidos por los mayores.

En resumen:

Existen diferencias entre el número de errores al identificar los acompañamientos más adecuados a las melodías dadas según el grupo de edad, siendo los mayores quienes cometen menos errores.

Estos resultados no resultan en absoluto sorprendentes. Confirman la influencia del factor edad.

A continuación queremos comprobar el efecto de la instrucción realizada según la Metodología IEM en función de las edades de los sujetos.

En primer lugar realizaremos el contraste por grupos de edad, pero sólo de **los sujetos que forman el grupo A1** (P / M / G en A1). La hipótesis es:

H_0 : No existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los diferentes grupos de edad de los alumnos con educación musical formal y que reciben instrucción antes de realizar el Test ($\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$)

H_1 : Existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los diferentes grupos de edad de los alumnos con educación musical formal y que reciben instrucción antes de realizar el Test.

Para realizar este contraste debemos utilizar el análisis de la varianza, cuyos resultados son:

Tabla 82. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P / M / G en A1)

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
0,129	2	41	0,879

Se asume homogeneidad, pues el p-valor (0,879) es superior al 5%, siendo esta hipótesis una de las condiciones para aplicar el análisis ANOVA.

Tabla 83. ANOVA de un factor (P / M / G en A1)

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	32,671	2	16,336	2,566	0,089
Intra-grupos	261,056	41	6,367		
Total	293,727	43			

Se acepta que NO existen diferencias significativas en el grupo A1, según la edad, pues el p-valor(0,089) es mayor que 0,05.

En resumen:

En el grupo A1 la edad no es un factor influyente.

Estos resultados, por el contrario, apuntan a que las diferencias de edad no cuentan para los alumnos que, estudiando en escuelas de música y conservatorio, han recibido instrucción armónica según la Metodología IEM.

Seguidamente repetimos el contraste, pero ahora con los sujetos que forman el grupo A2 (P / M / G en A2).

Las hipótesis son:

H₀: No existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los diferentes grupos de edad de los alumnos sin educación musical formal y que reciben instrucción antes de realizar el Test ($\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$)

H₁: Existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los diferentes grupos de edad de los alumnos sin educación musical formal y que reciben instrucción antes de realizar el Test.

Para realizar este contraste debemos utilizar el análisis de la varianza, cuyos resultados son:

Tabla 84. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P / M / G en A2)

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
3,324	2	88	0,051

Se asume homogeneidad, pues el p-valor (0,051) es superior al 5%, siendo esta hipótesis una de las condiciones para aplicar el análisis ANOVA.

Tabla 85. ANOVA de un factor (P / M / G en A2)

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	235,632	2	117,816	26,937	0,000
Intra-grupos	384,896	88	4,374		
Total	620,527	90			

Se acepta que existen diferencias significativas en el grupo A2, según la edad, pues el p-valor(0) es menor que 0,05.

Debemos averiguar qué grupo de edad comete menor error, por lo que realizaremos los siguientes contrastes:

Para ver si existen diferencias significativas entre el número de errores de los pequeños y medianos (P-A2 / M-A2) en el grupo A2

Tabla 86. Datos estadísticos de grupo variable errores (P-A2 / M-A2)

EDADES_POR_GRUPOS	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES EDAD-6_8	51	8,0000	2,00000	0,28006
EDAD_9_10	16	7,0625	1,52616	0,38154

Tabla 87. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P-A2 / M-A2)

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	
		F	Sig.
NÚMERO_ERRORES	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	1,037	,312

Tabla 88. Prueba T para la igualdad de medias (P-A2 / M-A2)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
1,721	65	0,090	0,93750	0,54477	-0,15048	2,02548
1,981	32,672	0,056	0,93750	0,47329	-0,02578	1,90078

Asumiendo varianzas iguales, se acepta la hipótesis nula, pues el p-valor(0,09) es superior al 5%, por lo que concluimos que NO existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los pequeños y medianos en A2.

Comprobamos ahora si existen diferencias significativas entre el número de errores de los pequeños y grandes (P-A2 / G-A2) en el grupo A2.

Tabla 89. Datos estadísticos de grupos (P-A2 / G-A2)

EDADES POR GRUPOS		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES	EDAD-6_8	51	8,0000	2,00000	,28006
	EDAD_11_13	24	4,2083	2,55341	,52121

Tabla 90. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P-A2 / G-A2)

		F	Sig.
NÚMERO_ERRORES	Se han asumido varianzas iguales	3,714	0,058
	No se han asumido varianzas iguales		

Tabla 91. Prueba T para la igualdad de medias (P-A2 / G-A2)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
6,996	73	0,000	3,79167	0,54198	2,71149	4,87184
6,408	36,787	0,000	3,79167	0,59169	2,59256	4,99078

Asumiendo varianzas iguales, se rechaza la hipótesis nula, pues el p-valor (0) es inferior al 5%, por lo que concluimos que existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los pequeños y grandes en A2. Para saber qué grupo comete más errores realizamos un contraste con las siguientes hipótesis:

H_0 : Los alumnos pequeños del grupo A2 cometen menor error que los alumnos grandes del grupo A2 ($\mu_p < \mu_g$)

H_1 : Los alumnos pequeños del grupo A2 cometen mayor error que los alumnos grandes del grupo A2 ($\mu_p > \mu_g$)

El estadístico de contraste en este caso es:

$$t = \frac{(8 - 4,2083) - 0}{\sqrt{\frac{2^2}{51} + \frac{2,55341^2}{24}}} = 6,4083$$

Como este estadístico es superior al valor crítico $t_{24;0,05}=1,711$ se rechaza la hipótesis nula, concluyendo que los errores cometidos por los pequeños son superiores a los cometidos por los grandes en A2.

Vamos a ver si existen diferencias significativas entre el número de errores de los medianos y grandes en el grupo A2 (M-A2 / G-A2).

Tabla 92. Datos descriptivos de grupos (M-A2 / G-A2)

EDADES_POR_GRUPOS	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES EDAD_9_10	16	7,0625	1,52616	0,38154
EDAD_11_13	24	4,2083	2,55341	0,52121

Tabla 93. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (M-A2 / G-A2)

	F	Sig.
NÚMERO_ERRORES Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	6,442	,153

Tabla 94. Prueba T para la igualdad de medias (M-A2 / G-A2)

Prueba T para la igualdad de medias						
t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
4,009	38	0,000	2,85417	0,71193	1,41294	4,29539
4,419	37,669	0,000	2,85417	0,64594	1,54615	4,16218

Asumiendo varianzas iguales, se rechaza la hipótesis nula, pues el p-valor(0) es inferior al 5%, por lo que concluimos que existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los medianos y grandes en A2.

Para saber qué grupo comete más errores realizamos un contraste con las siguientes hipótesis:

H_0 : Los alumnos medianos del grupo A2 cometen menor error que los alumnos grandes del grupo A2 ($\mu_m < \mu_g$)

H_1 : Los alumnos medianos del grupo A2 cometen mayor error que los alumnos grandes del grupo A2 ($\mu_m > \mu_g$)

El estadístico de contraste en este caso es:

$$t = \frac{(7,0625 - 4,2083) - 0}{\sqrt{\frac{1,52616^2}{16} + \frac{2,55341^2}{24}}} = 4,4187$$

Como este estadístico es superior al valor crítico $t_{16;0,05}=1,746$ se rechaza la hipótesis nula, concluyendo que los errores cometidos por los medianos son superiores a los cometidos por los grandes en A2.

En resumen:

No existen diferencias entre el número de errores cometidos por los pequeños y medianos en el grupo A2.

Existen diferencias entre el número de errores cometidos por los pequeños y grandes, siendo estos últimos mejor que los pequeños.

Existen diferencias entre el número de errores cometidos por los medianos y grandes, siendo estos últimos mejor que los medianos.

Así pues, en los sujetos que reciben nuestra instrucción pero no estudian en centros de enseñanza musical específica, las diferencias de edad entre pequeños y medianos tampoco son significativas en cuanto a la percepción armónica.

5.3.2. Contraste según el grupo

Primero contrastaremos si existen diferencias entre los errores cometidos por los **grupos** A1 y A2 (A1 / A2) al reconocer distintos tipos de acompañamiento las melodías. Para ello realizaremos un contraste de hipótesis de diferencia de medias cuya hipótesis nula es que no existe diferencia entre el número de errores cometidos por los alumnos de los grupos A1 y A2. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 95. Datos descriptivos de grupos (A1 / A2)

GRUPO		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES	A1	44	4,7727	2,61359	0,39401
	A2	91	6,8352	2,62579	0,27526

Tabla 96. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (A1 / A2)

		F	Sig.
NÚMERO_ERRORES	Se han asumido varianzas iguales	0,001	0,974
	No se han asumido varianzas iguales		

Tabla 97. Prueba T para la igualdad de medias (A1 / A2)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-4,284	133	0,000	-2,06244	0,48142	-3,01468	-1,11020
-4,291	85,485	0,000	-2,06244	0,48064	-3,01800	-1,10688

Asumiendo varianzas iguales, se rechaza la hipótesis nula, pues el p-valor (0) es inferior al 5%, por lo que concluimos que existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los grupos A1 y A2.

Cabe preguntarnos quién comete menos errores de los dos grupos, por lo que realizaremos un contraste t-student sobre las medias de errores cometidos por estos dos grupos, cuyas hipótesis son:

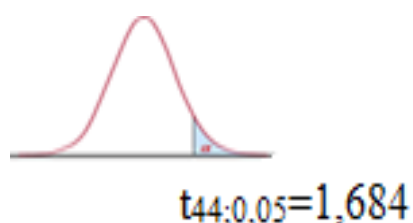
H_0 : número de errores medios cometidos por A1 es inferior al número de errores medios cometidos por A2 ($\mu_{A1} < \mu_{A2}$).

H_1 : número de errores medios cometidos por A1 es superior al número de errores medios cometidos por los A2 ($\mu_{A1} > \mu_{A2}$).

El estadístico de contraste en este caso es:

$$t = \frac{(4,7727 - 6,8352) - 0}{\sqrt{\frac{2,61359^2}{44} + \frac{2,62579^2}{91}}} = -4,2912$$

La región crítica en este caso es:



Como el valor del estadístico es menor que el valor crítico aceptamos la hipótesis nula, por lo que concluimos que el número de errores medios cometidos por A1 es inferior al número de errores medios cometidos por A2.

Ahora realizaremos el contraste para ver si existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los alumnos de los grupos A1 y B1 (A1 / B1).

Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 98. Datos descriptivos de grupos (A1 / B1)

GRUPO		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES	A1	44	4,7727	2,61359	0,39401
	B1	68	6,8529	2,57580	0,31236

Tabla 99. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (A1 / B1)

		F	Sig.
NÚMERO_ERRORES	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	0,079	0,779

Tabla 100. Prueba T para la igualdad de medias (A1 / B1)

Prueba T para la igualdad de medias						
t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-4,150	110	0,000	-2,08021	0,50123	-3,07353	-1,08690
-4,137	90,972	0,000	-2,08021	0,50281	-3,07899	-1,08144

Asumiendo varianzas iguales, se rechaza la hipótesis nula, pues el p-valor(0) es inferior al 5%, por lo que concluimos que existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los grupos A1 y B1.

Cabe preguntarnos quién comete menos errores de los dos grupos, por lo que realizaremos un contraste t-Student sobre las medias de errores cometidos por estos dos grupos, cuyas hipótesis son:

H_0 : número de errores medios cometidos por A1 es inferior al número de errores medios cometidos por B1 ($\mu_{A1} < \mu_{B1}$).

H_1 : número de errores medios cometidos por A1 es superior al número de errores medios cometidos por B1 ($\mu_{A1} > \mu_{B1}$).

El estadístico de contraste en este caso es:

$$t = \frac{(4,7727 - 6,8529) - 0}{\sqrt{\frac{2,61359^2}{44} + \frac{2,5758^2}{68}}} = -4,1372$$

Como este estadístico es inferior al valor crítico $t_{44;0,05}=1,684$ se acepta la hipótesis nula, concluyendo que los errores cometidos por el grupo A1 son inferiores a los cometidos por el grupo B1.

Seguimos con el contraste para comprobar si existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los alumnos de los grupos A1 y B2 (A1 / B2). Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 101. Datos descriptivos de grupo (A1 / B2)

GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES A1	44	4,7727	2,61359	,39401
B2	53	6,8679	2,10346	,28893

Tabla 102. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (A1 / B2)

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	
		F	Sig.
NÚMERO_ERRORES	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	2,492	0,118

Tabla 103. Prueba T para la igualdad de medias (A1 / B2)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-4,375	95	0,000	-2,09520	0,47890	-3,04593	-1,14446
-4,288	82,058	0,000	-2,09520	0,48860	-3,06717	-1,12323

Asumiendo varianzas iguales, se rechaza la hipótesis nula, pues el p-valor(0) es inferior al 5%, por lo que concluimos que existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los grupos A1 y B2.

Cabe preguntarnos quién comete menos errores de los dos grupos, por lo que realizaremos un contraste t-Student sobre las medias de errores cometidos por estos dos grupos, cuyas hipótesis son:

H_0 : número de errores medios cometidos por A1 es inferior al número de errores medios cometidos por B2 ($\mu_{A1} < \mu_{B2}$).

H_1 : número de errores medios cometidos por A1 es superior al número de errores medios cometidos por B2 ($\mu_{A1} > \mu_{B2}$).

El estadístico de contraste en este caso es:

$$t = \frac{(4,7727 - 6,8679) - 0}{\sqrt{\frac{2,61359^2}{44} + \frac{2,10346^2}{53}}} = -4,2882$$

Como este estadístico es inferior al valor crítico $t_{44;0,05}=1,684$ se acepta la hipótesis nula, concluyendo que los errores cometidos por el grupo A1 son inferiores a los cometidos por el grupo B2.

Seguimos con el contraste para comprobar si existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los alumnos de los grupos A2 y B1 (A2 / B1).

Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 104. Datos descriptivos de grupo (A2 / B1)

GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES A2	91	6,8352	2,62579	,27526
B1	68	6,8529	2,57580	,31236

Tabla 105. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (A2 / B1)

	F	Sig.
NÚMERO_ERRORES Se han asumido varianzas iguales	0,141	0,707
No se han asumido varianzas iguales		

Tabla 106. Prueba T para la igualdad de medias (A2 / B1)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-0,043	157	0,966	-0,01778	0,41750	-0,84242	0,80687
-0,043	145,943	0,966	-0,01778	0,41634	-0,84061	0,80505

Asumiendo varianzas iguales, se acepta la hipótesis nula, pues el p-valor(0,966) es superior al 5%, por lo que concluimos que NO existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los grupos A2 y B1.

Seguimos con el contraste para comprobar si existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los alumnos de los grupos A2 y B2 (A2 / B2). Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 107. Datos descriptivos de grupo (A2 / B2)

GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES A2	91	6,8352	2,62579	0,27526
B2	53	6,8679	2,10346	0,28893

Tabla 108. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (A2 / B2)

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	
		F	Sig.
NÚMERO_ERRORES	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	3,333	0,070

Tabla 109. Prueba T para la igualdad de medias (A2 / B2)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-0,077	142	0,938	-0,03276	0,42290	-0,86876	0,80324
-0,082	128,206	0,935	-0,03276	0,39906	-0,82235	0,75683

Asumiendo varianzas iguales, se acepta la hipótesis nula, pues el p-valor (0,938) es superior al 5%, por lo que concluimos que NO existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los grupos A2 y B2.

Seguimos con el contraste para comprobar si existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los alumnos de los grupos B1 y B2 (B1 / B2).

Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 110. Datos descriptivos de grupo (B1 / B2)

GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES B1	68	6,8529	2,57580	0,31236
NÚMERO_ERRORES B2	53	6,8679	2,10346	0,28893

Tabla 111. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (B1 / B2)

		F	Sig.
NÚMERO_ERRORES	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	1,861	0,175

Tabla 112. Prueba T para la igualdad de medias (B1 / B2)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-0,034	119	0,973	-0,01498	0,43627	-0,87883	0,84887
-0,035	118,719	0,972	-0,01498	0,42550	-0,85754	0,82757

Asumiendo varianzas iguales, se acepta la hipótesis nula, pues el p-valor (0,973) es superior al 5%, por lo que concluimos que NO existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los grupos B1 y B2.

En resumen:

Existen diferencias significativas entre los errores cometidos por los grupos A1 con el resto de grupos, siendo inferiores los errores cometidos por el grupo A1 en todos los contrastes.

No existen diferencias significativas entre los grupos A2-B1, A2-B2 y B1-B2.

Estos resultados muestran al grupo A1 como “privilegiado”, por así decirlo, ya que sus resultados son mejores con diferencia sobre todos los demás. La instrucción recibida junto a su pertenencia a un centro especializado parece ser el factor más

favorecedor del desarrollo de la capacidad de percepción armónico, y ello en todos los rangos de edades.

5.3.3. Contraste según el grupo y la edad

De forma gráfica observamos la distribución del porcentaje y el número medio de errores según grupo y rango de edad:

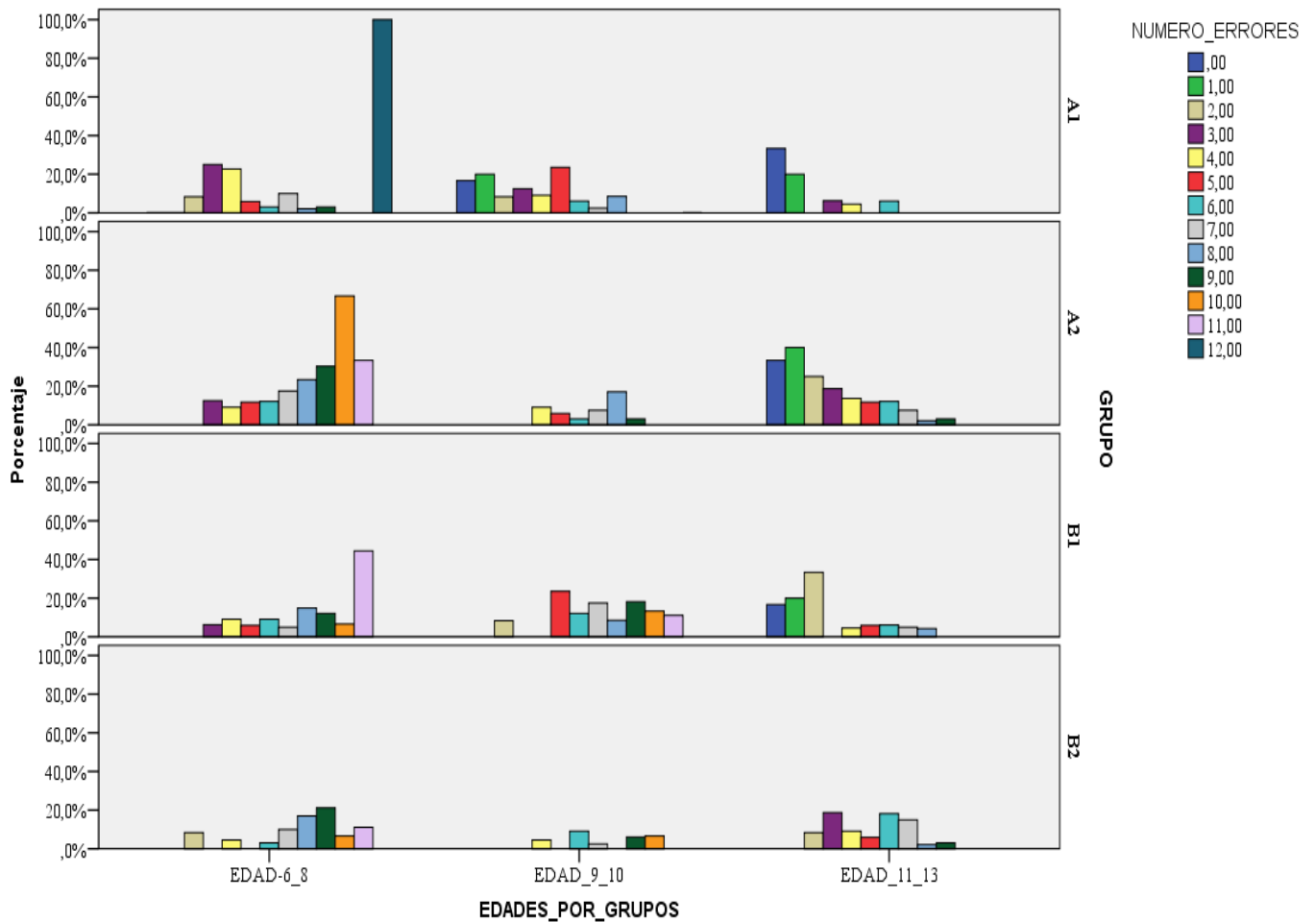


Figura 53. Porcentaje de número medio de errores por edades y grupos. Cada columna muestra el porcentaje de sujetos que comete un determinado número de errores en cada rango de edad y grupo

Se observa cómo dentro de cada grupo son los pequeños los que parecen cometer mayor número de error, pero resulta difícil determinar si estas diferencias son significativas de manera gráfica.. Compararemos los datos más exactamente por medio de contrastes de hipótesis.

A continuación abordamos los contrastes de hipótesis ya descritos. Los 3 primeros contrastes se refieren a los grupos de edad (P/M/G) entre A1 y A2.

En primer lugar contrastamos si existen diferencias significativas entre los grupos A1-A2, pero sólo teniendo en cuenta a los pequeños, es decir a los niños con edades comprendidas entre 6 y 8 años (P-A1 / P-A2).

H₀: No existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los sujetos del grupo A1 y A2 con edades de 6 a 8 años

H₁: Existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los sujetos del grupo A1 y A2 con edades de 6 a 8 años

Los resultados son:

Tabla 113. Datos descriptivos de grupo (P-A1 / P-A2)

GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES p-A1	19	5,3684	2,56495	0,58844
p-A2	51	8,0000	2,00000	0,28006

Tabla 114. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P-A1 / P-A2)

		F	Sig.
NÚMERO_ERRORES	Se han asumido varianzas iguales	2,780	0,100
	No se han asumido varianzas iguales		

Tabla 115. Prueba T para la igualdad de medias (P-A1 / P-A2)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-4,525	68	0,000	-2,63158	0,58161	-3,79217	-1,47099
-4,038	26,587	0,000	-2,63158	0,65168	-3,96970	-1,29346

Asumiendo varianzas iguales, se rechaza la hipótesis nula, pues el p-valor (0) es inferior al 5%, por lo que concluimos que existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los grupos A1 y A2 de los alumnos con edades comprendidas entre 6 y 8 años.

Para averiguar quién comete menos errores de los dos grupos, realizamos un contraste t-Student sobre las medias de errores cometidos por estos dos grupos, cuyas hipótesis son:

H₀: número de errores medios cometidos por A1 es inferior al número de errores medios cometidos por A2 ($\mu_{p-A1} < \mu_{p-A2}$), teniendo sólo en cuenta a los pequeños.

H₁: número de errores medios cometidos por A1 es superior al número de errores medios cometidos por B2 ($\mu_{p-A1} > \mu_{p-A2}$), teniendo sólo en cuenta a los pequeños.

El estadístico de contraste en este caso es:

$$t = \frac{(5,3684 - 8) - 0}{\sqrt{\frac{2,56495^2}{19} + \frac{2^2}{51}}} = -4,0381$$

Como este estadístico es inferior al valor crítico $t_{19;0,05}=1,729$ se acepta la hipótesis nula, concluyendo que los errores cometidos por el grupo A1 son inferiores a los cometidos por el grupo A2 de los sujetos con edades comprendidas entre 6 y 8 años.

Continuamos con el contraste si existen diferencias significativas entre los grupos A1-A2, pero sólo teniendo en cuenta a los medianos, es decir a los niños con edades comprendidas entre 9 y 10 años (M-A1 / M-A2).

H₀: No existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los sujetos del grupo A1 y A2 con edades de 9 a 10 años

H₁: Existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los sujetos del grupo A1 y A2 con edades de 9 a 10 años

Los resultados son:

Tabla 116. Datos descriptivos (M-A1 / M-A2)

GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES A1	18	4,8889	2,44682	0,57672
A2	16	7,0625	1,52616	0,38154

Tabla 117. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (M-A1 / M-A2)

		F	Sig.
NÚMERO_ERRORES	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	3,008	0,092

Tabla 118. Prueba T para la igualdad de medias (M-A1 / M-A2)

Prueba T para la igualdad de medias						
t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-3,061	32	0,004	-2,17361	0,71019	-3,62023	-0,72699
-3,143	28,870	0,004	-2,17361	0,69151	-3,58818	-0,75905

Asumiendo varianzas iguales, se rechaza la hipótesis nula, pues el p-valor (0,004) es inferior al 5%, por lo que concluimos que existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los grupos A1 y A2 de los alumnos con edades comprendidas entre 9 y 10 años.

Cabe preguntarnos quién comete menos errores de los dos grupos, por lo que realizaremos un contraste t-Student sobre las medias de errores cometidos por estos dos grupos, cuyas hipótesis son:

H_0 : número de errores medios cometidos por A1 es inferior al número de errores medios cometidos por A2 ($\mu_{m-A1} < \mu_{m-A2}$), teniendo sólo en cuenta a los medianos.

H_1 : número de errores medios cometidos por A1 es superior al número de errores medios cometidos por B2 ($\mu_{m-A1} > \mu_{m-A2}$) teniendo sólo en cuenta a los medianos.

El estadístico de contraste en este caso es:

$$t = \frac{(4,8889 - 7,0625) - 0}{\sqrt{\frac{2,44682^2}{18} + \frac{1,52616^2}{16}}} = -3,1433$$

Como este estadístico es inferior al valor crítico $t_{16,0,05}=1,746$ se acepta la hipótesis nula, concluyendo que los errores cometidos por el grupo A1 son inferiores a los cometidos por el grupo A2 de los sujetos con edades comprendidas entre 9 y 10 años.

Continuamos con el contraste si existen diferencias significativas entre los grupos A1-A2, pero sólo teniendo en cuenta a los grandes, es decir a los niños con edades comprendidas entre 11 y 13 años (G-A1 / G-A2).

Las hipótesis son:

H_0 : No existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los sujetos del grupo A1 y A2 con edades de 11 a 13 años

H_1 : Existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los sujetos del grupo A1 y A2 con edades de 11 a 13 años

Los resultados son:

Tabla 119. Datos descriptivos (G-A1 / G-A2)

GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES A1	7	2,8571	2,60951	0,98630
A2	24	4,2083	2,55341	0,52121

Tabla 120. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (G-A1 / G-A2)

	F	Sig.
NÚMERO_ERRORES	0,001	0,970

Se han asumido varianzas iguales
No se han asumido varianzas iguales

Tabla 121. Prueba T para la igualdad de medias (G-A1 / G-A2)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-1,226	29	0,230	-1,35119	1,10188	-3,60479	0,90241
-1,211	9,623	0,255	-1,35119	1,11555	-3,85004	1,14766

Asumiendo varianzas iguales, se acepta la hipótesis nula, pues el p-valor(0,23) es superior al 5%, por lo que concluimos que NO existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los grupos A1 y A2 de los sujetos con edades comprendidas entre 11 y 13 años.

En resumen:

Existen diferencias significativas entre los grupos A1-A2 para los grupos de edad 6-8 y 9-10 años, siendo el número de errores cometidos inferiores en el grupo A1.

No existen diferencias significativas entre los grupos A1-A2 del grupo de edad entre 11-13 años

Por lo tanto, la procedencia de distintos tipos de centro se muestra relevante, excepto para los alumnos mayores, en estos sujetos que recibieron nuestra instrucción armónica.

El siguiente paso es realizar los mismos contrastes, pero referidas a los grupos A1 y B1, por grupos de edades (P / M / G)

Empezamos contrastando la diferencia entre los grupos A1 y B1 de los pequeños (P-A1 / P-B1).

Las hipótesis son:

H₀: No existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los sujetos del grupo A1 y B1 con edades de 6 a 8 años

H₁: Existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los sujetos s del grupo A1 y B1 con edades de 6 a 8 años

Los resultados son:

Tabla 122. Datos descriptivos de grupo (P-A1 / P-B1)

GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES A1	19	5,3684	2,56495	0,58844
B1	25	7,7600	2,25979	0,45196

Tabla 123. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P-A1 / P-B1)

		F	Sig.
NÚMERO_ERRORES	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	0,749	0,392

Tabla 124. Prueba T para la igualdad de medias (P-A1 / P-B1)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-3,280	42	0,002	-2,39158	0,72903	-3,86282	-0,92033
-3,223	36,083	0,003	-2,39158	0,74198	-3,89625	-0,88690

Asumiendo varianzas iguales, se rechaza la hipótesis nula, pues el p-valor(0,002) es inferior al 5%, por lo que concluimos que existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los pequeños de los grupos A1 y B1.

Para ver cual de ellos comete menos errores, realizamos el siguiente contraste:

H_0 : Los alumnos pequeños del grupo A1 cometen menos errores que los alumnos pequeños del grupo B1 ($\mu_{p-A1} < \mu_{p-B1}$)

H_1 : Los alumnos pequeños del grupo A1 cometen más errores que los alumnos pequeños del grupo B1 ($\mu_{p-A1} > \mu_{p-B1}$)

El estadístico de contraste en este caso es:

$$t = \frac{(5,3684 - 7,76) - 0}{\sqrt{\frac{2,56495^2}{19} + \frac{2,25979^2}{25}}} = -3,2233$$

Como este estadístico es inferior al valor crítico $t_{19;0,05}=1,729$ se acepta la hipótesis nula, concluyendo que los errores cometidos por los pequeños del grupo A1 son inferiores a los cometidos por los pequeños del grupo B1.

Continuamos contrastando la diferencia entre los grupos A1 y B1 de los medianos (M-A1 / M-B1).

H₀: No existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los sujetos del grupo A1 y B1 con edades de 9 a 10 años

H₁: Existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los sujetos del grupo A1 y B1 con edades de 9 a 10 años

Tabla 125. Datos estadísticos de grupo (M-A1 / M-B1)

GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES A1	18	4,8889	2,44682	0,57672
B1	29	7,3103	1,92916	0,35824

Tabla 126. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (M-A1 / M-B1)

	F	Sig.
NÚMERO_ERRORES	1,081	0,304
	Se han asumido varianzas iguales	
	No se han asumido varianzas iguales	

Tabla 127. Prueba T para la igualdad de medias (M-A1 / M-B1)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-3,772	45	0,000	-2,42146	0,64198	-3,71448	-1,12843
-3,567	29,943	0,001	-2,42146	0,67893	-3,80812	-1,03479

Asumiendo varianzas iguales, se rechaza la hipótesis nula, pues el p-valor(0) es inferior al 5%, por lo que concluimos que existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los medianos de los grupos A1 y B1. Para ver cual de ellos comete menos error, realizamos el siguiente contraste:

H_0 : Los alumnos medianos del grupo A1 cometen menor error que los alumnos medianos del grupo B1 ($\mu_{m-A1} < \mu_{m-B1}$)

H_1 : Los alumnos medianos del grupo A1 cometen mayor error que los alumnos medianos del grupo B1 ($\mu_{m-A1} > \mu_{m-B1}$)

El estadístico de contraste en este caso es:

$$t = \frac{(4,8889 - 7,3103) - 0}{\sqrt{\frac{2,44682^2}{18} + \frac{1,92916^2}{29}}} = -3,5665$$

Como este estadístico es inferior al valor crítico $t_{18;0,05}=1,734$ se acepta la hipótesis nula, concluyendo que los errores cometidos por los medianos del grupo A1 son inferiores a los cometidos por los medianos en B1.

Terminamos contrastando la diferencia entre los grupos A1 y B1 de los mayores (G-A1 / G-B1):

H_0 : No existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los sujetos del grupo A1 y B1 con edades de 11 a 13 años

H_1 : Existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los sujetos del grupo A1 y B1 con edades de 11 a 13 años

Tabla 128. Datos estadísticos de grupo (G-A1 / G-B1)

GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES A1	7	2,8571	2,60951	,98630
B1	14	4,2857	2,75761	,73700

Tabla 129. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (G-A1 / G-B1)

		F	Sig.
NÚMERO_ERRORES	Se han asumido varianzas iguales	0,256	0,619
	No se han asumido varianzas iguales		

Tabla 130. Prueba T para la igualdad de medias (G-A1 / G-B1)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-1,138	19	0,269	-1,42857	1,25528	-4,05590	1,19876
-1,160	12,738	0,267	-1,42857	1,23124	-4,09408	1,23694

Asumiendo varianzas iguales, se acepta la hipótesis nula, pues el p-valor(0,269) es superior al 5%, por lo que concluimos que NO existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los mayores de los grupos A1 y B1.

En resumen:

Existen diferencias significativas entre los grupos A1-B1 de los pequeños cometiendo menor error los del grupo A1. Ocurre lo mismo para los medianos, existen diferencias significativas entre los grupos A1-B1 de los medianos cometiendo menor error los del grupo A1.

No se observan diferencias significativas entre los mayores de los grupos A1-B1

Los resultados son análogos al contraste anterior. Por lo tanto, la instrucción que reciben los sujetos de A1 y no los de B1 se muestra influyente de manera significativa en los alumnos pequeños y medianos. No así en los mayores, lo que podría deberse a que éstos, aunque no recibieron instrucción, estaban en un nivel más avanzado de estudios musicales y ya habían desarrollado la capacidad suficientemente.

El siguiente paso es realizar los mismos contrastes, pero referidas a los grupos A2 y B2, por grupos de edades (P / M / G)

Empezamos contrastando la diferencia entre los grupos A2 y B2 de los pequeños (P-A2 / P-B2).

Las hipótesis son:

H₀: No existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los sujetos del grupo A2 y B2 con edades de 6 a 8 años

H₁: Existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los sujetos del grupo A2 y B2 con edades de 6 a 8 años

Los resultados son:

Tabla 131. Datos descriptivos de grupo (P-A2 / P-B2)

GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES A2	51	8,0000	2,00000	0,28006
B2	24	7,8333	1,85722	0,37910

Tabla 132. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P-A2 / P-B2)

	F	Sig.
NÚMERO_ERRORES Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	0,831	0,365

Tabla 133. Prueba T para la igualdad de medias (P-A2 / P-B2)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
0,344	73	0,732	0,16667	0,48422	-0,79838	1,13171
0,354	48,332	0,725	0,16667	0,47133	-0,78084	1,11417

Asumiendo varianzas iguales, se acepta la hipótesis nula, pues el p-valor(0,732) es superior al 5%, por lo que concluimos que NO existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los pequeños de los grupos A2 y B2.

Continuamos contrastando la diferencia entre los grupos A2 y B2 de los medianos (M-A2 / M-B2). Las hipótesis son:

H₀: No existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los sujetos del grupo A2 y B2 con edades de 9 a 10 años

H₁: Existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los sujetos del grupo A2 y B2 con edades de 9 a 10 años

Tabla 134. Datos descriptivos de grupo (M-A2 / M-B2)

GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES A2	16	7,0625	1,52616	,38154
B2	8	7,1250	2,03101	,71807

Tabla 135. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (M-A2 / M-B2)

	F	Sig.
NÚMERO_ERRORES Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	1,360	0,256

Tabla 136. Prueba T para la igualdad de medias (M-A2 / M-B2)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-0,085	22	0,933	-0,06250	0,73747	-1,59191	1,46691
-0,077	11,098	0,940	-0,06250	0,81314	-1,85029	1,72529

Asumiendo varianzas iguales, se acepta la hipótesis nula, pues el p-valor(0,933) es superior al 5%, por lo que concluimos que NO existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los medianos de los grupos A2 y B2.

Terminamos contrastando la diferencia entre los grupos A2 y B2 de los mayores (G-A2 / G-B2).

Las hipótesis son:

H₀: No existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los sujetos del grupo A2 y B2 con edades de 11 a 13 años

H₁: Existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los sujetos del grupo A2 y B2 con edades de 11 a 13 años

Tabla 137. Datos descriptivos de grupo (G-A2 / G-B2)

GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	
NÚMERO_ERRORES	A2	24	4,2083	2,55341	0,52121
	B2	21	5,6667	1,85293	0,40434

Tabla 138. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (G-A2 / G-B2)

		F	Sig.
NUMERO_ERRORES	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	3,300	0,076

Tabla 139. Prueba T para la igualdad de medias (G-A2 / G-B2)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-2,164	43	0,036	-1,45833	0,67376	-2,81710	-0,09956
-2,211	41,661	0,033	-1,45833	0,65966	-2,78991	-0,12676

Asumiendo varianzas iguales, se rechaza la hipótesis nula, pues el p-valor(0,036) es inferior al 5%, por lo que concluimos que existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los mayores de los grupos A2 y B2.

Para averiguar cual de los dos grupos se comete menos errores, realizamos el contraste:

H_0 : Los alumnos mayores del grupo A2 cometen menor error que los alumnos medianos del grupo B2($\mu_{g-A2} < \mu_{g-B2}$)

H_1 : Los alumnos mayores del grupo A2 cometen mayor error que los alumnos mayores del grupo B2($\mu_{g-A2} > \mu_{g-B2}$)

El estadístico de contraste en este caso es:

$$t = \frac{(4,2083 - 5,6667) - 0}{\sqrt{\frac{2,55341^2}{24} + \frac{1,85293^2}{21}}} = -2,2108$$

Como este estadístico es inferior al valor crítico $t_{21;0,05}=1,721$ se acepta la hipótesis nula, concluyendo que los errores cometidos por los mayores en A2 son inferiores a los cometidos por los mayores en B2.

En resumen:

No existen diferencias significativas entre los grupos A2-B2 de los pequeños ni los medianos.

Se observan diferencias significativas entre los mayores de los grupos A2-B2, siendo los del grupo A2 los que cometen menor error.

Los datos aquí son los contrarios a los de los contrastes anteriores. Aquí, en alumnos que sólo reciben educación musical en sus colegios, la instrucción parece haber sido efectiva sólo con los sujetos mayores.

Esto parece indicar que este tipo de alumnos requiere un cierto grado de madurez para comprender mejor la instrucción, aunque no estén familiarizados con la comprensión de conceptos que les capacite para emitir o reflexionar sobre juicios con respecto a la armonía. También es posible que el parámetro armónico aún sea prematuro en concreto para los niños no habituados a los estudios musicales.

También es posible que estos niños experimenten una cierta “aculturación musical”, con entornos musicales menos naturales, en los que la música es vista por la sociedad de una manera más bien pasiva, como mero público habituado a la ubicuidad de la música de fondo, y que esto sea un factor que haga que la percepción armónica se retrase. En todo caso, esto no pasa de ser una elucubración que requeriría mucho estudio, pero que podría mostrar reveladores efectos del uso actual de la música en nuestra sociedad.

5.3.4. Diferencias entre número de errores por género

Para averiguar la influencia del género en el número de errores cometidos, realizamos un contraste cuyas hipótesis son:

H₀: No existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los sujetos del género masculino y femenino (M-F)

H₁: Existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los sujetos del género masculino y femenino (M-F)

Los resultados son:

Tabla 140. Datos estadísticos de grupo por género (M-F)

GÉNERO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES MASCULINO	97	6,8144	2,39065	,24273
FEMENINO	159	6,2956	2,73411	,21683

Tabla 141. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (M-F)

	F	Sig.
NÚMERO_ERRORES Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	2,426	0,121

Tabla 142. Prueba T para la igualdad de medias (M-F)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
1,543	254	0,124	0,51884	0,33621	-0,14328	1,18095
1,594	223,764	0,112	0,51884	0,32548	-0,12255	1,16023

Asumiendo varianzas iguales, se acepta la hipótesis nula, pues el p-valor(0,124) es superior al 5%, por lo que concluimos que NO existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los niños y niñas.

Al no encontrar diferencias globales, y ya que la variable género no figura entre nuestros objetivos o hipótesis, no consideramos necesario realizar posteriores contrastes sobre esta variable. Recordemos que estos resultados contradicen a los de Shuter-Dyson y Gabriel (1981) y Sloboda (citado por Lacárcel, 1995), que encontraron mayor percepción armónica en las niñas. Resolver esta cuestión requeriría seguir investigando sobre el tema.

5.4. Comprobación de la Hipótesis 3

La Hipótesis 3 plantea la eficacia de la instrucción según la Metodología IEM impartida a los sujetos de los grupos A1 y A2. Estos alumnos realizaron dos Tests (2a y 2b).

5.4.1. Test 2 a: Reconocimiento de funciones tonales

Presentamos a continuación los datos del estudio estadístico de las medias de errores cometidos en el Test 2 a.

En primer lugar la comparación con la esperanza matemática (5,33) nos permitirá comprobar el efecto de la instrucción recibida.

5.4.1.1. Comparación con la esperanza matemática

Contraste de la media de errores de cada grupo con la esperanza matemática, que en este caso es 6 (número entero superior a 5,33).

El primer contraste, referido al grupo A1, tiene como hipótesis nula:

H_0 : el número medio de errores cometidos por el grupo A1 es superior a 6 ($\mu_{A1} > 6$)

H_1 : el número medio de errores cometidos por el grupo A1 es inferior a 6 ($\mu_{A1} < 6$)

Los resultados obtenidos son:

Tabla 143. Datos descriptivos de grupo (A1)

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	42	1,6190	1,48081	0,22849

Tabla 144. Salida SPSS para el contraste (A1)

	Valor de prueba = 6					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	-19,173	41	0,000	-4,38095	-4,8424	-3,9195

El p-valor asociado al estadístico es 0 (sig=0), por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir, los sujetos del grupo A1 cometen menos de 6 errores al responder la actividad número 1, por lo que sitúan su número de errores por debajo de la media.

Realizamos el mismo contraste con el grupo A2:

H_0 : el número medio de errores cometidos por el grupo A2 es superior a 6 ($\mu_{A2} > 6$)

H_1 : el número medio de errores cometidos por el grupo A2 es inferior a 6 ($\mu_{A2} < 6$)

Los resultados obtenidos son:

Tabla 145. Datos descriptivos de grupo (A2)

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	63	3,3175	1,81237	0,22834

Tabla 146. Salida SPSS para realizar el contraste (A2)

	Valor de prueba = 6					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	-11,748	62	0,000	-2,68254	-3,1390	-2,2261

El p-valor asociado al estadístico es 0 (sig=0), por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir, los alumnos del grupo A2 cometen menos de 6 errores al responder la actividad número 1, por lo que sitúan su número de errores por debajo de la media.

En resumen los sujetos de los grupos A1 y A2, es decir, los alumnos que reciben instrucción musical cometen un error por debajo de la media en la primera actividad.

Esto nos dice que en el conjunto de la muestra se un reconocimiento efectivo de las funciones tonales T, S y D, con una media de errores (1,6 y 3,31) manifiestamente inferior a la esperanza matemática tanto en los sujetos que estudian en escuela de música o conservatorio como en los que no (colegios).

Seguidamente realizamos los contrastes de hipótesis para comprobar si los pequeños, medianos o grandes del grupo A1 cometen un error igual o menor que la media 6 en la primera actividad.

Para los sujetos de 6 a 8 años del grupo A1 (Conservatorio y escuelas de música):

H_0 : el número medio de errores cometidos por los pequeños del grupo A1 es igual o superior a 6 ($\mu_{P-A1} \geq 6$)

H_1 : el número medio de errores cometidos por los **pequeños del grupo A1** es inferior a 6 ($\mu_{P-A1} < 6$)

Los resultados para este contraste son:

Tabla 147. Datos descriptivos de grupo (P-A1)

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO ERRORES ACTV 1	19	1,6842	1,49267	0,34244

Tabla 148. Salida SPSS para realizar el contraste (P-A1)

	Valor de prueba = 6					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NUMERO_ERRORES_ACTV_1	-12,603	18	0,000	-4,31579	-5,0352	-3,5963

En este caso el p-valor es inferior al 5%, por lo que rechazamos la hipótesis nula, es decir, los pequeños del grupo A1 cometen un error inferior a la media.

Para los sujetos de 9 a 10 años del grupo A1 (Conservatorio y escuelas de música):

H_0 : el número medio de errores cometidos por los medianos del grupo A1 es igual o superior a 6 ($\mu_{M-A1} \geq 6$)

H_1 : el número medio de errores cometidos por los medianos del grupo A1 es inferior a 6 ($\mu_{M-A1} < 6$)

Los resultados para este contraste son:

Tabla 149. Datos descriptivos de grupo (M-A1)

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	19	1,6842	1,60044	0,36717

Tabla 150. Salida SPSS para realizar el contraste (M-A1)

	Valor de prueba = 6					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	-11,754	18	0,000	-4,31579	-5,0872	-3,5444

En este caso el p-valor es inferior al 5%, por lo que rechazamos la hipótesis nula, es decir, los medianos del grupo A1 cometen un error inferior a la media.

Para los sujetos de 11 a 13 años del grupo A1 (Conservatorio y escuelas de música):

H_0 : el número medio de errores cometidos por los grandes del grupo A1 es igual o superior a 6 ($\mu_{G-A1} \geq 6$)

H_1 : el número medio de errores cometidos por los grandes del grupo A1 es inferior a 6 ($\mu_{G-A1} < 6$)

Los resultados para este contraste son:

Tabla 151. Datos descriptivos de grupo (G-A1)

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	4	1,0000	0,81650	0,40825

Tabla 152. Salida SPSS para realizar el contraste (G-A1)

	Valor de prueba = 6					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	-12,247	3	0,001	-5,00000	-6,2992	-3,7008

En este caso el p-valor es inferior al 5%, por lo que rechazamos la hipótesis nula, es decir, los grandes del grupo A1 cometen un error inferior a la media.

En resumen: **Los alumnos del grupo A1 cometen un error inferior a la media para todos los grupos de edad.**

Como era de esperar, los sujetos que estudian en escuela de música y conservatorio presentan una media de errores muy inferior a la esperanza matemática. Pero lo que es significativo aquí es que los datos son muy estables en los tres grupos de edad (media de 1,6, 1,6 y 1,0 respectivamente).

Realizaremos el mismo contraste para los alumnos del grupo A2 (recordamos que en la muestra no existen alumnos grandes del grupo A2)

Para los sujetos de 6 a 8 años del grupo A2 (colegios):

H_0 : el número medio de errores cometidos por los pequeños del grupo A2 es igual o superior a 6 ($\mu_{P-A2} \geq 6$)

H_1 : el número medio de errores cometidos por los pequeños del grupo A2 es inferior a 6 ($\mu_{P-A2} < 6$)

Los resultados para este contraste son:

Tabla 153. Datos descriptivos de grupo (P-A2)

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	48	3,6042	1,81881	0,26252

Tabla 154. Salida SPSS para realizar el contraste (P-A2)

	Valor de prueba = 6					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	-9,126	47	0,000	-2,39583	-2,9240	-1,8677

En este caso el p-valor es inferior al 5%, por lo que rechazamos la hipótesis nula, es decir, los pequeños del grupo A2 cometen un error inferior a la media.

Para los sujetos de 9 a 10 años del grupo A2 (colegios):

H₀: el número medio de errores cometidos por los medianos del grupo A2 es igual o superior a 6 ($\mu_{M-A2} \geq 6$)

H₁: el número medio de errores cometidos por los medianos del grupo A2 es inferior a 6 ($\mu_{M-A2} < 6$)

Los resultados para este contraste son:

Tabla 155. Datos descriptivos de grupo (M-A2)

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	15	2,4000	1,50238	0,38791

Tabla 156. Salida SPSS para realizar el contraste (M-A2)

	Valor de prueba = 6					
	t	gl	Sig. (bilate ral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	-9,280	14	0,000	-3,60000	-4,4320	-2,7680

En este caso el p-valor es inferior al 5%, por lo que rechazamos la hipótesis nula, es decir, los medianos del grupo A2 cometen un error inferior a la media.

En resumen: Los alumnos del grupo A2 cometen un error inferior a la media para todos los grupos de edad.

En el caso de los sujetos que estudian música sólo en colegio los resultados (3,6 y 2,4, siempre significativamente por debajo de 6) se escalonan más que en los del grupo A1.

5.4.1.2. Contrastes entre grupos y edades

A continuación comprobamos si los resultados son diferentes entre los distintos grupos de edades del grupo experimental A1 (sujetos que estudian en escuela de música o conservatorio y reciben instrucción armónica basada en la Metodología IEM).

El primer contraste es entre pequeños y medianos del grupo A1 (P-A1 / M-A1)

Las hipótesis son:

H_0 : no existe diferencia entre el número de errores cometidos por los pequeños del grupo A1 y los medianos del grupo A1

H_1 : existe diferencia entre el número de errores cometidos por los pequeños del grupo A1 y los medianos del grupo A1

Los resultados son:

Tabla 160. Datos estadísticos de grupo (P-A1 / M-A1)

EDAD_POR_GRUPOS		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	PEQUEÑOS	19	1,6842	1,49267	,34244
	MEDIANOS	19	1,6842	1,60044	,36717

Tabla 161. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (p-A1 / m-A1)

		F	Sig.
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	0,056	0,815

Se asumen varianzas iguales, pues el p-valor supera al 5%.

Tabla 162. Prueba T para la igualdad de medias (p-A1 / m-A1)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
0,000	36	1,000	0,00000	0,50207	-1,01825	1,01825
0,000	35,826	1,000	0,00000	0,50207	-1,01842	1,01842

Se acepta la hipótesis nula ($\text{sig}=1 > 0,05$), por lo que NO existen diferencias significativas entre los errores cometidos por los alumnos pequeños y medianos del grupo A1.

Segundo contraste entre pequeños y grandes del grupo A1 (P-A1 / G-A1). Las hipótesis son:

H_0 : no existe diferencia entre el número de errores cometidos por los pequeños del grupo A1 y los grandes del grupo A1

H_1 : existe diferencia entre el número de errores cometidos por los pequeños del grupo A1 y los grandes del grupo A1

Tabla 163. Datos estadísticos de grupo (P-A1 / G-A1)

EDAD_POR_GRUPOS		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	PEQUEÑOS	19	1,6842	1,49267	0,34244
	GRANDES	4	1,0000	0,81650	0,40825

Tabla 164. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P-A1 / G-A1)

		F	Sig.
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	Se han asumido varianzas iguales	4,225	0,052
	No se han asumido varianzas iguales		

Se asumen varianzas iguales, pues el p-valor supera al 5%.

Tabla 165. Prueba T para la igualdad de medias (P-A1 / G-A1)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
0,878	21	0,390	0,68421	0,77896	-0,93573	2,30415
1,284	8,043	0,235	0,68421	0,53285	-0,54341	1,91183

Se acepta la hipótesis nula ($\text{sig}=0,39 > 0,05$), por lo que NO existen diferencias significativas entre los errores cometidos por los alumnos pequeños y grandes del grupo A1.

Tercer contraste entre medianos y grandes del grupo A1 (M-A1 / G-A1). Las hipótesis son:

H_0 : no existe diferencia entre el número de errores cometidos por los medianos del grupo A1 y los grandes del grupo A1

H_1 : existe diferencia entre el número de errores cometidos por los medianos del grupo A1 y los grandes del grupo A1

Tabla 166. Datos descriptivos de grupo (M-A1 / G-A1)

EDAD_POR_GRUPOS		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	MEDIANOS	19	1,6842	1,60044	0,36717
	GRANDES	4	1,0000	0,81650	0,40825

Tabla 167. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (M-A1 / G-A1)

		F	Sig.
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	Se han asumido varianzas iguales	1,845	0,189
	No se han asumido varianzas iguales		

Tabla 168. Prueba T para la igualdad de medias (M-A1 / G-A1)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
0,822	21	0,420	0,68421	0,83261	-1,04731	2,41573
1,246	8,851	0,245	0,68421	0,54907	-0,56107	1,92949

Asumiendo varianzas iguales, se acepta la hipótesis nula ($\text{sig}=0,42 > 0,05$), por lo que NO existen diferencias significativas entre los errores cometidos por los alumnos del grupo medianos y grandes del grupo A1.

En resumen, no existen diferencias significativas en la actividad uno entre los distintos grupos de edad del grupo A1.

Los resultados, con una media muy baja de errores, son igual de significativos para todos los sujetos, independientemente de su edad.

Realizaremos el mismo proceso para el grupo A2 (sólo P-A2 / M A2, ya que no existen sujetos del subgrupo g-A2). Las hipótesis son:

H_0 : no existe diferencia entre el número de errores cometidos por los pequeños del grupo A2 y los medianos del grupo A2

H_1 : existe diferencia entre el número de errores cometidos por los pequeños del grupo A2 y los medianos del grupo A2

Tabla 169. Datos descriptivos de grupo (P-A2 / M-A2)

EDAD_POR_GRUPOS		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	PEQUEÑOS	48	3,6042	1,81881	0,26252
	MEDIANOS	15	2,4000	1,50238	0,38791

Tabla 170. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P-A2 / M-A2)

		F	Sig.
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	2,215	0,142

Tabla 171. Prueba T para la igualdad de medias (P-A2 / M-A2)

Prueba T para la igualdad de medias						
t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
2,325	61	0,023	1,20417	0,51803	0,16831	2,24002
2,571	28,011	0,016	1,20417	0,46840	0,24472	2,16361

Asumiendo varianzas iguales, se rechaza la hipótesis nula ($\text{sig}=0,023 < 0,05$), por lo que existen diferencias significativas entre los errores cometidos por los alumnos del grupo pequeños y medianos del grupo A2.

Comprobemos qué grupo comete menos error.

H_0 : el número de errores cometidos por los pequeños del grupo A2 es menor que el de los medianos del grupo A2

H_1 : el número de errores cometidos por los pequeños del grupo A2 es mayor que el de los medianos del grupo A2

El estadístico de contraste en este caso es:

$$t = \frac{(3,6042 - 2,4000) - 0}{\sqrt{\frac{1,81881^2}{48} + \frac{1,50238^2}{15}}} = 2,57$$

Como este estadístico es superior al valor crítico $t_{14;0,05}=1.7613$ se rechaza la hipótesis nula.

Por lo tanto, los errores cometidos por los pequeños en A2 son superiores a los cometidos por los medianos en A2.

Vemos entonces como la edad es significativa y la instrucción se muestra más efectiva con los sujetos del grupo de edad mediano (2,4 errores de media) que con los pequeños (3,6 errores de media), si bien los resultados son significativos en ambos grupos.

Continuamos comparando la media de errores entre los dos grupos en cada subgrupo de edad.

El primer contraste es entre P-A1 y P-A2. Las hipótesis son:

H_0 : no existe diferencia entre el número de errores cometidos por los pequeños del grupo A1 y los pequeños del grupo A2

H_1 : existe diferencia entre el número de errores cometidos por los pequeños del grupo A1 y los pequeños del grupo A2

Tabla 172. Datos descriptivos de grupo (P-A1 / P-A2)

GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1 A1	19	1,6842	1,49267	,34244
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1 A2	48	3,6042	1,81881	,26252

Tabla 173. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P-A1 / P-A2)

	F	Sig.
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	1,150	0,287
	Se han asumido varianzas iguales	
	No se han asumido varianzas iguales	

Tabla 174. Prueba T para la igualdad de medias (P-A1 / P-A2)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-4,084	65	0,000	-1,91996	0,47017	-2,85894	-0,98097
-4,450	40,074	0,000	-1,91996	0,43149	-2,79198	-1,04793

Asumiendo varianzas iguales, se rechaza la hipótesis nula ($\text{sig}=0 < 0,05$), por lo que existen diferencias significativas entre los errores cometidos por los alumnos pequeños del grupo A1 y los del grupo A2.

Comprobemos qué grupo comete menos error.

H_0 : el número de errores cometidos por los pequeños del grupo A1 es menor que el de los pequeños del grupo A2

H_1 : el número de errores cometidos por los pequeños del grupo A1 es menor que el de los pequeños del grupo A2

El estadístico de contraste en este caso es:

$$t = \frac{(1,6842 - 3,6042) - 0}{\sqrt{\frac{1,81881^2}{48} + \frac{1,49267^2}{19}}} = -4,4497$$

Como este estadístico es inferior al valor crítico $t_{18;0,05}=1.7341$ se acepta la hipótesis nula, concluyendo que los errores cometidos por los pequeños en A1 son inferiores a los cometidos por los pequeños en A2.

El segundo contraste es entre M-A1 y M-A2. Las hipótesis son:

H_0 : no existe diferencia entre el número de errores cometidos por los medianos del grupo A1 y los medianos del grupo A2

H_1 : existe diferencia entre el número de errores cometidos por los medianos del grupo A1 y los medianos del grupo A2

Tabla 175. Datos estadísticos de grupo (M-A1 / M-A2)

GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	A1	19	1,6842	0,36717
	A2	15	2,4000	0,38791

Tabla 176. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (M-A1 / M-A2)

	F	Sig.
NÚMERO_ERRORES_ACTV_1	0,076	0,785

Se han asumido varianzas iguales
No se han asumido varianzas iguales

Tabla 177. Prueba T para la igualdad de medias (M-A1 / M-A2)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-1,330	32	0,193	-0,71579	0,53823	-1,81213	0,38055
-1,340	30,981	0,190	-0,71579	0,53412	-1,80517	0,37359

Asumiendo varianzas iguales, se acepta la hipótesis nula ($\text{sig}=0,193 > 0,05$), o sea, la diferencia no es significativa.

El contraste G-A1 / G-A2 no se puede realizar, ya que no existen sujetos de grupo A2.

En los sujetos de menor edad el grupo (A1 / A2) es un factor significativo, no así en los medianos. Con los mayores el contraste no es posible

Esto indica que, aunque los resultados son significativos en todos los casos, la instrucción se ha mostrado algo menos efectiva en los alumnos de menor edad que no estudian en escuela de música o conservatorio.

Para finalizar con el estudio de este Test, podemos resaltar la gran efectividad de la instrucción realizada en cuanto a una actividad tan específica como reconocer funciones tonales, lo que en el ámbito más tradicional se considera un dictado armónico reservado a la enseñanza especializada en niveles de formación media. Los resultados son incluso más llamativos que en el Test 1, realizado a todos los alumnos y que pretendía medir tan solo la capacidad de reconocer un reconocimiento genérico de acompañamientos tonales.

5.4.2. Test 2 b: Descubrimiento de errores

El estudio se basa en sacar conclusiones sobre el número de errores cometidos en esta prueba, teniendo en cuenta que en cada una de las 16 casillas puede hacer acierto o error.

Estas conclusiones se realizan comparando los resultados con la esperanza matemática y realizando el contraste entre grupo y edades.

En primer lugar mostramos la tabla de la muestra para el Test 2 b para cada grupo (A1 y A2):

Tabla 178. Datos estadísticos de frecuencias de la muestra en el Test 2 b (A1 y A2)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	A1	42	40,0	40,0
	A2	63	60,0	100,0
	Total	105	100,0	100,0

Se observa que la muestra está formada por 42 alumnos del grupo A1 y 63 del grupo A2, por lo que en esta parte estudiaremos a 105 alumnos, que son una submuestra de la muestra original, que son los alumnos que recibieron instrucción. Es necesario señalar que, por un error en la preparación de los materiales, un grupo de sujetos de A1 y A2 sólo pudieron realizar el Test 1. Esto explica la diferencia entre esta tabla y la tabla 32.

5.4.2.1. Comparación con la esperanza matemática

En primer lugar compararemos el valor medio de cada grupo con el valor medio del número de errores que podrían tener, que en este caso es 8 (valor que sale de hacer la “esperanza matemática”, ya que los alumnos pueden contestar a 16 preguntas con el 50% de acierto o de fallo, por lo que $16 \cdot 0,5 = 8$).

El primer contraste tiene como hipótesis:

H_0 : el número medio de errores cometidos por el grupo A1 es superior a 8 ($\mu_{A1} \geq 8$)

H_1 : el número medio de errores cometidos por el grupo A1 es inferior a 8 ($\mu_{A1} < 8$)

Los resultados obtenidos son:

Tabla 179. Datos descriptivos de A1

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_ACTV_2	42	3,8333	2,63111	0,40599

Tabla 180. Salida SPSS para realizar el contraste

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES_ACTV_2	-10,263	41	0,000	-4,16667	-4,9866	-3,3468

El p-valor asociado al estadístico es 0 (sig=0), por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir, los alumnos del grupo A1 cometen menos de 8 errores al responder la actividad número 2, por lo que sitúan su número de errores por debajo de la media.

Realizaremos el mismo contraste con el grupo A2:

H_0 : el número medio de errores cometidos por el grupo A2 es superior a 8 ($\mu_{A2} \geq 8$)

H_1 : el número medio de errores cometidos por el grupo A2 es inferior a 8 ($\mu_{A1} < 8$)

Los resultados obtenidos son:

Tabla 181. Datos descriptivos de A2

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_ACTV_2	63	5,2857	2,37207	0,29885

Tabla 182. Salida SPSS para realizar el contraste

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilate ral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES_ACTV_2	-9,082	62	0,000	-2,71429	-3,3117	-2,1169

El p-valor asociado al estadístico es 0(sig=0), por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir, los alumnos del grupo A2 cometen menos de 8 errores al responder la actividad número 2, por lo que sitúan su número de errores por debajo de la media.

En resumen los alumnos de los grupos A1 y A2, es decir, los alumnos que reciben instrucción musical cometen un error por debajo de la media en la segunda actividad.

Seguidamente repetimos el contraste con la esperanza matemática para cada uno de los grupos de edad (p-A1, m-A1, g-A1, p-A2, m-A2¹⁶⁰).

Realizaremos un primer contraste cuya hipótesis nula es:

H₀: el número medio de errores cometido por los pequeños del grupo A1 es superior a 8

H₁: el número medio de errores cometido por los pequeños del grupo A1 es inferior a 8

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 183. Datos estadísticos de A1 pequeños

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO ERRORES ACTV_2	19	4,2632	2,62133	0,60137

Tabla 184. Salida SPSS para realizar el contraste

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO ERRORES ACTV 2	-6,214	18	0,000	-3,73684	-5,0003	-2,4734

El p-valor asociado al estadístico es 0(sig=0), por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir, los alumnos del grupo A1 de los pequeños cometen menos de 8 errores al

¹⁶⁰ No había alumnos grandes del grupo A2 ($N_{(g-A2)}=0$)

responder la actividad número 2, por lo que sitúan su número de errores por debajo de la media.

Continuamos con los medianos:

H_0 : el número medio de errores cometido por los medianos del grupo A1 es superior a 8

H_1 : el número medio de errores cometido por los medianos del grupo A1 es inferior a 8

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 185. Datos estadísticos de A1 medianos

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_ACTV_2	19	3,8947	2,68524	0,61604

Tabla 186. Salida SPSS para realizar el contraste

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES_ACTV_2	-6,664	18	0,000	-4,10526	-5,3995	-2,8110

El p-valor asociado al estadístico es 0 (sig=0), por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir, los alumnos del grupo A1 de los medianos cometen menos de 8 errores al responder la actividad número 2, por lo que sitúan su número de errores por debajo de la media.

Terminamos con los grandes:

H_0 : el número medio de errores cometido por los grandes del grupo A1 es superior a 8

H_1 : el número medio de errores cometido por los grandes del grupo A1 es inferior a 8

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 187. Datos estadísticos de A1 grandes

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NUMERO_ERRORES_ACTV_2	4	1,5000	1,29099	0,64550

Tabla 188. Salida SPSS para realizar el contraste

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES_ACTV_2	-10,070	3	0,002	-6,50000	-8,5543	-4,4457

El p-valor asociado al estadístico es 0,002, por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir, los alumnos del grupo A1 de los grandes cometen menos de 8 errores al responder la actividad número 2, por lo que sitúan su número de errores por debajo de la media.

Realizaremos el mismo procedimiento con los alumnos del grupo A2:

H_0 : el número medio de errores cometido por los pequeños del grupo A2 es superior a 8

H_1 : el número medio de errores cometido por los pequeños del grupo A2 es inferior a 8

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 189. Datos estadísticos de pequeños del grupo A2

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_ACTV_2	48	5,3750	2,21816	0,32016

Tabla 190. Salida SPSS para realizar el contraste

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES_ACTV_2	-8,199	47	0,000	-2,62500	-3,2691	-1,9809

El p-valor asociado al estadístico es 0, por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir, los alumnos del grupo A2 de los pequeños cometen menos de 8 errores al responder la actividad número 2, por lo que sitúan su número de errores por debajo de la media.

El siguiente contraste es:

H_0 : el número medio de errores cometido por los medianos del grupo A2 es superior a 8

H_1 : el número medio de errores cometido por los medianos del grupo A2 es inferior a 8

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 191. Datos estadísticos medianos del grupo A2

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_ACTV_2	15	5,0000	2,87849	0,74322

Tabla 192. Prueba para una muestra con el valor 8

	Valor de prueba = 8					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
NÚMERO_ERRORES_ACTV_2	-4,036	14	0,001	-3,00000	-4,5941	-1,4059

El p-valor asociado al estadístico es 0,001, por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir, los alumnos del grupo A2 de los medianos cometen menos de 8 errores al

responder la actividad número 2, por lo que sitúan su número de errores por debajo de la media.

El último contraste no se puede llevar a cabo al no haber sujetos del grupo A2 con edades comprendidas entre 11 y 13 años.

En resumen: **Los errores cometidos por los grupos son inferiores a 8 en todos los grupos de edad.**

El objeto de realizar dos Tests (2 a y 2 b) sobre la misma capacidad era contrastar los datos por dos procedimientos distintos, eliminando posibles errores metodológicos. El Test 2 b confirma las apreciaciones realizadas anteriormente, con unos valores siempre muy alejados de la esperanza matemática (5,37 en el peor caso).

5.4.2.2. Contraste entre grupos y edades

A continuación vemos qué nos muestra la comparativa entre los datos de los distintos grupos.

En primer lugar comparamos la media de errores entre A1 y A2 (A1/A2). Para esto realizamos un contraste de las siguientes hipótesis:

H_0 : No existen diferencias significativas entre los errores cometidos por los alumnos del grupo A1 y A2

H_0 : Existen diferencias significativas entre los errores cometidos por los alumnos del grupo A1 y A2

Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 193. Datos descriptivos de grupo (A1/A2)

GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_ACTV_2 A1	42	3,8333	2,63111	0,40599
A2	63	5,2857	2,37207	0,29885

Tabla 194. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (A1/A2)

		F	Sig.
NÚMERO_ERRORES_ACTV_2	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	0,786	0,377

Se asumen varianzas iguales, pues el p-valor supera al 5%.

Tabla 195. Prueba T para la igualdad de medias (A1/A2)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-2,942	103	0,004	-1,45238	0,49372	-2,43155	-0,47321
-2,881	81,622	0,005	-1,45238	0,50412	-2,45531	-0,44945

La probabilidad del estadístico t es menor que 0,05, por lo que rechazamos la hipótesis nula, concluyendo que existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos en la segunda actividad por los alumnos del grupo A1 y A2.

Estudiaremos cuál de los dos grupos comete mayor error con el contraste:

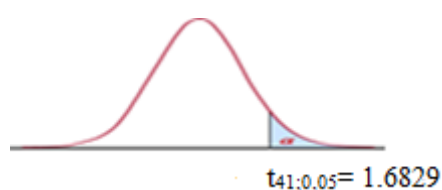
H_0 : número de errores medios cometidos por el grupo A1 es inferior al número de errores medios cometidos por el grupo A2 ($\mu_{A1} < \mu_{A2}$).

H_1 : número de errores medios cometidos por el grupo A1 es superior al número de errores medios cometidos por el grupo A2 ($\mu_{A1} > \mu_{A2}$).

El estadístico de contraste en este caso es:

$$t = \frac{(3,8333 - 5,2857) - 0}{\sqrt{\frac{2,63111^2}{42} + \frac{2,37207^2}{63}}} = -2,881$$

Este valor debe ser comparado con el valor crítico encontrado en la tabla t-Student con $\min\{n_P - 1, n_M - 1\}$ grados de libertad (en este caso 41) y nivel de significación α (en este caso 0,05)



Como el valor del estadístico es menor que el valor crítico aceptamos la hipótesis nula, por lo que concluimos que el número de errores medios cometidos por el grupo A1 es inferior al número de errores medios cometidos por el grupo A2.

Seguidamente comprobamos si estas diferencias también se mantienen con la edad, comparando la media de errores entre los dos grupos en cada subgrupo de edad:

En el primer contraste (P-A1 / P-A2) las hipótesis son

H_0 : No existen diferencias significativas entre los errores cometidos por los alumnos pequeños de los grupos A1 y A2

H_1 : Existen diferencias significativas entre los errores cometidos por los alumnos pequeños de los grupos A1 y A2

Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 196. Datos descriptivos (P-A1 / P-A2)

GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_ACTV_2	A1	19	4,2632	2,62133
	A2	48	5,3750	2,21816

Tabla 197. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P-A1 / P-A2)

	F	Sig.
NÚMERO_ERRORES_ACTV_2	1,330	0,253

Se han asumido varianzas iguales
No se han asumido varianzas iguales

Se asumen varianzas iguales, pues el p-valor supera al 5%.

Tabla 198. Prueba T para la igualdad de medias (P-A1 / P-A2)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-1,755	65	0,084	-1,11184	0,63337	-2,37677	0,15308
-1,632	28,765	0,114	-1,11184	0,68129	-2,50573	0,28204

La probabilidad del estadístico t es mayor que 0,05, por lo que aceptamos la hipótesis nula, concluyendo que NO existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos en la segunda actividad por los alumnos pequeños del grupo A1 y A2.

El siguiente contraste (M-A1 / M-A2) tiene las hipótesis:

H₀: No existen diferencias significativas entre los errores cometidos por los alumnos medianos de los grupos A1 y A2

H₀: Existen diferencias significativas entre los errores cometidos por los alumnos medianos de los grupos A1 y A2

Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 199. Datos estadísticos (M-A1 / M-A2)

GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_ACTV_2 A1	19	3,8947	2,68524	0,61604
A2	15	5,0000	2,87849	0,74322

Tabla 200. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (M-A1 / M-A2)

	F	Sig.
NÚMERO_ERRORES_ACTV_2	0,300	0,588
	Se han asumido varianzas iguales	
	No se han asumido varianzas iguales	

Se asumen varianzas iguales, pues el p-valor supera al 5%.

Tabla 201. Prueba T para la igualdad de medias (M-A1 / M-A2)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-1,155	32	0,257	-1,10526	0,95725	-3,05511	0,84458
-1,145	29,145	0,262	-1,10526	0,96534	-3,07918	0,86865

La probabilidad del estadístico t es mayor que 0,05, por lo que aceptamos la hipótesis nula, concluyendo que NO existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos en la segunda actividad por los alumnos medianos del grupo A1 y A2.

En resumen: **no existen diferencias significativas entre el grupo A1 y A2 entre pequeños y medianos**

Estos datos muestran que la efectividad del reconocimiento de funciones, medida por medio de una actividad de descubrimiento de errores, se mantiene independientemente de la edad.

5.4.3. Estudio complementario del Test 2 a

Una vez cubiertos en lo básico nuestros objetivos, hemos querido complementar el análisis de datos para responder a determinadas cuestiones que podrían haber influido en el reconocimiento de funciones tonales. Las preguntas que nos hemos planteado son:

- ¿es más fácil reconocer una función tonal en un acorde que se repite?
- ¿es alguna de las funciones T, S y D más difícil de reconocer que las demás?

Para ello sometemos los resultados del Test 2 a sendas pruebas complementarias. Los resultados no suponen en todo caso confirmación o refutación de nuestras hipótesis, pero podrían ayudarnos a diseñar la instrucción y la evaluación de la capacidad de reconocimiento de manera más efectiva.

5.4.3.1. Prueba de repetición

La tabla de las variables “porcentaje de error en repetición” y “porcentaje de error en no repetición” es la siguiente:

Tabla 202. Variables para la prueba de repetición

		N-ERRORES	N-RESPUESTAS POSIBLES	% (p)
Muestra completa	Errores totales _T	276	840	32,8
	Errores de repetición _R	154	525	29,3
	Errores de no repetición _{NR}	122	315	38,7
Muestra A1	Errores totales _T	68	336	20,2
	Errores de repetición _R	37	210	17,6
	Errores de no repetición _{NR}	31	126	24,6
Muestra A2	Errores totales _T	211	504	41,8
	Errores de repetición _R	120	315	38,0
	Errores de no repetición _{NR}	91	189	48,1

En esta tabla podemos realizar las siguientes observaciones:

- En la muestra completa el porcentaje de errores de repetición (p_R) está ligeramente por debajo del error medio total (p_T) en 3,5 puntos porcentuales. Ahora bien, si individualizamos dos poblaciones (R y NR), la diferencia entre p_R y p_{NR} se acentúa hasta 9,4 puntos porcentuales.
- En el grupo A1 las diferencias son similares a los de la muestra total. En este caso la diferencia entre p_R y p_{NR} es algo menor (7%).
- En el grupo A2 se confirma la tendencia, pero en este caso la diferencia entre p_R y p_{NR} sobrepasa el 10%
- Si comparamos los datos de p_R vemos claramente como el grupo A1 comete muchos menos errores de repetición (12,6% menos que el total y más de 20% por debajo de A2)

Veamos si estas diferencias son significativas. Para ello realizaremos primero un contraste de hipótesis de dos proporciones.

Las hipótesis de este contraste serían:

H_0 : No existen diferencias significativas entre p_R y p_{NR} en la muestra total

H_1 : Existen diferencias significativas entre p_R y p_{NR} en la muestra total

El estadístico de contraste es:

$$z = \frac{0,2933 - 0,3873}{\sqrt{\frac{0,2933(1-0,2933)}{525} + \frac{0,3873(1-0,3873)}{315}}} = -2,7741$$

Este valor hay que compararlo con el valor crítico de la tabla normal con nivel de significación $\alpha/2=0,025$. El valor crítico es $z_{0,025}=1,96$, como el estadístico es menor que el valor crítico, por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir, **existen diferencias significativas entre los porcentaje de error cometidos en las casillas donde se**

conocía la respuesta anterior frente a los errores cometidos en las casillas donde no se conocía la respuesta anterior, siendo menor el porcentaje de error cometido en las casillas que se conocía la respuesta anterior.

Examinemos ahora los datos en cada grupo experimental. Comenzamos por el grupo A1

Las hipótesis de este contraste sería:

H_0 : No existen diferencias significativas entre p_R y p_{NR} en los sujetos del grupo A1.

H_0 : Existen diferencias significativas entre p_R y p_{NR} en los sujetos del grupo A1.

El estadístico de contraste es:

$$z = \frac{p_A - p_B}{\sqrt{\frac{p_A(1-p_A)}{n_A} + \frac{p_B(1-p_B)}{n_B}}}$$

$$\text{En este caso } z = \frac{0,1762 - 0,246}{\sqrt{\frac{0,1762(1-0,1762)}{210} + \frac{0,246(1-0,246)}{126}}} = -1,5$$

Este valor hay que compararlo con el valor crítico de la tabla normal con nivel de significación $\alpha/2=0,025$. El valor crítico es $z_{0,025}=1,96$, el estadístico se encuentra en la región de aceptación, por lo que se acepta la hipótesis nula, es decir, **no existen diferencias significativas entre los porcentaje de errores medios cometidos en las casillas donde se conocía la respuesta anterior frente a los errores medios cometidos en las casillas donde no se conocía la respuesta anterior de los sujetos del grupo A1.**

Realizaremos el mismo contraste para los alumnos del grupo A2:

Veamos si estas diferencias son significativas, para ello realizaremos un contraste de hipótesis de dos proporciones.

Las hipótesis de este contraste sería:

H_0 : No existen diferencias significativas entre p_R y p_{NR} en los sujetos del grupo A2.

H_1 : Existen diferencias significativas entre p_R y p_{NR} en los sujetos del grupo A2.

El estadístico de contraste es:

$$Z = \frac{p_A - p_B}{\sqrt{\frac{p_A(1-p_A)}{n_A} + \frac{p_B(1-p_B)}{n_B}}}$$

$$\text{En este caso } z = \frac{0,3809 - 0,4816}{\sqrt{\frac{0,3809(1-0,3809)}{315} + \frac{0,4816(1-0,4816)}{189}}} = -2,2168$$

Este valor hay que compararlo con el valor crítico de la tabla normal con nivel de significación $\alpha/2=0,025$. El valor crítico es $z_{0,025}=1,96$, el estadístico se encuentra en la región de rechazo, por lo que no se acepta la hipótesis nula, es decir, **sí existen diferencias significativas entre los porcentaje de error medios cometidos en las casillas donde se conocía la respuesta anterior frente a los errores medios cometidos en las casillas donde no se conocía la respuesta anterior de los alumnos del grupo A2.**

Finalmente queremos contrastar si existen diferencias significativas entre el número de errores de repetición de los alumnos del grupo A1 y A2. Las hipótesis son:

H_0 : las diferencias entre p_R de A1 y p_R de A2 no son significativas

H_1 : las diferencias entre p_R de A1 y p_R de A2 son significativas

Los resultados obtenidos son:

Tabla 203. Datos estadísticos de grupo (A1 / A2)

	GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_REPETICIÓN	A1	42	0,4048	0,76699	0,11835
	A2	63	1,4762	1,11958	0,14105

Tabla 204. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (A1 / A2)

		F	Sig.
NÚMERO_ERRORES_REPETICIÓN	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	11,845	0,001

Tabla 205. Prueba T para la igualdad de medias (A1 / A2)

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-5,409	103	0,000	-1,07143	0,19807	-1,46426	-0,67860
-5,819	102,902	0,000	-1,07143	0,18413	-1,43660	-0,70625

No asumiendo varianzas iguales, se rechaza la hipótesis nula ($\text{sig}=0 < 0,05$), por lo que **sí existen diferencias significativas entre los errores de repetición cometidos por los alumnos del grupo A1 y A2, siendo los del grupo A2 los que cometen más errores.**

A los sujetos de A1 les resulta más fácil reconocer si hay repetición o no de un acorde anterior, frente al reconocimiento de una de las tres funciones tonales sin referencia clara previa respecto al grupo A2. Por tanto podríamos asumir que la instrucción hace que obtengan un mejor desempeño en esta tarea ya que la mejora claramente. Pero por otra parte habría que matizar estos resultados, ya que se quería demostrar si en general era más fácil detectar un acorde que ya se hubiese escuchado

antes, y las diferencias entre pR y pNR sólo son significativas en el grupo A2. Por lo tanto los datos no son concluyentes. Habría que profundizar y ampliar la investigación con otros ejercicios diseñando un test específicamente para comprobar este hecho.

5.4.3.2. Prueba de funciones tonales

Esta es la tabla que contabiliza el número total de errores cometido por los sujetos en cada una de las celdas del Test:

Tabla 206. Número de errores totales en las 8 casillas a rellenar en el Test 2 a. Entre paréntesis, función tonal (T/S/D) correcta

Compás 1	Compás 2	Compás 3	Compás 4
T	8 (T)	25 (D)	T
T	51 (S)	D	33 (T)
D	22 (D)	32 (T)	T
D	40 (T)	65 (S)	T

A simple vista parece que los alumnos tienen más dificultad a la hora de identificar la función Subdominante (S), ya que el máximo de errores se da en las casillas en las que debían indicar S.

En forma de gráfico de barras y en orden de presentación-aparición en la situación experimental:

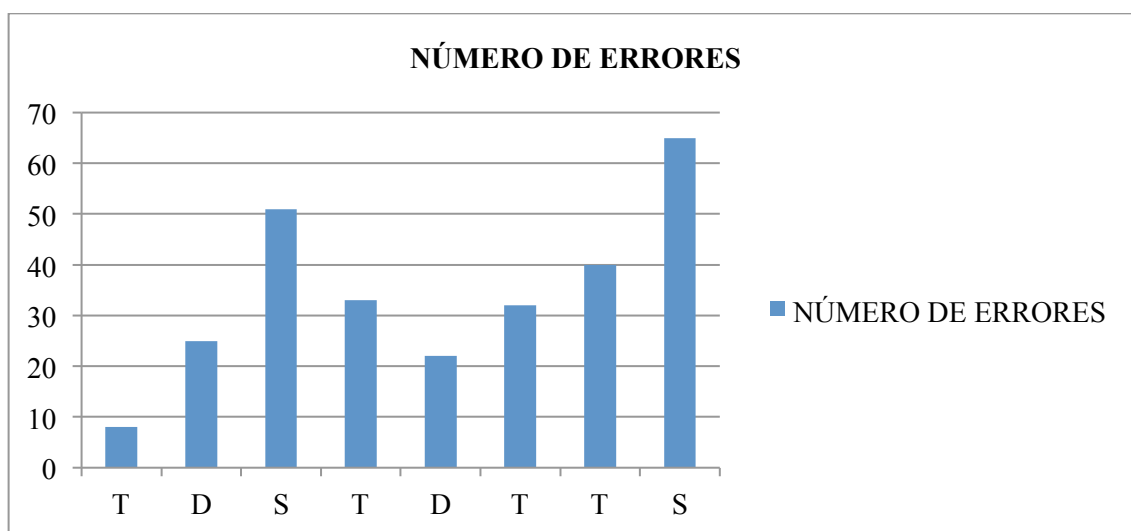


Figura 54. Número de errores en cada una de las 8 casillas. Se indica debajo la función tonal esperada en cada una de ellas. (Fuente: elaboración propia).

Observamos con interés que el error menor se produce precisamente al principio.
Esto puede deberse a que al principio estuviesen muy atentos, pero también podría responder a otros factores.

5.4.3.2.1. Por funciones

De las ocho respuestas que tenían que dar los alumnos, en cuatro la respuesta correcta era T, en dos D y en dos S. Analizando por separado cada una de ellas calculamos la media de errores para cada tipo de respuesta:

- En aquellas preguntas en que la respuesta era T el número total de fallos fue de 113, lo que supone una media de $113/(105*4)*100=26,9\%^{161}$, que está por debajo de la media esperada de errores si se hubiese contestado aleatoriamente (66,6%)

¹⁶¹ En este cálculo se tiene en cuenta el número de casillas de cada función (4 para T, 2 para S y para D).

- En aquellas preguntas en que la respuesta era D el número total de fallos fue de 47, lo que supone una media de $47/(105*2)*100=22,38\%$, que está por debajo de la media esperada de errores si se hubiese contestado aleatoriamente (66,6%)
- En aquellas preguntas en que la respuesta era S el número total de fallos fue de 116, lo que supone una media de $116/(105*2)*100=55,24\%$, que si bien está por debajo de la media esperada de errores si se hubiese contestado aleatoriamente (66,6%), duplica la media de los errores de las preguntas que son T o D.

Agrupando el porcentaje de errores por funciones:

Tabla 207. Datos de porcentajes de error según la función tonal

FUNCIÓN TONAL	PORCENTAJE DE ERRORES
T	26,9
S	55,2
D	22,3

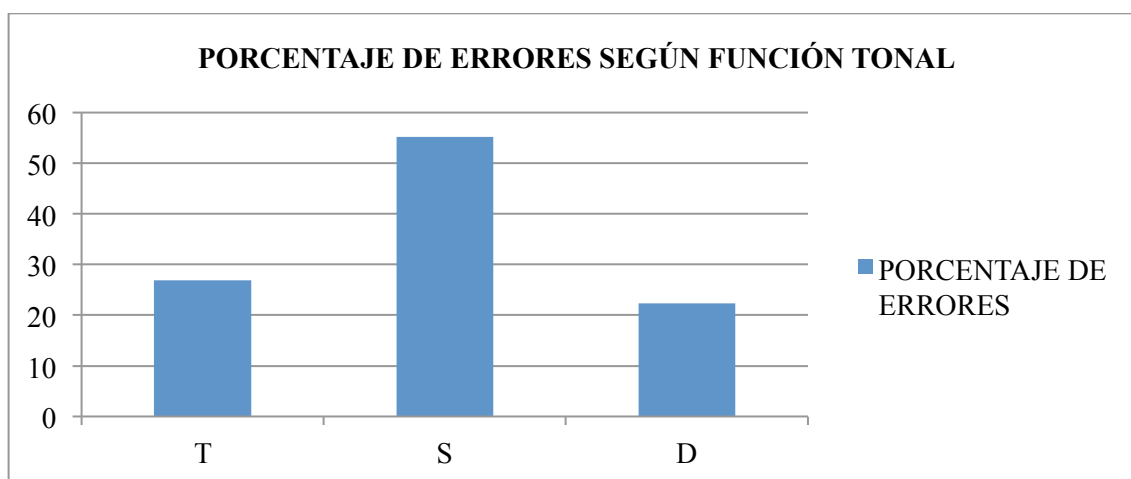


Figura 55. Gráfico de barras con el porcentaje de errores agrupados por funciones (T / S / D)

A simple vista se observa que **los sujetos cometen más errores al identificar la Subdominante, o sea que es la función tonal que más les cuesta identificar**. Los errores en la función de Subdominante duplican a los errores en los otros dos tipos de funciones (Tónica y Dominante), encontrándose menos errores en la función de Dominante. En todos los casos esta media está por debajo de la esperada si hubieran respondido aleatoriamente (66,6%).

La función más difícil de distinguir es la de Subdominante (S). No hace falta realizar más contrastes estadísticos ya que los datos son contundentes y concretos.

Al descender a la mitad los errores en el reconocimiento de las otras dos funciones (Tónica y Dominante), podemos inferir que la percepción de dichas funciones que representan “reposo” para la Tónica (T) y “tensión” para la Dominante (D) está más sólidamente arraigada en todos los sujetos de la muestra total. Quizá pensamos que posiblemente son más fáciles de asociar y de representar con el cuerpo o con un gesto como de hecho hicimos en las sesiones de instrucción. La sensación de función “intermedia” quizá es mucho más difícil de asociar a una percepción clara y definida, cosa que no ocurre con las funciones de Tónica y Dominante.

5.4.3.2.2. Por grupos

Ahora comprobaremos si existen diferencias entre los grupos al identificar las distintas funciones tonales:

- Errores al identificar T entre A1 / A2
- Errores al identificar S entre A1 / A2
- Errores al identificar D entre A1 / A2

El primer contraste tiene las siguientes hipótesis:

H_0 : No existen diferencias significativas entre los errores medios al identificar la función tonal T entre los alumnos del grupo A1 y A2 (T_{A1} / T_{A2})

H_1 : Existen diferencias significativas entre los errores medios al identificar la función tonal T entre los alumnos del grupo A1 y A2 (T_{A1} / T_{A2})

Los resultados son:

Tabla 208. Datos descriptivos de grupo (T_{A1} / T_{A2})

GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_T	A1	42	0,7381	0,73450
	A2	63	1,3016	0,96110

Tabla 209. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (T_{A1} / T_{A2})

	F	Sig.
NÚMERO_ERRORES_T	5,901	0,017

Se han asumido varianzas iguales
No se han asumido varianzas iguales

Tabla 210. Prueba T para la igualdad de medias (T_{A1} / T_{A2})

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-3,222	103	0,002	-0,56349	0,17489	-0,91034	-0,21664
-3,398	100,998	0,001	-0,56349	0,16585	-0,89250	-0,23449

No asumiendo varianzas iguales, se rechaza la hipótesis nula, pues el p-valor (0,002) es inferior al 5%, por lo que concluimos que existen diferencias significativas

entre el número de errores cometidos por los alumnos de los grupos A1 y A2 al identificar la función tonal de Tónica.

Veamos quién comete más errores.

H_0 : Los alumnos del grupo A1 cometen menor error que los alumnos del grupo A2 al identificar la función tonal $T(\mu_{A1} < \mu_{A2})$

H_1 : Los alumnos del grupo A1 cometen mayor error que los alumnos del grupo A2 al identificar la función tonal $T(\mu_{A1} > \mu_{A2})$

El estadístico de contraste en este caso es:

$$t = \frac{(0,7381 - 1,3016) - 0}{\sqrt{\frac{0,73450^2}{42} + \frac{0,96110^2}{63}}} = -3,3976$$

Como este estadístico es inferior al valor crítico $t_{41;0,05}=1.6829$ se acepta la hipótesis nula, concluyendo que **los errores cometidos por el grupo A1 son inferiores a los cometidos por el grupo A2 al identificar la función tonal T.**

El segundo contraste (errores al identificar S entre A1 / A2) tiene las siguientes hipótesis:

H_0 : No existen diferencias significativas entre los errores medios al identificar la función tonal S entre los alumnos del grupo A1 y A2 (S_{A1} / S_{A2})

H_1 : Existen diferencias significativas entre los errores medios al identificar la función tonal S entre los alumnos del grupo A1 y A2 (S_{A1} / S_{A2})

Los resultados son:

Tabla 211. Datos estadísticos de grupo (S_{A1} / S_{A2})

	GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NUMERO_ERRORES_S	A1	42	0,5476	0,70546	0,10886
	A2	63	1,4762	0,69229	0,08722

Tabla 212. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (S_{A1} / S_{A2})

		F	Sig.
NUMERO_ERRORES_S	Se han asumido varianzas iguales	0,030	0,864
	No se han asumido varianzas iguales		

Tabla 213. Prueba T para la igualdad de medias (S_{A1} / S_{A2})

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-6,682	103	0,000	-0,92857	0,13896	-1,20416	-0,65298
-6,657	86,866	0,000	-0,92857	0,13949	-1,20582	-0,65132

Asumiendo varianzas iguales, se rechaza la hipótesis nula, pues el p-valor(0) es inferior al 5%, por lo que concluimos que existen diferencias significativas entre el número de errores cometidos por los alumnos de los grupos A1 y A2.

Veamos quién comete más errores.

H_0 : Los alumnos del grupo A1 cometen menor error que los alumnos del grupo A2 al identificar la función tonal $S(\mu_{A1} < \mu_{A2})$

H_1 : Los alumnos del grupo A1 cometen mayor error que los alumnos del grupo A2 al identificar la función tonal $S(\mu_{A1} > \mu_{A2})$

El estadístico de contraste en este caso es:

$$t = \frac{(0,5476 - 1,4762) - 0}{\sqrt{\frac{0,70546^2}{42} + \frac{0,69229^2}{63}}} = -6,6572$$

Como este estadístico es inferior al valor crítico $t_{41;0,05}=1.6829$ se acepta la hipótesis nula, concluyendo que **los errores cometidos por el grupo A1 son inferiores a los cometidos por el grupo A2 al identificar la función tonal S.**

El tercer contraste (al identificar D entre A1 / A2) tiene las siguientes hipótesis:

H_0 : No existen diferencias significativas entre los errores medios al identificar la función tonal D entre los alumnos del grupo A1 y A2 (D_{A1} / D_{A2})

H_1 : Existen diferencias significativas entre los errores medios al identificar la función tonal D entre los alumnos del grupo A1 y A2 (D_{A1} / D_{A2})

Tabla 214. Datos descriptivos de grupo (D_{A1} / D_{A2})

GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
NÚMERO_ERRORES_D A1	42	0,3333	0,52576	0,08113
A2	63	0,5238	0,66858	0,08423

Tabla 215. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (D_{A1} / D_{A2})

	F	Sig.
NÚMERO_ERRORES_D	6,560	0,012
Se han asumido varianzas iguales		
No se han asumido varianzas iguales		

Tabla 216. Prueba T para la igualdad de medias (D_{A1} / D_{A2})

t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-1,553	103	0,123	-0,19048	0,12265	-0,43373	0,05278
-1,629	100,111	0,107	-0,19048	0,11695	-0,42249	0,04154

No asumiendo varianzas iguales, se acepta la hipótesis nula, pues el p-valor(0,107) es superior al 5%, por lo que concluimos **que NO existen diferencias**

significativas entre el número de errores cometidos por los alumnos de los grupos A1 y A2 al identificar la función tonal D.

En resumen: Los alumnos del grupo A1 cometen menos errores que los del grupo A2 al identificar la función tonal T y S. Sin embargo no existen diferencias significativas al identificar la función tonal D.

Los resultados nos muestran que, al parecer, el tipo de educación musical recibida por los sujetos hace más sencilla la identificación de funciones, pero no en todos los casos.

5.4.3.2.3. Por edad

Para averiguar si la identificación de las distintas funciones tonales está relacionada con la edad, realizamos tres grupos de tres contrastes según los tres grupos de edad (P / M / G) y las tres parejas de funciones tonales

El primer grupo se realiza con los alumnos del grupo de edad menor (P) y tiene tres contrastes.

En el primer contraste las hipótesis son:

H_0 : No existen diferencias significativas entre los errores medios al identificar la función tonal T frente a S entre los alumnos pequeños (P_T / P_S)

H_1 : Existen diferencias significativas entre los errores medios al identificar la función tonal T frente a S entre los alumnos pequeños (P_T / P_S)

Los resultados son los siguientes:

Tabla 217. Datos estadísticos de grupo (P_T / P_S)

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	NÚMERO_ERRORES_T	1,2537	67	0,95890	0,11715
	NÚMERO_ERRORES_S	1,2985	67	0,81677	0,09978

Tabla 218. Salida SPSS para muestras relacionadas (P_T / P_S)

		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Par 1	NÚMERO_ERRORES_T - NÚMERO_ERRORES_S	-0,04478	0,86046	0,10512	-0,25466	0,16511

t	g	Sig. (bilateral)
-0,426	66	0,672

El p-valor($0,672 > 0,05$) indica que no podemos rechazar la hipótesis nula, por lo que entre los alumnos pequeños no hay diferencias significativas a la hora de identificar las funciones T y S.

En el segundo contraste las hipótesis son:

H_0 : No existen diferencias significativas entre los errores medios al identificar la función tonal T frente a D entre los alumnos pequeños (P_T / P_D)

H_1 : Existen diferencias significativas entre los errores medios al identificar la función tonal T frente a D entre los alumnos pequeños (P_T / P_D).

Los resultados son los siguientes:

Tabla 219. Datos estadísticos de grupo (P_T / P_D)

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	NÚMERO_ERRORES_T	1,2537	67	0,95890	0,11715
	NÚMERO_ERRORES_D	0,4776	67	0,63623	0,07773

Tabla 220. Salida SPSS para muestras relacionadas (P_T / P_D)

	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
				Inferior	Superior
Par 1 NÚMERO_ERRORES_T - NÚMERO_ERRORES_D	0,77612	0,81317	0,09934	0,57777	0,97447

t	gl	Sig. (bilateral)
7,812	66	0,000

El p-valor($0 < 0,05$) indica que no podemos aceptar la hipótesis nula, por lo que entre los alumnos pequeños hay diferencias significativas a la hora de identificar las funciones T y D.

Para averiguar en cual de ellas se comete más error realizaremos el siguiente test:

H_0 : Los errores medios al identificar la función tonal T son mayores que los errores medios D entre los alumnos pequeños

H_1 : Los errores medios al identificar la función tonal T son menores que los errores medios D entre los alumnos pequeños

Los resultados son los siguientes:

El estadístico de contraste en este caso es:

$$t = \frac{(1,2537 - 0,4776) - 0}{\sqrt{\frac{0,95890^2}{67} + \frac{0,63623^2}{67}}} = 5,52$$

Como este estadístico es superior al valor crítico $t_{67;0,05}=1.6679$ se acepta la hipótesis nula, concluyendo que los errores al identificar la función tonal T son superiores que al identificar la función D por parte de los pequeños.

El tercer contraste tiene estas hipótesis:

H_0 : No existen diferencias significativas entre los errores medios al identificar la función tonal S frente a D entre los alumnos pequeños (P_S / P_D)

H_1 : Existen diferencias significativas entre los errores medios al identificar la función tonal S frente a D entre los alumnos pequeños (P_S / P_D)

Los resultados son los siguientes:

Tabla 221. Datos estadísticos de grupo (P_S / P_D)

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	NÚMERO_ERRORES_S	1,2985	67	0,81677	0,09978
	NÚMERO_ERRORES_D	0,4776	67	0,63623	0,07773

Tabla 222. Salida SPSS para muestras relacionadas (P_S / P_D)

	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
				Inferior	Superior
Par 1 NÚMERO_ERRORES_S - NÚMERO_ERRORES_D	0,8209	0,85148	0,10402	0,61320	1,02859

t	gl	Sig. (bilateral)
7,891	66	0,000

El p-valor($0 < 0,05$) indica que no podemos aceptar la hipótesis nula, por lo que entre los alumnos pequeños hay diferencias significativas a la hora de identificar las funciones S y D.

Para averiguar en cual de ellas se comete más error realizaremos el siguiente test:

H_0 : Los errores medios al identificar la función tonal S son mayores que los errores medios D entre los alumnos pequeños

H_1 : Los errores medios al identificar la función tonal S son menores que los errores medios D entre los alumnos pequeños

Los resultados son los siguientes:

El estadístico de contraste en este caso es:

$$t = \frac{(1,2537 - 0,4776) - 0}{\sqrt{\frac{0,81677^2}{67} + \frac{0,63623^2}{67}}} = 6,136$$

Como este estadístico es superior al valor crítico $t_{67;0,05}=1.6924$ se acepta la hipótesis nula, concluyendo que los errores al identificar la función tonal S son superiores al identificar la función D por los pequeños.

En resumen a los alumnos pequeños les cuesta más identificar las funciones tonales T y S que la D.

El segundo grupo de contraste se realiza con los alumnos del grupo de edad intermedio (M).

El primer contraste de este grupo presenta las siguientes hipótesis:

H_0 : No existen diferencias significativas entre los errores medios al identificar la función tonal T frente a S entre los alumnos medianos (M_T / M_S)

H_1 : Existen diferencias significativas entre los errores medios al identificar la función tonal T frente a S entre los alumnos medianos (M_T / M_S)

Los resultados son los siguientes:

Tabla 223. Datos descriptivos de grupo (M_T / M_S)

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	NÚMERO_ERRORES_T	0,8235	34	0,75761	0,12993
	NÚMERO_ERRORES_S	0,8235	34	0,75761	0,12993

Tabla 224. Salida SPSS para muestras relacionadas (M_T / M_S)

	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
				Inferior	Superior
Par 1 NÚMERO_ERRORES_T - NÚMERO_ERRORES_S	0,000	0,88763	0,15223	-,30971	0,30971

t	gl	Sig. (bilateral)
0,000	33	1,000

El p-valor($1 > 0,05$) indica que no podemos rechazar la hipótesis nula, por lo que entre los alumnos medianos no hay diferencias significativas a la hora de identificar las funciones T y S.

El segundo contraste de este grupo es:

H_0 : No existen diferencias significativas entre los errores medios al identificar la función tonal T frente a D entre los alumnos medianos (M_T / M_D)

H_1 : Existen diferencias significativas entre los errores medios al identificar la función tonal T frente a D entre los alumnos medianos (M_T / M_D)

Los resultados son los siguientes:

Tabla 225. Datos descriptivos de grupo (M_T / M_D)

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 NÚMERO_ERRORES_T	0,8235	34	0,75761	0,12993
NÚMERO_ERRORES_D	0,3824	34	0,60376	0,10354

Tabla 226. Salida SPSS para muestras relacionadas (M_T / M_D)

	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
				Inferior	Superior
Par 1 NÚMERO_ERRORES_T - NÚMERO_ERRORES_D	0,44118	0,74635	0,12800	0,18076	0,70159

t	gl	Sig. (bilateral)
3,447	33	0,002

El p-valor ($0,002 < 0,05$) indica que no podemos aceptar la hipótesis nula, por lo que entre los alumnos medianos hay diferencias significativas a la hora de identificar las funciones T y D.

Para averiguar en cual de ellas se comete más error realizaremos el siguiente test:

H_0 : Los errores medios al identificar la función tonal T son mayores que los errores medios D entre los alumnos medianos

H_1 : Los errores medios al identificar la función tonal T son mayores que los errores medios D entre los alumnos medianos

Los resultados son los siguientes:

El estadístico de contraste en este caso es:

$$t = \frac{(0,8235 - 0,3824) - 0}{\sqrt{\frac{0,75761^2}{34} + \frac{0,60376^2}{34}}} = 2,655$$

Como este estadístico es superior al valor crítico $t_{33;0,05}=1.6924$ se acepta la hipótesis nula, concluyendo que los errores al identificar la función tonal T son superiores al identificar la función D por los medianos.

Como los errores de las funciones tonales T y S son iguales, podemos concluir sin necesidad de hacer los cálculos que existen diferencias entre los errores S y D, siendo mayores los S.

En resumen a los alumnos medianos les cuesta más identificar las funciones tonales T y S que la D.

El tercer grupo de contraste se hace con los alumnos mayores (G).

El primero de éstos tiene las siguientes hipótesis:

H_0 : No existen diferencias significativas entre los errores medios al identificar la función tonal T frente a S entre los alumnos mayores (G_T / G_S)

H_1 : Existen diferencias significativas entre los errores medios al identificar la función tonal T frente a S entre los alumnos mayores (G_T / G_S)

Los resultados son los siguientes:

Tabla 227. Datos descriptivos de grupo (G_T / G_S)

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 NÚMERO_ERRORES_T	0,2500	4	0,50000	0,25000
NÚMERO_ERRORES_S	0,2500	4	0,50000	0,25000

Tabla 228. Salida SPSS para muestras relacionadas (G_T / G_S)

	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
				Inferior	Superior
Par 1 NÚMERO_ERRORES_T - NÚMERO_ERRORES_S	0,00000	0,81650	0,40825	1,29923	1,29923

t	gl	Sig. (bilateral)
0,000	3	1,000

El p-valor($1 > 0,05$) indica que no podemos rechazar la hipótesis nula, por lo que entre los alumnos grandes no hay diferencias significativas a la hora de identificar las funciones T y S.

El siguiente contraste tiene estas hipótesis:

H_0 : No existen diferencias significativas entre los errores medios al identificar la función tonal T frente a D entre los alumnos grandes (G_T / G_D)

H_1 : Existen diferencias significativas entre los errores medios al identificar la función tonal T frente a D entre los alumnos grandes (G_T / G_D)

Los resultados son los siguientes:

Tabla 229. Datos descriptivos de grupo (G_T / G_D)

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	NÚMERO_ERRORES_T	0,2500	4	0,50000	0,25000
	NÚMERO_ERRORES_D	0,5000	4	0,57735	0,28868

Tabla 230. Diferencias relacionadas (G_T / G_D)

	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
				Inferior	Superior
Par 1 NÚMERO_ERRORES_T - NÚMERO_ERRORES_D	-0,250	0,95743	0,47871	-1,77348	1,27348

t	gl	Sig. (bilateral)
-0,522	3	0,638

El p-valor(0,638>0,05) indica que no podemos rechazar la hipótesis nula, por lo que entre los alumnos grandes no hay diferencias significativas a la hora de identificar las funciones T y D.

Como los errores de las funciones tonales T y S son iguales, podemos concluir sin necesidad de hacer los cálculos que no existen diferencias entre los errores S y D.

En resumen entre los alumnos grandes no existen diferencias significativas en las funciones tonales T , S y D.

Como resumen, las diferencias se observan entre los alumnos pequeños y medianos, y sólo en cuanto a que el reconocimiento de T y S es más difícil que D. Parece claro que las diferentes funciones afectan al reconocimiento y aprendizaje de funciones tonales de maneras que convendría explorar con más detenimiento.

CONCLUSIONES

6. Conclusiones

6.1. En cuanto a los Objetivos e Hipótesis

Objetivo 1 (apartado 4.1) e Hipótesis 1 (apartado 4.2)

A fin de comprobar la capacidad de percepción hemos realizado un estudio estadístico dirigido a una población adecuada y con una muestra significativa. A través de la comparación de los resultados del Test 1 con la esperanza matemática (*media de los errores que se obtendrían en caso de responder aleatoriamente*) nos ha sido posible determinar que los sujetos son capaces de distinguir distintos acompañamientos armónicos, si bien esta capacidad depende de dos factores:

- La edad: Los sujetos de todos los grupos de edad cometen un número significativamente menor de errores que la esperanza matemática (8). Sin embargo la media de errores decrece claramente con la edad ($P = 7,4$, $M = 6,6$; $G = 4,5$).
- La educación musical recibida: frente a la conclusión de Sloboda (citado por Lacárcel, 1995, p. 80) de que *la formación musical de los sujetos no modifica los resultados*, nuestros datos indican que el hecho de estudiar en un centro de música (conservatorio o escuela de música) tiene una incidencia limitada en el reconocimiento armónico. Sólo los alumnos de mayor edad de este grupo (B1) presentan una media de errores (4,2) menor que la esperanza matemática. Lo mismo ocurre con los sujetos del grupo A2 (colegios) que reciben la instrucción armónica que hemos diseñado ($G = 4,2$). Sin embargo los alumnos de centros de música (escuelas de música y conservatorios) que reciben nuestra instrucción musical (A1) presentan una media de errores significativamente menor en todos

los grupos de edades. ($P = 5,3$, $M = 4,8$ y $G = 2,8$). Esto tiene implicaciones tanto para toda la enseñanza musical en general como para nuestro diseño. Constatamos con los resultados lo que suponíamos, que la edad influye, pero es la instrucción (en este caso basada en la Metodología IEM) lo que más determina el desempeño con éxito.

En función del estudio estadístico, se confirma la Hipótesis 1: **Los niños, a partir de la edad de comenzar los estudios formales de música (8 años), son capaces de reconocer y discriminar diferentes tipos de acompañamiento a una melodía con mayor o menor grado de corrección según la armonía tonal.** Si bien la edad incide en esta capacidad, una instrucción musical adecuada se muestra efectiva en todas las edades.

Objetivo 2 (apartado 4.1)

En el proceso del diseño de materiales tuvieron lugar las siguientes acciones:

- Planificación de la instrucción que fue cuidadosamente pensada con objeto de familiarizar a los sujetos participantes en solo dos horas de instrucción (ver apartado 4.4.1). Los contenidos eran concretos y esenciales para nuestros objetivos.
- Elaboración de dos Tests, composición de melodías, secuencias armónicas de acompañamiento y su conversión a archivos de audio para garantizar condiciones de igualdad en cuanto al reconocimiento (ver 4.5.4.1).
- El **Test 1** (ver apartado 4.5.4.3) ha permitido a los sujetos participantes emitir un juicio registrable y cuantificable sobre el grado de correspondencia entre melodía y acompañamiento en los tres diferentes acompañamientos de las cuatro

melodías compuestas para la ocasión. Consideramos que la utilización del sistema icónico en nuestro sencillo diseño de pegatinas ha sido eficaz para reflejar el juicio de los sujetos participantes sin recurrir a medidas verbales. Hay que decir que pensamos mucho en cómo reflejar esto y al final optamos por seguir la orientación de Hair (1981, 1987) de no utilizar medidas verbales al igual que hicimos en nuestra suficiencia investigadora.

- El **Test 2** (ver apartado 4.5.4.4) fue sido diseñado para que los sujetos que habían recibido instrucción emitiesen un juicio registrable y cuantificable que reflejara la percepción de los acordes tonales mediante la escritura de una letra, usando la terminología establecida en la Metodología IEM para la iniciación a la armonía, Este Test se compone de dos actividades: **Test 2 a** de reconocimiento de funciones tonales, en el que se completan casillas vacías y **Test 2 b** en el que se debían reconocer los errores de las funciones tonales propuestas.

Objetivo 3 e Hipótesis 2 y 3 (apartado 4.2)

Pudimos medir la eficacia de la instrucción realizada según la Metodología IEM de varias maneras:

- En el Test 1 realizamos una batería de contrastes de hipótesis para determinar si los sujetos de los Grupos A1 y A2 obtenían mejores resultados que el resto de grupos (Hipótesis 2). Resulta evidente que dicha instrucción ha sido eficaz especialmente para el grupo A1 ya que en todos los grupos de edades cometen un error inferior a la esperanza matemática ($P = 5,3$, $M = 4,8$ y $G = 2,8$). Esto indica claramente la eficacia de la instrucción recibida. En el caso del grupo A2, la instrucción fue efectiva solo para los medianos y grandes. Habría que analizar

cuidadosamente para investigaciones futuras por qué la instrucción no sirvió a los A2-P aunque los resultados apuntan a que, o bien la educación musical previa recibida tiene una incidencia determinante, o bien habría sido necesario reformular la instrucción para los alumnos de colegios (apartado 5.2.3).

- Para comprobar la Hipótesis 3 se realizó el Test 2 (con dos variantes de pruebas 2 a y 2b que examinan la misma cuestión desde dos puntos de vista complementarios) a los grupos A1 y A2.
 - En el caso del Test 2 a (de reconocimiento de funciones tonales), al comparar los resultados con la esperanza matemática (6) obtuvimos que todos los grupos de A1 cometían un error inferior a la media ($P = 1,6$; $M = 1,6$; $G = 1,0$), sin que la edad fuera un factor estadísticamente significativo. Los alumnos pequeños, medianos del grupo A2 también cometieron un error claramente inferior a 6 ($P = 3,6$; $M = 2,4$), si bien en este caso la edad sí es significativa. A la vista de los resultados obtenidos, se constata la gran efectividad de la instrucción en cuanto a reconocer las funciones tonales.
 - Los datos del Test 2b (de descubrimiento de errores), para los alumnos de los grupos A1 y A2, confirman los del Test 2 a y nos muestran que al comparar los resultados con la esperanza matemática (8) obtuvimos que todos los grupos (A1 y A2) cometían un error inferior a la media (A1= 3,8 y A2= 5,2). También en este caso se constata la gran efectividad de la instrucción, ya que están muy por debajo de la esperanza matemática. No existen diferencias significativas entre el grupo A1 y A2 entre pequeños y medianos.

- Adicionalmente, y para profundizar en el estudio y sugerir nuevas vías de investigación, realizamos un estudio complementario de los datos que ya tenemos del Test 2, en dos aspectos:
 - En cuanto a comprobar si el hecho de escuchar un acorde repetido resulta más fácil de identificar que escuchar un acorde diferente, los resultados no son concluyentes
 - En cuanto al reconocimiento de las diferentes funciones tonales, encontramos que es más fácil reconocer la función de T (tónica) con una media de errores del 26,9% y D (dominante) con 22,3% (que la de S (subdominante) con una media de errores del 55,2% que aunque esté por debajo de la media esperada 66,6% es casi el doble que en las dos primeras funciones.

En función del estudio estadístico, se confirma la Hipótesis 2: **La instrucción armónica a corto plazo basada en la metodología IEM mejora la percepción de acompañamientos adecuados a una melodía tonal dada. La edad no es un factor influyente en los alumnos de escuela y conservatorio, mientras que sí lo es en los de colegios.**

En función del estudio estadístico, se confirma la Hipótesis 3: **La instrucción armónica a corto plazo basada en la metodología IEM permite a niños de diferentes edades y ámbitos de educación musical distinguir las principales funciones tonales de Tónica, Dominante y Subdominante (reposo, tensión y función intermedia).** La edad no es un factor influyente en los alumnos de escuela de música y conservatorio, mientras que sí lo es en los de colegio.

6.2. En cuanto a la metodología

Nuestra investigación cuasi experimental demandaba unas actuaciones precisas y dentro de las diferentes formas que teníamos para enfocarla (teniendo en cuenta nuestros conocimientos y las posibilidades de realización práctica), planificamos determinadas etapas que comentaremos a modo de conclusión.

6.2.1. Respecto al diseño de la instrucción

Lo primero que realizamos en este proceso fue recabar toda la información pertinente sobre cómo se aplica la Metodología IEM en su fase inicial, para lo cual revisamos los textos correspondientes especialmente en sus primeros volúmenes.

Teníamos la necesidad de optimizar el tiempo que pasábamos con los sujetos, ya que pudimos realizar la toma de datos gracias a acuerdos establecidos con los Centros con la condición de no obstaculizar el normal desarrollo de las clases más allá de lo estrictamente necesario. Por eso, además de diseñar una recogida lo más breve posible (menos de una hora de duración), planeamos un corto entrenamiento para los grupos experimentales A1 y A2 (4.4.1), con una sesión de presentación de contenidos de una hora de duración y otra de afianzamiento y profundización de los mismos que también duró aproximadamente una hora.

Los contenidos debían ser mínimos y muy precisos, pero no incompletos. Fuimos especialmente cuidadosos en leer una explicación inicial igual en todos los grupos experimentales para asegurarnos que todos los sujetos tenían las mismas condiciones previas. Nuestra preocupación era que el vocabulario fuese completamente comprensible, ya que algunos conceptos podían ser complejos según la edad de los participantes. En el caso concreto de los acordes se pretendía que los participantes

reconociesen por bloques de sonidos las sensaciones que derivan de las funciones tonales de reposo, tensión y transición o función intermedia.

6.2.2. Respetto al diseño y desarrollo del experimento

Con objeto de comprobar nuestras hipótesis y ya con la experiencia de la investigación realizada años atrás para la obtención de nuestra suficiencia investigadora, diseñamos dos tests: el primero (Test 1) para todos los sujetos y el segundo con dos partes (Test 2a y Test 2b) sólo para los sujetos que recibieron instrucción.

Para poder consultar y registrar el juicio de los sujetos participantes de forma rápida y clara, diseñamos en un folio una tabla de coordenadas donde los juicios sobre las diferentes versiones de las melodías se reflejaban eligiendo una u otra pegatina (4.5.4.3).

En la realización del Test 2a el proceso fue mucho más simple y rápido que con las pegatinas. En esta ocasión se trataba de distinguir acordes y también diseñamos una sencilla tabla para completar con una letra, como ya ha sido expuesto en 4.5.4.4.

En la realización del Test 2b el proceso fue aún más rápido ya que sólo debían rodear si escuchaban algún acorde erróneo de los escuchados en series de cuatro.

Respetto a la metodología de análisis de datos

A fin de dar la máxima solidez al análisis estadístico de datos hemos contado con el asesoramiento de una especialista en esta materia, la profesora Leonor Curbelo. Las herramientas estadísticas utilizadas nos han permitido realizar un estudio sólido para nuestra investigación y comprobar que se cumplen nuestras hipótesis.

Para analizar los datos lo primero fue generar diversas variables que permitiesen cuantificar la percepción armónica. El proceso general de análisis es:

1. **Análisis descriptivo de los datos.**
2. **Contrastes de hipótesis** paramétricos entre todos los grupos entre sí para ver si había diferencias entre los grupos y si había alguno mejor que otro.
3. **Análisis de la varianza** (ANOVA) para comparar diferencias entre más de dos grupos.

A nuestro juicio, y dentro de los objetivos de nuestra investigación, estas herramientas se han mostrado útiles para alcanzar nuestras conclusiones.

6.3. Aplicación de los resultados y propuesta de nuevas investigaciones

A la vista de los resultados obtenidos creemos que la supuesta falta de capacidad para reconocer conceptos armónicos no debería servir de argumento para no incluir el parámetro armónico en la iniciación musical, como se ha venido sosteniendo tradicionalmente y como algunos investigadores habían apuntado. Si en algunos entornos educativos o investigaciones se detectan dificultades de percepción de estructuras tonales en edades tempranas, esto no se debe a un impedimento en capacidades sino a la carencia de un adiestramiento adecuado para esas edades. En este sentido, no resulta sorprendente que determinados estudios hayan puesto de relieve estas dificultades, ya que la enseñanza musical ha dejado de lado tradicionalmente el aspecto armónico, postergándolo hasta etapas más avanzadas de la educación musical (típicamente a partir de los 14 años).

Por lo tanto, si como indican las actuales ideas pedagógicas, la enseñanza debería ser lo más integral posible, parece lógico buscar vías para incluir la armonía en

paralelo al resto de aspectos que engloban el currículo de la música desde el primer momento, siempre por supuesto en función del contenido de las clases y la edad de los alumnos. Creemos que esta investigación puede dar nuevos impulsos a la renovación pedagógica y animar a los profesores a que introduzcan cambios e innoven en su quehacer docente aplicando metodologías que incluyan este parámetro, como por ejemplo la Metodología IEM.

Por tanto para aplicar los resultados obtenidos, sería conveniente implementar tipos de entrenamiento que contemplen el elemento armónico como esencial e imprescindible y no con carácter complementario, ya que hemos probado su eficacia incluso en un entrenamiento muy breve.

Esta Metodología IEM en la que nos hemos basado para nuestro diseño de la instrucción tiene aplicación directa en los ámbitos de la enseñanza especializada de la música reglada y no reglada (escuelas de música y conservatorios). También los profesores formados en esta Metodología IEM pueden aplicar las bases metodológicas hacia el currículum de Primaria en música en aras de una educación musical lo más completa posible.

Nos proponemos comunicar nuestra investigación mediante revistas y artículos que den difusión a los resultados obtenidos.

Respecto a nuevas investigaciones proponemos ampliar la presente haciendo un seguimiento más continuado en escuelas de música o conservatorios donde sí aplican desde hace tiempo esta Metodología IEM. Esta futura investigación tendría por tanto otros condicionantes y ya no sería investigación cuantitativa, sino con un enfoque cualitativo más cercano a la investigación-acción.

LISTADO DE REFERENCIAS

7. Listado de referencias

7.1. Referencias bibliográficas

Alsina, P. (1997). *El área de educación musical*. Barcelona: Graó.

Arnaus, Á. (2007). Maurice Martenot. En M. Díaz y A. Giráldez, *Aportaciones teóricas y metodológicas en educación musical* (pp. 55-61). Barcelona: Graó.

Bachmann, M. (1998). *La rítmica Jacques Dalcroze*. Madrid: Pirámide.

Blacking, J. (2006). *¿Hay música en el hombre?* (F. Cruces, Trad.) Madrid: Alianza Editorial.

Bossuat, C. (2007). Shinichi Suzuki. En M. Díaz y A. Giráldez, *Aportaciones teóricas y metodológicas en educación musical* (pp. 79-85). Barcelona: Graó.

Cañada, P., López, A., y Molina, E. (2004). *Cuaderno de audición*. Madrid: Enclave Creativa.

Casas Sánchez, J. (2010). *Estadística económica y empresarial, distribuciones e inferencias*. Madrid: Universitaria Ramón Areces.

Castro, P. (2007). John A. Sloboda. En M. Díaz y A. Giráldez, *Aportaciones teóricas y metodológicas en educación musical* (pp. 231- 240). Barcelona: Graó.

Costa -Giomi, E. (2001). El desarrollo de la percepción armónica durante la infancia. En *Cuadernos interamericanos de investigación en educación musical* (2), 43-56.

- Del Bianco, S. (2007). Jacques Dalcroze. En M. Díaz y A. Giráldez, *Aportaciones teóricas y metodológicas en educación musical* (pp. 23-32). Barcelona: Graó.
- Díaz, M. (2007). Howard Gardner. En M. Díaz y A. Giráldez, *Aportaciones teóricas y metodológicas en educación musical* (pp. 161-171). Barcelona: Graó.
- Díaz, M., y Giráldez, A. (2007). *Aportaciones teóricas y metodológicas en educación musical*. Madrid: Graó.
- Fernández Ortiz, J. (2007). Egdar Willems. En M. G. Díaz, *Aportaciones teóricas y metodológicas en educación musical* (pp. 43-53). Barcelona: Graó.
- Forrai, K. (1981). La enseñanza de la música en los jardines de infancia. En F. Sándor, *La educación musical en Hungría* (1ª ed. 1975, pp. 96-118). Madrid: Real Musical.
- Gardner, H. (1994). *Estructuras de la mente. la teoría de las inteligencias múltiples*. México: Fondo de cultura económica.
- Gilanders, C. (2001). Educar en la música. *Música y Educación* (48), 33-48.
- González Asensio, M. (2012). La percepción armónica infantil. *Actas del II Congreso CEIMUS. Educación e investigación musical* (pp. 428-435). Madrid: Enclave Creativa.
- González Asensio, M. (2014). La Metodología IEM: Un approccio originale all'insegnamento della musica in Spagna. *Musica Domani* (170), 24-29.
- González Martí, Á. (2007). Edwin Gordon. En M. Díaz, y A. Giráldez, *Aportaciones teóricas y metodológicas en educación musical* (pp. 173-179). Barcelona: Ed. Graó.

- Ibarretxe, G. (2010). Fundamentos psicopedagógicos. En M. Riaño y M. Díaz, *Fundamentos musicales y didácticos en educación musical* (pp. 39-54). Santander: Publican.
- Imberty, M. (1969). *L'acquisition des structures tonales chez l'enfant*. París: Klincksieck.
- Hallam, S. (2008). *Music psychology in education* (2ª ed.). London: Bedford Way.
- Hargreaves, D. J. (1998). *Música y desarrollo psicológico* (1ª ed, 1986). (C. U. Press, Ed., A. Frega, D. Graetzer, y O. Musumeci, Trad.) Barcelona: Graó.
- Hartmann, W. (2005). El pensamiento pedagógico de Orff y su influencia en la enseñanza instrumental. *Revista Quodlibet*, 33, 38-47.
- Hemsey de Gainza, V. (1964). *La iniciación musical del niño*. Buenos Aires: Ricordi.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2008). *Metodología de la investigación* (4ª ed.). México: Mc Graw Hill.
- Hickman, A. (1969). Some Preverbal Concepts in Music. *Journal of Research in Music Education*, 17 (1), 70-75.
- Járdányi, P. (1981). Música folklórica y educación musical. En F. Sándor, *Educación Musical en Hungría* (pp. 11-25). Madrid: Real Musical.
- Lacárcel Moreno, J. (1991). La psicología de la música en la educación infantil: el desarrollo musical de los cero a seis años. En *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* (11), 95-110.
- Lacárcel Moreno, J. (1995). *Psicología de la música y educación musical*. Madrid: Visor.

- Lafarga, M., y Sanz, P. (1998). Habilidad musical y habilidades tonales. *Quodlibet*, 10, 102-113.
- Lafarga Marqués, M. (2000). Desarrollo Musical y desarrollo neurológico. *Congreso Mundial de Lecto-escritura* (pp. 1-24). Valencia: Lafarga.
- Laucirica, A. (1998). Los métodos cuantitativos en la investigación educativo-musical. *Revista de la lista electrónica Europea de la música en la educación.* , 2, 1-3.
- López Ibor, S. (2007). Carl Orff. En M. Díaz y A. Giráldez, *Aportaciones teóricas y metodológicas en educación musical* (pp. 71-76). Barcelona: Graó.
- Lukin, L. (1981). La enseñanza del canto y la música en las escuelas primarias y secundarias. En F. Sándor, *La educación musical en Hungría* (P. Ceballos, Trans., 1ª ed. 1975, pp. 119-146). Madrid: Real Musical.
- Machargo, J. (2002). *Psicología evolutiva*. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Marchesi, Á., Coll, C., y Palacios, J. (2004). *Desarrollo psicológico y educación. Psicología evolutiva* (2ª ed., Vol. 1). Madrid: Alianza Editorial.
- Marie-Laure, B. (1998). *La rítmica Jacques Dalcroze. Una educación por la música y para la música*. Madrid: Pirámide.
- Martenot, M. (1973). *Método Martenot. Solfeo. Entonación, transporte y fraseo*. (Vol. 3º Cuaderno). Buenos Aires: Ricordi Americana.
- Martenot, M. (1993). *Principios fundamentales de formación musical y su aplicación*. (ed, 1960). (Magnard, Ed. y M. V. Ponz, Trad.) Madrid: Rialp.
- Martí, E. (2004). Procesos cognitivos básicos y desarrollo intelectual entre los 6 años y la adolescencia. En Á. Marchesi, C. Coll, y J. Palacios, *Desarrollo psicológico y educación. I. Psicología evolutiva* (pp. 329-354). Madrid: Alianza Editorial.

- Maschat, V. (2013). Las ideas pedagógicas en el Orff-Schulwerk. *Asociación Orff España*, 14, 4-5.
- Molina, E. (2000). ¿Cuál es la subdominante de Fa?. *Música y Educación*, 42, 109-118.
- Molina, E., y Roca, D. (2006). *Vademecum Musical*. Recuperado 17-4-2015 de http://www.iem2.com/wp-content/uploads/2014/01/vademecum_ver2-1.pdf
- Palacios, J., Marchesi, A., y Coll, C. (2000). *Desarrollo psicológico en educación Tomo I*. Madrid: Alianza Editorial.
- Pascual Mejía, P. (2005). *Didáctica de la Música*. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- Puente, A. (2003). *Cognición y aprendizaje: Fundamentos psicológicos*. Madrid: Pirámide.
- Quintana, F., Mato, M. C., y Robaina, F. (2011). La habilidad musical: evaluación e instrumentos de medida. *El Guiniguada* 20, 141-150.
- Roca Arencibia, D. (2014). *Análisis auditivo y análisis para la interpretación según el IEM*. Saarbrücken, Alemania: Publicia.
- Roche, E. (2003). Y la formación del profesorado ¿A quién le interesa? *Doce Notas*.
- Roche, E. (2006). El secreto es la pasión. *Doce Notas. Revista de información Musical*, 50, 5-7.
- Rodrigo, M. J. (2004). Desarrollo intelectual y procesos cognitivos entre los 2 y los 6 años. En Á. Marchesi, C. Coll, y J. Palacios, *Desarrollo psicológico y educación. Psicología evolutiva* (pp. 201-224). Madrid: Alianza Editorial.

- Sándor, F. (1981). *Educación Musical en Hungría* (1ª ed., 1975). (P. Ceballos, Trad.) Madrid: Real Musical.
- Shuter, R. (1968). *The Psychology of Musical Ability*. London: Methuen & Co. Ltd.
- Shuter-Dyson, R., y Gabriel, C. (1981). *The psychology of musical ability* (2ª ed.). Londres: Methuen & Co.
- Sloboda, J. A. (2012). *La mente musical: la psicología cognitiva de la música*. (B. Martín Andrade, y A. Casas, Trad.) Madrid: Machado libros.
- Straky, T. (1981). La educación musical en la escuela secundaria especial de música. En F. Sándor, *La educación musical en Hungría* (P. Ceballos, Trad., 1ª ed., 1975, pp. 237-260). Madrid: Real Musical.
- Swanwick, K. (1982). Problems of a sociological approach to pop music. A case study. *J. Dobbs: 9th ISME Yearbook* .
- Szónyi, E. (1981). El solfeo en la educación musical. En F. Sándor, *Educación musical en Hungría* (pp. 26-95). Madrid: Real Musical.
- Willems, E. (1976). *La preparación musical de los más pequeños* (4ª ed.). (V. H. Gainza, Trad.) Buenos Aires: Eudema S.E.M.
- Willems, E. (1989). *El valor humano de la educación musical*. (P. Musica, Ed., M. T. Brutocao, y N. L. Fabiani, Trad.) México: Paidós.
- Willems, E. (2001). *El oído musical. La preparación auditiva del niño*. (M. C. Medina, Trad.) Barcelona: Paidós.
- Zaragoza, J. L. (2009). *Didáctica de la música en la educación secundaria. Competencias docentes y aprendizaje*. Barcelona: Graó.

7.2. Referencias de normativa, por orden cronológico

D 2618/1966, de 10 de septiembre, BOE de 24 de octubre, *Reglamentación General de Conservatorios de Música*

LO 1/1990, de 3 de octubre, BOE de 4 de octubre, *Ley Orgánica General del Sistema Educativo (LOGSE)*

RD 756/1992, de 26 de junio, BOE de 27 de agosto, *que establece los aspectos básicos del currículo de los grados elemental y medio de las enseñanzas de música.*

ÍNDICE

8. Índices

8.1. Índice de tablas

Tabla 1. Etapas del desarrollo cognitivo de Piaget.....	25
Tabla 2. Etapas de representación según Bruner	33
Tabla 3. Etapas de pensamiento según Vygotski	35
Tabla 4. Resumen de Hipótesis y Variables	197
Tabla 5. Grupos experimentales	216
Tabla 6. Plantilla para el cuestionario 1	225
Tabla 7. Planificación para fase experimental.....	231
Tabla 8. Orden de audición de melodías en el experimento.....	234
Tabla 9. Actividad 1 del Test 2.....	235
Tabla 10. Plantilla con aciertos señalados en rojo en Cuaderno de Audición del IEM.....	236
Tabla 11. Actividad 2 del Test 2.....	236
Tabla 12. Plantilla con aciertos señalados en rojo.....	237
Tabla 13. Grupos experimentales	240
Tabla 14. Datos descriptivos sobre la variable nº de errores.....	243
Tabla 15. Datos descriptivos: número de errores	244
Tabla 16. Datos descriptivos de los grupos a estudiar.....	246
Tabla 17. Salida SPSS para realizar el contraste	246
Tabla 18. Datos descriptivos de grupos.....	248
Tabla 19. Encabezado de tabla Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	249
Tabla 20. Prueba T para la igualdad de medias	250
Tabla 21. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	252
Tabla 22. ANOVA de un factor.....	252
Tabla 23. Plantilla con aciertos señalados en rojo en Cuaderno de Audición del IEM.....	263
Tabla 24. Errores de repetición y errores de no repetición.....	264
Tabla 25. Errores de repetición y errores de no repetición	265
Tabla 26. Respuestas correctas a completar	267

Tabla 27. Datos descriptivos de la variable edad	273
Tabla 28. Distribución de frecuencias de la variable edad	274
Tabla 29. Distribución de frecuencias por grupos de edades	275
Tabla 30. Distribución de frecuencias según centro	276
Tabla 31. Distribución de frecuencias agrupadas A1+B1 y A2+B2	277
Tabla 32. Distribución de frecuencias por grupo	279
Tabla 33. Datos descriptivos sobre género	280
Tabla 34. Distribución de frecuencias por género	280
Tabla 35. Datos descriptivos sobre la variable nº de errores	281
Tabla 36. Datos descriptivos sobre la frecuencia de la variable nº de errores	282
Tabla 37. Datos descriptivos sobre la variable nº de errores (P)	283
Tabla 38. Datos descriptivos sobre la frecuencia de la variable nº de errores (P)	283
Tabla 39. Datos descriptivos sobre la variable nº de errores (M)	284
Tabla 40. Datos descriptivos sobre la frecuencia de la variable nº de errores (M)	284
Tabla 41. Datos descriptivos sobre la variable nº de errores (G)	285
Tabla 42. Datos descriptivos sobre la frecuencia de la variable nº de errores (G)	286
Tabla 43. Datos descriptivos (P)	288
Tabla 44. Salida SPSS para realizar el contraste (P)	288
Tabla 45. Datos descriptivos (M)	289
Tabla 46. Salida SPSS para realizar el contraste (M)	289
Tabla 47. Datos descriptivos (G)	290
Tabla 48. Salida SPSS para realizar el contraste (G)	290
Tabla 49. Datos descriptivos (P-A1)	291
Tabla 50. Salida SPSS para realizar el contraste (P-A1)	291
Tabla 51. Datos descriptivos (M-A1)	292
Tabla 52. Salida SPSS para realizar el contraste (M-A1)	292
Tabla 53. datos descriptivos (G-A1)	293
Tabla 54. Salida SPSS para realizar el contraste (G-A1)	293
Tabla 55. Datos descriptivos (P-A2):	294
Tabla 56. Salida SPSS para realizar el contraste (P-A2):	294
Tabla 57. Datos descriptivos (M-A2)	294
Tabla 58. Salida SPSS para realizar el contraste (M-A2):	295

Tabla 59. Datos descriptivos (G-A2).....	295
Tabla 60. Salida SPSS para realizar el contraste (G-A2):	295
Tabla 61. Datos descriptivos (P-B1).....	296
Tabla 62. Salida SPSS para realizar el contraste (P-B1)	296
Tabla 63. Datos descriptivos	297
Tabla 64. Salida SPSS para realizar el contraste	297
Tabla 65. Datos descriptivos (G-B1).....	298
Tabla 66. Salida SPSS para realizar el contraste (G-B1)	298
Tabla 67. Datos descriptivos (P-B2).....	299
Tabla 68. Salida SPSS para realizar el contraste (P-B2)	299
Tabla 69. Datos descriptivos (M-B2)	300
Tabla 70. Salida SPSS para realizar el contraste (M-B2).....	300
Tabla 71. Datos descriptivos (G-B2).....	300
Tabla 72. Salida SPSS para realizar el contraste (G-B2)	301
Tabla 73. Datos descriptivos de grupos (P-M)	303
Tabla 74. Datos de la prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P-M)	304
Tabla 75. Datos de la prueba T para la igualdad de medias (P-M)	304
Tabla 76. Datos estadísticos de grupos (P-G).....	305
Tabla 77. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P-G).....	306
Tabla 78. Prueba T para la igualdad de medias (P-G).....	306
Tabla 79. Datos estadísticos de grupos (M-G)	307
Tabla 80. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (M-G).....	308
Tabla 81. Prueba T para la igualdad de medias (M-G)	308
Tabla 82. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P / M / G en A1).....	310
Tabla 83. ANOVA de un factor (P / M / G en A1)	310
Tabla 84. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P / M / G en A2).....	311
Tabla 85. ANOVA de un factor (P / M / G en A2)	311
Tabla 86. Datos estadísticos de grupo variable errores (P-A2 / M-A2)	312
Tabla 87. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P-A2 / M-A2)	312
Tabla 88. Prueba T para la igualdad de medias (P-A2 / M-A2).....	312
Tabla 89. Datos estadísticos de grupos (P-A2 / G-A2)	313
Tabla 90. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P-A2 / G-A2).....	313

Tabla 91. Prueba T para la igualdad de medias (P-A2 / G-A2).....	313
Tabla 92. Datos descriptivos de grupos (M-A2 / G-A2)	314
Tabla 93. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (M-A2 / G-A2)	314
Tabla 94. Prueba T para la igualdad de medias (M-A2 / G-A2)	314
Tabla 95. Datos descriptivos de grupos (A1 / A2)	316
Tabla 96. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (A1 / A2)	316
Tabla 97. Prueba T para la igualdad de medias (A1 / A2)	316
Tabla 98. Datos descriptivos de grupos (A1 / B1)	318
Tabla 99. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (A1 / B1).....	318
Tabla 100. Prueba T para la igualdad de medias (A1 / B1).....	318
Tabla 101. Datos descriptivos de grupo (A1 / B2).....	319
Tabla 102. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (A1 / B2).....	319
Tabla 103. Prueba T para la igualdad de medias (A1 / B2).....	319
Tabla 104. Datos descriptivos de grupo (A2 / B1)	321
Tabla 105. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (A2 / B1).....	321
Tabla 106. Prueba T para la igualdad de medias (A2 / B1).....	321
Tabla 107. Datos descriptivos de grupo (A2 / B2)	321
Tabla 108. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (A2 / B2).....	322
Tabla 109. Prueba T para la igualdad de medias (A2 / B2).....	322
Tabla 110. Datos descriptivos de grupo (B1 / B2)	322
Tabla 111. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (B1 / B2).....	323
Tabla 112. Prueba T para la igualdad de medias (B1 / B2).....	323
Tabla 113. Datos descriptivos de grupo (P-A1 / P-A2).....	325
Tabla 114. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P-A1 / P-A2)	326
Tabla 115. Prueba T para la igualdad de medias (P-A1 / P-A2)	326
Tabla 116. Datos descriptivos (M-A1 / M-A2)	327
Tabla 117. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (M-A1 / M-A2).....	327
Tabla 118. Prueba T para la igualdad de medias (M-A1 / M-A2).....	327
Tabla 119. Datos descriptivos (G-A1 / G-A2)	329
Tabla 120. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (G-A1 / G-A2).....	329
Tabla 121. Prueba T para la igualdad de medias (G-A1 / G-A2).....	329
Tabla 122. Datos descriptivos de grupo (P-A1 / P-B1).....	330

Tabla 123. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P-A1 / P-B1).....	331
Tabla 124. Prueba T para la igualdad de medias (P-A1 / P-B1)	331
Tabla 125. Datos estadísticos de grupo (M-A1 / M-B1)	332
Tabla 126. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (M-A1 / M-B1).....	332
Tabla 127. Prueba T para la igualdad de medias (M-A1 / M-B1).....	332
Tabla 128. Datos estadísticos de grupo (G-A1 / G-B1)	333
Tabla 129. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (G-A1 / G-B1)	333
Tabla 130. Prueba T para la igualdad de medias (G-A1 / G-B1)	334
Tabla 131. Datos descriptivos de grupo (P-A2 / P-B2).....	335
Tabla 132. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P-A2 / P-B2).....	335
Tabla 133. Prueba T para la igualdad de medias (P-A2 / P-B2)	335
Tabla 134. Datos descriptivos de grupo (M-A2 / M-B2)	336
Tabla 135. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (M-A2 / M-B2).....	336
Tabla 136. Prueba T para la igualdad de medias (M-A2 / M-B2).....	336
Tabla 137. Datos descriptivos de grupo (G-A2 / G-B2).....	337
Tabla 138. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (G-A2 / G-B2)	337
Tabla 139. Prueba T para la igualdad de medias (G-A2 / G-B2)	337
Tabla 140. Datos estadísticos de grupo por género (M-F)	340
Tabla 141. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (M-F)	340
Tabla 142. Prueba T para la igualdad de medias (M-F)	340
Tabla 143. Datos descriptivos de grupo (A1).....	341
Tabla 144. Salida SPSS para el contraste (A1)	342
Tabla 145. Datos descriptivos de grupo (A2).....	342
Tabla 146. Salida SPSS para realizar el contraste (A2)	342
Tabla 147. Datos descriptivos de grupo (P-A1)	344
Tabla 148. Salida SPSS para realizar el contraste (P-A1).....	344
Tabla 149. Datos descriptivos de grupo (M-A1).....	344
Tabla 150. Salida SPSS para realizar el contraste (M-A1).....	345
Tabla 151. Datos descriptivos de grupo (G-A1).....	345
Tabla 152. Salida SPSS para realizar el contraste (G-A1)	345
Tabla 153. Datos descriptivos de grupo (P-A2)	346
Tabla 154. Salida SPSS para realizar el contraste (P-A2).....	347

Tabla 155. Datos descriptivos de grupo (M-A2).....	347
Tabla 156. Salida SPSS para realizar el contraste (M-A2).....	347
Tabla 160. Datos estadísticos de grupo (P-A1 / M-A1)	349
Tabla 161. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (p-A1 / m-A1).....	349
Tabla 162. Prueba T para la igualdad de medias (p-A1 / m-A1).....	349
Tabla 163. Datos estadísticos de grupo (P-A1 / G-A1).....	350
Tabla 164. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P-A1 / G-A1).....	350
Tabla 165. Prueba T para la igualdad de medias (P-A1 / G-A1).....	350
Tabla 166. Datos descriptivos de grupo (M-A1 / G-A1).....	351
Tabla 167. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (M-A1 / G-A1)	351
Tabla 168. Prueba T para la igualdad de medias (M-A1 / G-A1)	351
Tabla 169. Datos descriptivos de grupo (P-A2 / M-A2)	352
Tabla 170. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P-A2 / M-A2).....	352
Tabla 171. Prueba T para la igualdad de medias (P-A2 / M-A2).....	352
Tabla 172. Datos descriptivos de grupo (P-A1 / P-A2).....	354
Tabla 173. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P-A1 / P-A2)	354
Tabla 174. Prueba T para la igualdad de medias (P-A1 / P-A2)	354
Tabla 175. Datos estadísticos de grupo (M-A1 / M-A2).....	355
Tabla 176. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (M-A1 / M-A2).....	355
Tabla 177. Prueba T para la igualdad de medias (M-A1 / M-A2).....	355
Tabla 178. Datos estadísticos de frecuencias de la muestra en el Test 2 b (A1 y A2) ..	357
Tabla 179. Datos descriptivos de A1	358
Tabla 180. Salida SPSS para realizar el contraste	358
Tabla 181. Datos descriptivos de A2.....	358
Tabla 182. Salida SPSS para realizar el contraste	358
Tabla 183. Datos estadísticos de A1 pequeños.....	359
Tabla 184. Salida SPSS para realizar el contraste	359
Tabla 185. Datos estadísticos de A1 medianos	360
Tabla 186. Salida SPSS para realizar el contraste	360
Tabla 187. Datos estadísticos de A1 grandes	361
Tabla 188. Salida SPSS para realizar el contraste	361
Tabla 189. Datos estadísticos de pequeños del grupo A2	361

Tabla 190. Salida SPSS para realizar el contraste	362
Tabla 191. Datos estadísticos medianos del grupo A2	362
Tabla 192. Prueba para una muestra con el valor 8	362
Tabla 193. Datos descriptivos de grupo (A1/A2)	364
Tabla 194. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (A1/A2)	364
Tabla 195. Prueba T para la igualdad de medias (A1/A2)	364
Tabla 196. Datos descriptivos (P-A1 / P-A2)	366
Tabla 197. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (P-A1 / P-A2)	366
Tabla 198. Prueba T para la igualdad de medias (P-A1 / P-A2)	366
Tabla 199. Datos estadísticos (M-A1 / M-A2)	367
Tabla 200. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (M-A1 / M-A2)	367
Tabla 201. Prueba T para la igualdad de medias (M-A1 / M-A2)	367
Tabla 202. Variables para la prueba de repetición	368
Tabla 203. Datos estadísticos de grupo (A1 / A2)	372
Tabla 204. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (A1 / A2)	372
Tabla 205. Prueba T para la igualdad de medias (A1 / A2)	372
Tabla 206. Número de errores totales en las 8 casillas a rellenar en el Test 2 a	373
Tabla 207. Datos de porcentajes de error según la función tonal	375
Tabla 208. Datos descriptivos de grupo (T_{A1} / T_{A2})	377
Tabla 209. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (T_{A1} / T_{A2})	377
Tabla 210. Prueba T para la igualdad de medias (T_{A1} / T_{A2})	377
Tabla 211. Datos estadísticos de grupo (S_{A1} / S_{A2})	379
Tabla 212. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (S_{A1} / S_{A2})	379
Tabla 213. Prueba T para la igualdad de medias (S_{A1} / S_{A2})	379
Tabla 214. Datos descriptivos de grupo (D_{A1} / D_{A2})	380
Tabla 215. Prueba de Levene para la igualdad de varianzas (D_{A1} / D_{A2})	380
Tabla 216. Prueba T para la igualdad de medias (D_{A1} / D_{A2})	380
Tabla 217. Datos estadísticos de grupo (P_T / P_S)	382
Tabla 218. Salida SPSS para muestras relacionadas (P_T / P_S)	382
Tabla 219. Datos estadísticos de grupo (P_T / P_D)	383
Tabla 220. Salida SPSS para muestras relacionadas (P_T / P_D)	383
Tabla 221. Datos estadísticos de grupo (P_S / P_D)	384

Tabla 222. Salida SPSS para muestras relacionadas (P_S / P_D)	384
Tabla 223. Datos descriptivos de grupo (M_T / M_S)	386
Tabla 224. Salida SPSS para muestras relacionadas (M_T / M_S)	386
Tabla 225. Datos descriptivos de grupo (M_T / M_D).....	387
Tabla 226. Salida SPSS para muestras relacionadas (M_T / M_D).....	387
Tabla 227. Datos descriptivos de grupo (G_T / G_S).....	389
Tabla 228. Salida SPSS para muestras relacionadas (G_T / G_S)	389
Tabla 229. Datos descriptivos de grupo (G_T / G_D)	390
Tabla 230. Diferencias relacionadas (G_T / G_D).....	390

8.2. Índice de figuras

Figura 1. Descripción del test de Seashore en Shuter.....	99
Figura 2. Descripción del test de Seashore en Shuter.....	100
Figura 3. Descripción del test de Wing en Shuter	102
Figura 4. Descripción del test de Drake en Shuter	105
Figura 5. Descripción del test de Bentley en Shuter.....	109
Figura 6. Melodías para el desarrollo de la entonación y el sentido tonal en Martenot	170
Figura 7. Melodía del Volumen 1 (Molina y Roncero, 2004, Vol. 1, p.30).....	178
Figura 8. Ejercicio de entonación para practicar en grupo	180
Figura 9. Ejemplo de ejercicios preliminares donde se afianzan los sonidos de las canciones presentadas.....	180
Figura 10. Melodía “Miguel, Miguel”	181
Figura 11. Ejercicios prácticos de invención para afianzamiento de los sonidos de acorde de tónica	182
Figura 12. Ejercicios prácticos de invención para afianzamiento de los sonidos de acorde de Dominante	183
Figura 13. Estructura armónica para inventar una melodía similar a la ya practicada en Molina y Roncero	183
Figura 14. Ejemplo de Instrumentación en Molina y Roncero.....	186
Figura 15. Ejercicio para escuchar y completar acordes en Cañada, López y Molina ..	187

Figura 16. Ejercicio de reconocimiento armónico en Cuaderno de Audición.....	187
Figura 17. Ejercicio para favorecer el desarrollo armónico en Cuaderno de Audición	188
Figura 18. Ejercicio de discriminación auditiva en Cuaderno de Audición.....	188
Figura 19. Significado de letras asignadas a “bloques de sonido”	204
Figura 20. Canción didáctica	206
Figura 21. Canción “El muñeco de trapo”	207
Figura 22. Unidad 2 en” Lenguaje Musical”	210
Figura 23. Ejercicios de reconocimiento de acordes en Cañada, López, Molina.....	211
Figura 24. Melodía 1	218
Figura 26. Melodía 3	218
Figura 27. Melodía 4	218
Figura 28. Versión 1a. Melodía con acompañamiento	219
Figura 29. Versión 1b. Melodía con acompañamiento.....	219
Figura 30. Versión 1c. Melodía con acompañamiento	220
Figura 31. Unidad 2 de “Cuaderno de audición”	221
Figura 32. Definición funciones armónicas principales	222
Figura 33. Test 2. Actividad 1. Ejercicio 1 a. Funciones T – T – D - T	222
Figura 34. Test 2. Actividad 1. Ejercicio 1 b. Funciones T – S – D - T.....	222
Figura 35. Test 2. Actividad 1. Ejercicio 1 c. Funciones D – D – T – T.....	222
Figura 36. Test 2. Actividad 1. Ejercicio 1 d. Funciones D - T - S - T	223
Figura 37. Test 2. Actividad 2. Ejercicio 2 a. Funciones T - S – D - D	223
Figura 38. Test 2. Actividad 2. Ejercicio 2 b. Funciones D - D- T- T.....	223
Figura 39. Test 2. Actividad 2. Ejercicio 2 c. Funciones T – D – S - T	223
Figura 40. Test 2. Actividad 2. Ejercicio 2 d. Funciones T - S – D - T.....	223
Figura 41. Significado de las pegatinas entregadas a los participantes	226
Figura 42. Significado de letras asignadas a “bloques de sonido”	227
Figura 43. Test 2 a. Actividad 1. Ejercicio Cuaderno de audición 1	228
Figura 44. Test 2 b. Actividad 2	229
Figura 45. Cuestionario del Test 1.....	233
Figura 46. Gráfico por sectores de la edades de los sujetos participantes.....	274
Figura 47. Gráfico de sectores por grupos de edad: pequeños, medianos y grandes. ...	275
Figura 48. Gráfico por sectores de sujetos por centros.....	277

Figura 49. Gráfico por sectores de sujetos por tipo de centro	278
Figura 50. Gráfico por sectores según género	280
Figura 51. Gráfico por sectores del número de errores	282
Figura 52. Porcentajes de errores por grupos: pequeños, medianos y grandes	287
Figura 53. Porcentaje de número medio de errores por edades y grupos	324
Figura 54. Número de errores en cada una de las 8 casillas	374
Figura 55. Gráfico de barras con el porcentaje de errores agrupados por funciones ...	375

APÉNDICE

9. Apéndice

9.1. Publicaciones y comunicaciones de la investigadora

- Comunicación Congreso

González Asensio, M. (2012): La percepción armónica infantil en *II Congreso CEIMUS. Educación e investigación musical*. Ed. Enclave Creativa P. 428-435).

- Artículo para Musica Domani

González Asensio, M. (2014): La Metodología IEM: Un approccio originale all'insegnamento della musica in Spagna en *Musica Domani*, nº 170 p. 24-29.

ISSN: 0391-4380

Melodía 3:

♩=60



Acompañamientos para la Melodía 3:

♩=60



9.3. Tests utilizados en la situación experimental

9.3.1. Test 1

HOJA DE REGISTRO PARA SUJETOS PARTICIPANTES

NOMBRE.....

APELLIDOS.....

EDAD.....

CENTROS DE ESTUDIOS.....

FECHA DE REALIZACIÓN.....

GRUPO EXPERIMENTAL AL QUE PERTENECE (A rodear por el investigador)

X A1: Alumnos con educación musical formal* y que reciban instrucción armónica





X A2: Alumnos sin educación musical formal que reciban instrucción armónica

X B1: Alumnos con educación musical formal (llevan al menos un año de algún tipo de clase musical).

X B2: Alumnos sin educación musical formal (es su primer año o no han recibido clase anteriormente).

OTRAS OBSERVACIONES:

	MELODÍA 1	MELODÍA 2	MELODÍA 3	MELODÍA 4
1ª Versión				
2ª Versión				
3ª Versión				

El acompañamiento es adecuado. Suena bien. Me gusta. 	El acompañamiento es poco adecuado. Suena regular. No me convence. 	El acompañamiento no es nada adecuado. Suena mal. No me gusta. 	No sé. Me da igual. 
---	---	--	--

9.3.2. Test 2

HOJA DE REGISTRO PARA SUJETOS PARTICIPANTES

NOMBRE.....

APELLIDOS.....

EDAD.....

CENTROS DE ESTUDIOS.....

FECHA DE REALIZACIÓN.....

RODEA si has asistido a 0 / 1 / 2 clases preparatorias

RECUERDA:

T = es TÓNICA (función de REPOSO)

D = es DOMINANTE (función de TENSIÓN)

TS= es SUBDOMINANTE (función INTERMEDIA)

NOTA: SI NO ENTIENDES O NO RECUERDAS LO QUE QUIERE DECIR ESTO, DEJA EL EJERCICIO EN BLANCO.

Actividad 1: Completa los acordes de "reposo", "tensión" y "función intermedia" que faltan en cada compás.

	Compás 1	Compás 2	Compás 3	Compás 4
1	T			T
2	T		D	
3	D			T
4	D			T

Actividad 2: Escucha y rodea con un círculo los acordes que no sean correctos.

	Compás 1	Compás 2	Compás 3	Compás 4
1	T	S	T	D
2	T	D	T	T
3	T	T	S	T
4	T	S	D	T

9.4. Medidas estadísticas utilizadas

Las medidas estadísticas que se han utilizado en el trabajo son las siguientes:¹⁶²

La media aritmética (también llamada promedio o simplemente media) se utiliza para calcular un valor representativo de los valores que se están promediando. Se la considera un conjunto finito de números es igual a la suma de todos sus valores dividida entre el número de sumandos.

Expresada de forma más intuitiva podemos decir que la media aritmética es la que nos sirve para obtener la cantidad total de la variable distribuida a partes iguales entre cada observación.

La mediana de un conjunto finito de valores es aquel valor que divide al conjunto en dos partes iguales, de forma que el número de valores mayor o igual a la mediana es igual al número de valores menores o igual a estos.

La moda es el valor con una mayor frecuencia en una distribución de datos.

Desviación típica: La desviación estándar (o desviación típica) es una medida de dispersión para variables de razón (ratio o cociente) y de intervalo, de gran utilidad en la estadística descriptiva. Es una medida (cuadrática) de lo que se apartan los datos de su media, y por tanto, se mide en las mismas unidades que la variable.

Para conocer con detalle un conjunto de datos, no basta con conocer las medidas de tendencia central (media, mediana y moda), sino que necesitamos conocer también la desviación que representan los datos en su distribución, con objeto de tener una visión

¹⁶²

Referencia: Apuntes Universidad de Barcelona

http://www.ub.edu/aplica_infor/spss/cap4-6.htm

de los mismos más acorde con la realidad a la hora de describirlos e interpretarlos para la toma de decisiones.

Esperanza matemática: En estadística la esperanza matemática (también llamada esperanza, valor esperado, media poblacional o media) de una variable aleatoria, es el número que formaliza la idea de valor medio de un fenómeno aleatorio.

Cuando la variable aleatoria es discreta, la esperanza es igual a la suma de la probabilidad de cada posible suceso aleatorio multiplicado por el valor de dicho suceso. Por lo tanto, representa la cantidad media que se "espera" como resultado de un experimento aleatorio cuando la probabilidad de cada suceso se mantiene constante y el experimento se repite un elevado número de veces. Cabe decir que el valor que toma la esperanza matemática en algunos casos puede no ser "esperado" en el sentido más general de la palabra. En el caso en el que todos los sucesos son de igual probabilidad, la esperanza es igual a la media aritmética.

Contrastes de hipótesis: Podemos definir un contraste de hipótesis como un procedimiento que se basa en lo observado en las muestras y en la teoría de la probabilidad para determinar si la hipótesis es un enunciado razonable.

Un contraste de hipótesis es un proceso estadístico que permite elegir una hipótesis de trabajo entre dos posibles y antagónicas. El contraste comienza con la formulación de dos hipótesis sobre el valor de algún parámetro poblacional, siendo ambas incompatibles (si una es cierta, la otra necesariamente ha de ser falsa). Supondremos cierta una de ellas, a la cual llamaremos **hipótesis nula H_0** , y trataremos de determinar hasta qué grado las observaciones registradas son coherentes con H_0 . Sólo en caso de que haya fuertes indicios de incompatibilidad entre el supuesto de que H_0 sea cierta y

los datos obtenidos empíricamente, descartaremos H_0 como hipótesis de trabajo y en su lugar tomaremos como cierta la **hipótesis alternativa H_1** .

Definimos el **p-valor** como la probabilidad de que, suponiendo cierta H_0 , el estadístico de contraste tome un valor al menos tan extremo como el que se obtiene a partir de las observaciones muestrales, i.e., el p-valor es el área de la cola de la distribución (o colas si el test es bilateral) definida a partir del estadístico de contraste:

1. El p-valor sólo puede calcularse una vez tomada la muestra, obteniéndose niveles críticos distintos para cada muestra.

2. El p-valor puede interpretarse como un nivel mínimo de significación en el sentido de que niveles de significación α , iguales o superiores al p - valor llevarán a rechazar la hipótesis nula. Por tanto, cuanto menor sea el p - valor mayor es el grado de incompatibilidad de la muestra con H_0 , lo que lleva a rechazar H_0 .

3. El cálculo del p-valor no proporciona de modo sistemático una decisión entre H_0 y H_1 . Esta forma de abordar los tests, nos permite una visión más amplia, por cuanto nos da información de para qué niveles de significación puede rechazarse la hipótesis nula, y para cuales no se puede.

Descartaremos H_0 si $p\text{-valor} \leq \alpha$ (normalmente $\alpha = 0,05$). En caso contrario aceptaremos H_0 ($p\text{-valor} > \alpha$)

En este trabajo se han utilizado los contrastes para diferencias entre dos muestras y el análisis Anova (explicados ambos en el interior del trabajo)

Análisis de la varianza

El análisis de la varianza, también llamado Anova, requiere el cumplimiento los siguientes supuestos:

- Las poblaciones (distribuciones de probabilidad de la variable dependiente correspondiente a cada factor) son normales.
- Las K muestras sobre las que se aplican los tratamientos son independientes.
- Las poblaciones tienen todas igual varianza (homoscedasticidad).

El primer supuesto se verifica, pues al tener una muestra de tamaño grande ($n > 30$) el Teorema Central del Límite nos lo asegura.

El segundo supuesto también se verifica pues los individuos son de centros independientes.

El tercer supuesto se verifica, pues apoyados por el SPSS

Prueba de homogeneidad de varianzas

NÚMERO ERRORES

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
2,569	3	253	,055

En este caso aceptamos la hipótesis nula de igualdad de varianza, pues el p-valor ($p=0.055$) supera el 5%, por lo que podemos asegurar la homogeneidad.

Los descriptivos por grupos figuran a continuación:

Descriptivos**NÚMERO ERRORES**

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
A1	44	4,6364	2,55262	,38482	3,8603	5,4124	,00	11,00
A2	91	6,7033	2,56253	,26863	6,1696	7,2370	,00	11,00
B1	60	6,7833	2,61736	,33790	6,1072	7,4595	,00	11,00
B2	62	6,7419	1,95805	,24867	6,2447	7,2392	2,00	10,00
Total	257	6,3774	2,55440	,15934	6,0636	6,6912	,00	11,00

CONTRASTE ENTRE LOS ERRORES ENTRE LOS GRUPOS

H_0 : No existen diferencias entre los errores cometidos en el test por los alumnos de los distintos grupos.

ANOVA de un factor**NÚMERO ERRORES**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	161,164	3	53,721	9,006	,000
Intra-grupos	1509,225	253	5,965		
Total	1670,389	256			

La hipótesis de igualdad de medias no se puede aceptar, por lo que se afirma que existen diferencias significativas entre los grupos, ya que al 5% se rechaza la hipótesis nula.

Utilizamos los contrastes llamados comparaciones múltiples post-hoc o a posteriori para saber qué media difiere de qué otra. Esas comparaciones permiten controlar la tasa de error al efectuar varios contrastes utilizando las mismas medias.

En particular, la **prueba de Scheffé** realiza todos los contrastes de igualdad de medias dos a dos y constituye dos distintos grupos homogéneos a partir de los resultados de los contrastes por parejas. Algunos autores destacan la prueba de Scheffé como más conservadora, así como la más utilizada.

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: NÚMERO_ERRORES

Scheffé

(I) GRUPO	(J) GRUPO	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
A1	A2	-2,06693*	,44847	,000	-3,3291	-,8048
	B1	-2,14697*	,48477	,000	-3,5113	-,7826
	B2	-2,10557*	,48145	,000	-3,4606	-,7506
A2	A1	2,06693*	,44847	,000	,8048	3,3291
	B1	-,08004	,40617	,998	-1,2232	1,0631
	B2	-,03864	,40220	1,000	-1,1706	1,0933
B1	A1	2,14697*	,48477	,000	,7826	3,5113
	A2	,08004	,40617	,998	-1,0631	1,2232
	B2	,04140	,44231	1,000	-1,2034	1,2862
B2	A1	2,10557*	,48145	,000	,7506	3,4606
	A2	,03864	,40220	1,000	-1,0933	1,1706
	B1	-,04140	,44231	1,000	-1,2862	1,2034

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

En la tabla anterior debemos comparar las probabilidades de la cuarta columna con el valor 0.05, teniendo en cuenta que un p-valor inferior al 5% indica que existe diferencias entre los grupos, podemos concluir que existen diferencias entre los grupos A1 y el resto, mientras que esas diferencias no existen con el resto de grupos, admitiendo que no existen diferencias significativas en la media de errores entre los grupos A2-B1, A2-B2, B1-B2.

Por último analizaremos si la edad es un factor que influye en el número de errores, para lo que realizaremos el contraste de variables independientes.

El Teorema Central de Límite

Este teorema afirma que la distribución de medias muestrales tiende hacia una distribución normal, aunque las muestras procedan de una distribución no normal determinar un modelo de probabilidad para describir el comportamiento de una variable continua. Es un Teorema de gran importancia en Estadística, especialmente para la parte de Inferencia Estadística.

Establece que si X_1, \dots, X_n son variables aleatorias independientes con media μ_i y varianza σ_i^2 , al margen del tipo de distribución que sigan los sumandos, la suma de todas ellas, $Y = X_1 + \dots + X_n$ tiende a distribuirse aproximadamente normal, con media $\mu = (\mu_1 + \dots + \mu_n)$ y varianza $\sigma^2 = (\sigma_1^2 + \dots + \sigma_n^2)/n$, siendo las aproximaciones mejores a medida que aumenta n .

Referencia: Apuntes de los profesores Martínez Gómez, Mónica, Marí Benlloch, Manuel . Departamento Estadística, Investigación Operativa Aplicadas y Calidad. Universidad Politécnica de Valencia.

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/7940/El%20teorema%20central%20del%20limite.pdf>

Prueba de Levene

Cuando se contrasta la hipótesis de igualdad de medias de dos poblaciones o cuando se realiza un análisis de la varianza (ANOVA) es fundamental decidir si puede aceptarse que las muestras independientes provienen de poblaciones con la misma varianza.

Este problema se resuelve realizando el contraste de Levene, que calcula un estadístico que mide la diferencia entre las varianzas y la probabilidad de haberla obtenido al azar bajo el supuesto de que las varianzas poblacionales de los grupos sean iguales. Las hipótesis del contraste son:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_n^2 = \sigma^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \dots \neq \sigma_n^2 \neq \sigma^2$$

El estadístico de prueba, W , se define como sigue:

$$W = \frac{(N - k) \sum_{i=1}^k N_i (Z_{i\cdot} - Z_{\cdot\cdot})^2}{(k - 1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{N_i} (Z_{ij} - Z_{i\cdot})^2},$$

donde

- W es el resultado de la prueba
- k es el número de diferentes grupos a los que pertenecen los casos muestreados,
- N es el número total de casos en todos los grupos,
- N_i es el número de casos en el grupo i ,
- Y_{ij} es el valor de la variable medida para el j ésimo caso del i ésimo grupo,
- $Z_{ij} = \begin{cases} |Y_{ij} - \bar{Y}_{i\cdot}|, & \bar{Y}_{i\cdot} \text{ es la media del "i" esimo grupo} \\ |Y_{ij} - \tilde{Y}_{i\cdot}|, & \tilde{Y}_{i\cdot} \text{ es la mediana del "i" esimo grupo} \end{cases}$

(Ambas definiciones se encuentran en uso, aunque el segundo es, en sentido estricto, la prueba de Brown-Forsythe - ver más abajo para la comparación)

- $Z_{..} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{N_i} Z_{ij}$ es la media de Z_{ij} ,
- $Z_{i.} = \frac{1}{N_i} \sum_{j=1}^{N_i} Z_{ij}$ es la media de Z_{ij} para el grupo i .

La significancia de W es probada contra $F(\alpha, k - 1, N - k)$ donde F es un cuantil de la prueba F de distribución, con $k - 1$ and $N - k$ son los grados de libertad, y α es el nivel de significación elegido (por lo general 0.05 o 0.01).

9.5. Hojas de cálculo con los datos de los Tests

Las variables cualitativas se han clasificado de forma numérica como se muestra a continuación:

GÉNERO: FEMENINO=1 MASCULINO=0

CENTRO: EMEM=1 DOMINICAS=2 PEPE DAMASO=3 TERESIANAS=4

CPMLP=5

GRUPOS: A1=1 A2=2 B1=3 B2=4

Los datos con los que se han realizado el estudio de la primera actividad son:

ALUMNO	EDAD	GRUPO	CENTRO	GENERO	NÚMERO DE ERRORES ACTIVIDAD UNO
1	7	3	1	1	8
2	7	3	1	0	9
3	7	3	1	0	8
4	7	3	1	0	8
5	7	3	1	1	6
6	7	3	1	0	8
7	7	3	1	1	8
8	7	3	1	1	5
9	7	3	1	0	9
10	8	3	1	1	11
11	7	3	1	1	11
12	12	3	1	1	2
13	13	3	1	1	8
14	11	3	1	1	5
15	12	3	1	1	7
16	10	3	1	1	9
17	10	3	1	1	8
18	10	3	1	1	6
19	8	3	1	0	4
20	12	3	1	0	5
21	12	3	1	0	4
22	12	3	1	0	2
23	11	3	1	0	7
24	8	3	1	0	6
25	8	3	1	1	8
26	9	3	1	1	11

27	8	3	1	0	10
28	8	3	1	0	6
29	8	3	1	1	10
30	10	3	1	0	7
31	10	3	1	0	5
32	10	3	1	0	10
33	8	3	1	1	7
34	8	3	1	1	10
35	8	3	1	1	4
36	8	3	1	0	9
37	8	3	1	0	8
38	9	3	1	0	8
39	9	3	1	0	6
40	9	3	1	0	9
41	9	3	1	0	9
42	10	3	1	0	5
43	9	3	1	1	5
44	9	3	1	1	7
45	9	3	1	0	9
46	9	3	1	0	9
47	9	3	1	0	5
48	11	3	1	0	2
49	11	3	1	1	8
50	9	3	1	0	8
51	10	3	1	1	7
52	9	1	1	1	5
53	12	1	1	1	4
54	10	1	1	1	6
55	10	1	1	1	8
56	10	1	1	1	3
57	9	1	1	1	7
58	10	1	1	0	5
59	9	1	1	1	4
60	9	1	1	1	6
61	11	1	1	1	6
62	13	1	1	0	6
63	11	3	2	0	2
64	11	3	2	1	6
65	11	3	2	1	0
66	11	3	2	1	1
67	11	4	2	0	3
68	11	4	2	1	7

69	11	4	2	1	3
70	11	4	2	1	4
71	11	4	2	1	6
72	11	4	2	1	6
73	11	4	2	1	4
74	11	4	2	0	7
75	11	4	2	1	6
76	11	4	2	1	6
77	11	4	2	1	6
78	11	4	2	1	6
79	11	4	2	1	5
80	12	4	2	0	3
81	12	4	2	1	8
82	11	4	2	1	7
83	11	4	2	0	7
84	11	4	2	0	4
85	11	4	2	0	7
86	11	4	2	0	7
87	11	3	2	1	9
88	11	1	2	0	0
89	11	2	2	0	4
90	11	2	2	0	7
91	11	2	2	0	8
92	11	2	2	0	6
93	11	2	2	1	6
94	11	2	2	1	5
95	11	2	2	1	2
96	11	2	2	1	5
97	11	2	2	0	6
98	11	2	2	0	2
99	11	2	2	1	5
100	11	2	2	0	4
101	11	2	2	0	6
102	11	2	2	1	3
103	11	2	2	1	4
104	11	1	2	1	1
105	11	2	2	1	1
106	11	2	2	1	0
107	12	2	2	1	0
108	12	1	2	1	0
109	12	2	2	1	3
110	12	2	2	1	5

111	12	2	2	1	2
112	12	2	2	1	1
113	12	2	2	0	7
114	12	2	2	0	8
115	9	4	3	0	6
116	9	4	3	1	5
117	9	4	3	1	8
118	9	4	3	0	7
119	9	4	3	1	7
120	9	4	3	1	7
121	9	4	3	1	6
122	9	4	3	1	6
123	9	4	3	1	9
124	9	4	3	0	10
125	9	4	3	1	10
126	9	4	3	0	6
127	9	4	3	1	9
128	10	4	3	1	6
129	10	4	3	1	7
130	10	4	3	0	9
131	10	4	3	0	3
132	10	4	3	0	6
133	9	2	3	1	7
134	9	2	3	1	4
135	9	2	3	0	8
136	10	2	3	1	8
137	9	2	3	1	8
138	9	2	3	1	7
139	10	2	3	0	8
140	9	2	3	1	8
141	9	2	3	1	7
142	9	2	3	1	6
143	9	2	3	0	8
144	9	2	3	1	9
145	9	2	3	1	4
146	9	2	3	0	5
147	9	2	3	0	7
148	9	2	3	1	8
149	7	4	4	1	8
150	7	3	4	1	7
151	8	4	4	1	9
152	7	4	4	1	8

153	7	4	4	1	7
154	7	4	4	1	8
155	7	4	4	0	9
156	7	4	4	0	7
157	7	4	4	0	7
158	7	4	4	0	2
159	6	4	4	0	3
160	7	3	4	1	9
161	7	4	4	1	7
162	7	4	4	0	8
163	7	4	4	0	7
164	7	4	4	1	10
165	7	4	4	0	9
166	7	4	4	1	7
167	7	3	4	0	3
168	7	4	4	1	4
169	7	4	4	1	10
170	7	4	4	1	7
171	7	4	4	0	9
172	7	4	4	1	9
173	7	4	4	0	8
174	7	4	4	0	8
175	7	2	4	0	3
176	7	2	4	0	7
177	8	2	4	1	9
178	7	2	4	1	10
179	8	2	4	0	6
180	7	2	4	1	3
181	7	2	4	1	7
182	7	2	4	1	8
183	7	2	4	0	8
184	7	2	4	1	6
185	7	2	4	1	6
186	7	2	4	1	8
187	7	2	4	1	9
188	7	2	4	0	8
189	8	2	4	1	7
190	7	2	4	1	8
191	7	2	4	0	9
192	7	1	4	0	7
193	7	1	4	1	7
194	7	2	4	1	7

195	7	2	4	0	9
196	7	2	4	0	11
197	7	1	4	1	9
198	8	2	4	0	9
199	7	2	4	0	6
200	8	2	4	1	2
201	7	2	4	1	9
202	6	2	4	1	11
203	7	2	4	1	9
204	7	4	4	1	8
205	7	2	4	0	8
206	7	2	4	1	6
207	7	2	4	1	10
208	7	2	4	1	8
209	7	2	4	0	9
210	7	2	4	1	10
211	7	2	4	1	11
212	7	2	4	1	8
213	7	2	4	1	9
214	7	2	4	1	8
215	7	2	4	1	9
216	7	2	4	1	10
217	7	2	4	0	9
218	7	2	4	0	9
219	7	2	4	1	7
220	7	2	4	0	4
221	7	2	4	1	7
222	7	2	4	1	9
223	7	2	4	0	8
224	7	2	4	0	9
225	8	2	4	0	5
226	8	2	4	0	8
227	8	2	4	0	5
228	8	2	4	1	10
229	8	2	4	1	7
230	8	1	5	1	3
231	8	1	5	0	11
232	8	1	5	1	7
233	8	1	5	1	4
234	8	1	5	1	3
235	8	1	5	1	8
236	8	1	5	1	2

237	9	1	5	1	3
238	9	1	5	1	2
239	9	1	5	1	4
240	9	1	5	1	1
241	9	1	5	1	8
242	9	1	5	1	0
243	10	1	5	0	8
244	10	1	5	0	7
245	11	1	5	1	2
246	8	1	5	1	3
247	8	1	5	0	3
248	8	1	5	1	3
249	8	1	5	1	6
250	8	1	5	1	6
251	8	1	5	1	4
252	8	1	5	1	4
253	8	1	5	1	5
254	8	1	5	1	3
255	9	3	5	1	4
256	9	1	5	1	5
257	9	1	5	1	5

10.

La segunda actividad no la realizan todos los alumnos, por lo que en la primera columna sólo aparecen el número del alumno que ha realizado la actividad. Los datos son:

ALUMNO	EDAD	CENTRO	GRUPO	NÚMERO _ERRORES_ACTV_1	NÚMERO _ERRORES_ACTV_2
54	9	1	1	0	3
55	12	1	1	1	3
56	10	1	1	1	4
57	10	1	1	2	9
58	10	1	1	0	0
59	9	1	1	6	9
60	10	1	1	3	2
61	9	1	1	1	3
62	9	1	1	1	5
63	11	1	1	2	1
64	13	1	1	1	2

178	7	4	2	6	1
179	7	4	2	0	5
180	8	4	2	6	5
181	7	4	2	5	3
182	8	4	2	4	1
183	7	4	2	3	6
184	7	4	2	4	7
185	7	4	2	4	6
186	7	4	2	2	6
187	7	4	2	3	8
188	7	4	2	6	3
189	7	4	2	1	5
190	7	4	2	5	8
191	7	4	2	5	6
192	8	4	2	5	6
194	7	4	2	4	9
195	7	4	1	3	7
196	7	4	1	3	3
197	7	4	2	5	2
198	7	4	2	2	4
199	7	4	2	4	9
200	7	4	1	3	7
201	8	4	2	2	3
203	8	4	2	4	3
204	7	4	2	1	0
205	6	4	2	2	5
206	7	4	2	7	7
208	7	4	2	1	7
209	7	4	2	6	6
210	7	4	2	2	4
211	7	4	2	2	6
212	7	4	2	3	10
213	7	4	2	2	5
214	7	4	2	0	7
215	7	4	2	3	8
216	7	4	2	3	5
217	7	4	2	2	5
218	7	4	2	6	7
219	7	4	2	5	5
220	7	4	2	4	7
221	7	4	2	3	7
222	7	4	2	5	3

223	7	4	2	5	7
224	7	4	2	6	6
225	7	4	2	5	6
226	7	4	2	7	9
227	7	4	2	3	4
228	8	4	2	2	5
229	8	4	2	4	3
230	8	4	2	1	5
232	8	4	2	3	3
135	9	3	1	1	1
136	9	3	2	2	4
137	9	3	2	1	1
138	9	3	2	6	8
139	10	3	2	4	5
140	9	3	2	1	3
141	9	3	2	1	2
142	10	3	2	2	10
143	9	3	2	5	7
144	9	3	2	3	7
145	9	3	2	2	5
147	9	3	2	2	9
148	9	3	2	2	7
149	9	3	2	2	3
150	9	3	2	1	3
151	9	3	2	2	1
233	8	5	1	0	3
234	8	5	1	2	6
235	8	5	1	3	7
236	8	5	1	1	9
237	8	5	1	3	4
238	8	5	1	5	0
239	8	5	1	0	3
240	9	5	1	0	2
241	9	5	1	4	0
242	9	5	1	1	4
243	9	5	1	1	5
244	9	5	1	4	5
245	9	5	1	2	2
246	10	5	1	1	7
247	10	5	1	2	7
248	11	5	1	0	0
249	8	5	1	1	4

250	8	5	1	0	2
251	8	5	1	2	0
252	8	5	1	0	0
253	8	5	1	3	6
254	8	5	1	1	6
255	8	5	1	0	3
256	8	5	1	2	6
257	8	5	1	0	5
259	9	5	1	2	4
260	9	5	1	0	2

Los datos para la prueba de repetición son(teniendo en cuenta R=repeticón, NR= no repetición, ACERTAR=0 FALLAR=1)

ALUMNO	CASILLA					NÚMERO DE ERRORES DE REPETICION
	1.2	2.2	2.4	3.2	4.2	
54	1	1	1	1	1	0
55	1	1	1	1	1	0
56	1	1	1	1	0	1
57	1	1	0	1	1	1
58	1	1	1	1	1	0
59	1	1	1	0	0	2
60	1	1	1	1	1	0
61	1	1	1	1	1	0
62	1	1	1	1	1	0
63	1	1	1	1	1	0
64	1	1	1	1	1	0
178	0	0	1	1	0	3
179	1	1	1	1	1	0
180	1	0	0	0	0	4
181	1	0	1	0	0	3
182	1	0	0	1	1	2
183	1	1	1	1	1	0
184	1	1	1	0	1	1
185	1	1	1	0	1	1
186	1	1	1	1	1	0
187	1	0	0	1	1	2
188	1	0	1	0	0	3
189	1	1	1	1	1	0

190	1	1	0	0	1	2
191	0	1	1	0	1	2
192	0	0	1	1	0	3
194	1	0	1	1	0	2
195	0	0	1	1	1	2
196	1	0	0	1	1	2
197	1	0	0	1	1	2
198	1	1	1	1	0	1
199	1	1	0	1	0	2
200	1	1	0	1	1	1
201	1	0	1	1	0	2
203	1	0	0	1	1	2
204	1	1	1	1	0	1
205	1	1	1	1	1	0
206	0	1	1	0	0	3
208	1	1	1	1	0	1
209	1	0	0	0	0	4
210	1	0	1	1	1	1
211	1	1	1	1	1	0
212	1	0	0	1	1	2
213	1	0	1	1	1	1
214	1	1	1	1	1	0
215	0	0	1	1	1	2
216	1	1	1	0	1	1
217	1	0	1	0	1	2
218	0	0	1	0	1	3
219	1	0	1	0	1	2
220	1	1	1	0	1	1
221	1	0	1	1	0	2
222	1	0	1	0	1	2
223	1	0	1	0	0	3
224	1	0	0	1	0	3
225	1	0	0	1	1	2
226	1	0	1	0	0	3
227	1	0	1	1	0	2
228	1	0	1	1	1	1
229	1	1	1	0	1	1
230	1	1	1	1	1	0
232	1	1	1	1	0	1
135	1	1	1	1	1	0
136	1	1	1	1	0	1
137	1	1	1	1	1	0

138	0	1	1	0	1	2
139	1	0	0	1	0	3
140	1	1	1	1	1	0
141	1	1	1	1	1	0
142	1	1	1	1	1	0
143	1	1	1	1	0	1
144	1	0	1	1	0	2
145	1	0	1	1	1	1
147	1	0	1	1	1	1
148	1	0	1	1	1	1
149	1	1	1	1	1	0
150	1	1	1	1	1	0
151	1	1	1	1	1	0
233	1	1	1	1	1	0
234	1	1	1	1	1	0
235	1	0	0	1	1	2
236	1	1	1	1	1	0
237	1	1	1	1	1	0
238	1	1	0	0	0	3
239	1	1	1	1	1	0
240	1	1	1	1	1	0
241	1	1	1	1	1	0
242	1	1	0	1	1	1
243	1	1	1	1	1	0
244	1	1	1	0	1	1
245	1	1	1	1	1	0
246	1	1	1	1	1	0
247	1	1	1	1	1	0
248	1	1	1	1	1	0
249	1	1	1	1	1	0
250	1	1	1	1	1	0
251	1	1	1	1	1	0
252	1	1	1	1	1	0
253	1	1	1	1	1	0
254	1	1	0	1	1	1
255	1	1	1	1	1	0
256	1	1	1	1	1	0
257	1	1	1	1	1	0
259	1	1	1	1	1	0
260	1	1	1	1	1	0

En la prueba de las funciones tonales los datos son:

ALUMNO	CASILLA								NÚMERO DE ERRORES T	NÚMERO DE ERRORES S	NÚMERO DE ERRORES D
	1.2	1.3	2.2	2.4	3.2	3.3	4.2	4.3			
54	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
55	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
56	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
57	1	1	1	0	1	1	0	1	2	0	0
58	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
59	1	0	0	0	0	1	0	0	2	2	2
60	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
61	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
62	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
63	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
64	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
178	0	0	0	1	1	0	0	0	3	2	1
179	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
180	1	1	0	0	0	0	0	0	3	2	1
181	1	1	0	1	0	0	0	0	2	2	1
182	1	1	0	0	1	0	1	0	2	2	0
183	1	1	0	1	1	1	0	0	1	2	0
184	1	1	0	1	0	0	1	0	1	2	1
185	1	1	0	1	0	0	1	0	1	2	1
186	1	1	0	1	1	1	1	0	0	2	0
187	1	1	0	0	1	1	1	0	1	2	0
188	1	0	0	1	0	0	0	0	2	2	2
189	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
190	1	1	0	0	0	0	1	0	2	2	1
191	0	1	0	1	0	0	1	0	2	2	1
192	0	0	0	1	1	1	0	0	2	2	1
194	1	1	0	0	1	1	0	0	2	2	0
195	0	1	0	1	1	1	1	0	1	2	0
196	1	1	0	0	1	1	1	0	1	2	0
197	1	1	0	0	1	0	0	0	3	2	0
198	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
199	1	1	0	0	1	1	0	0	2	2	0
200	1	1	0	0	1	1	1	0	1	2	0
201	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
203	1	1	0	0	1	1	0	0	2	2	0

204	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
205	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
206	0	0	0	1	0	0	0	0	3	2	2
208	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
209	1	1	0	0	0	0	0	0	3	2	1
210	1	1	0	1	1	1	1	0	0	2	0
211	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
212	1	1	0	0	1	1	1	0	1	2	0
213	1	1	0	1	1	1	1	0	0	2	0
214	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
215	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
216	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
217	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
218	0	0	0	1	0	0	1	0	2	2	2
219	1	1	0	1	0	0	0	0	2	2	1
220	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	2
221	1	1	0	1	1	1	0	0	1	2	0
222	1	1	0	0	0	0	1	0	2	2	1
223	1	1	0	1	0	0	0	0	2	2	1
224	1	0	0	0	1	0	0	0	3	2	1
225	1	0	0	0	1	0	1	0	2	2	1
226	0	0	0	1	0	0	0	0	3	2	2
227	1	1	0	1	1	1	0	0	1	2	0
228	1	1	0	1	1	1	1	0	0	2	0
229	1	1	0	0	0	0	1	1	2	1	1
230	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
232	1	1	1	0	1	1	0	0	2	1	0
135	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
136	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
137	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
138	0	0	0	1	0	0	1	0	2	2	2
139	1	1	0	0	1	1	0	0	2	2	0
140	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
141	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
142	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
143	1	0	0	1	1	0	0	0	2	2	1
144	1	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1
145	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
147	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
148	1	1	0	1	1	1	1	0	0	2	0
149	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
150	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0

