



Universidad
Rey Juan Carlos

MÁSTER EN CREACIÓN E INTERPRETACIÓN MUSICAL

**Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
Departamento de Ciencias de la Educación, el Lenguaje,
la Cultura y las Artes**

EL EFECTO MOZART EN EL 1^{er} CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Realizado por: Emilio Mateu Escribano

Tutor: Antonio Palmer Aparicio

Curso Académico 2014-15

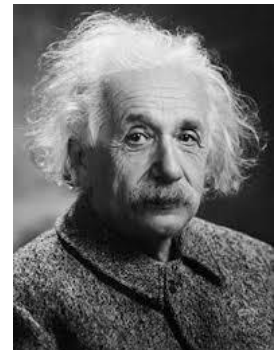
A Laura y a Ana

“Dadme el mejor piano de Europa, pero si me escucha gente que no entiende o no quiere entender nada y que no siente como yo toco, perderé toda la alegría”



W. A. Mozart (1756-1791)

“Es una locura pensar que se pueden obtener nuevos resultados haciendo siempre lo mismo. Es un milagro que la curiosidad sobreviva a la educación formal. En los momentos de crisis solo la creatividad es más importante que el conocimiento. La mera formulación de un problema es muchas veces más importante que su solución, que puede ser meramente una cuestión de habilidad matemática o experimental. Plantear nuevas cuestiones, nuevas posibilidades, considerar viejos problemas desde un nuevo ángulo, todo ello requiere una imaginación creadora y marca los progresos reales de la ciencia”



A. Einstein (1879-1955)

“(...) creemos poder decir que jamás se emplearán palabras demasiado grandes para hablar de éste, nuestro noble arte: la música, y que jamás será exagerado el respeto por la educación musical que lo sirve”



E. Willems (1890-1978)

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	13
<u>PRIMERA PARTE: MARCO TEÓRICO</u>	
CAPÍTULO I: OBJETO DE ESTUDIO	16
1. Motivaciones y origen de la investigación.....	16
2. Justificación.....	19
3. Objetivos de la investigación	21
4. Relación de los objetivos con las competencias del máster	23
CAPÍTULO II: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN TEÓRICA	25
1. Estado de la cuestión.....	27
2. Planteamiento del problema de la investigación	37
2.1. Formulación del problema	38
2.2. Hipótesis de la investigación	40
3. El cuestionario y el test como elementos investigadores	42
4. Expectativas en cuanto a los resultados.....	48
CAPÍTULO III: FUNDAMENTACIÓN DEL ESTUDIO	50
1. Fundamentación	50
1.1. Fundamentos acústicos	52
1.2. Fundamentos educativos	57
1.3. Bases conceptuales del Efecto Mozart.....	60
1.3.1. Aportaciones de la Neurociencia	66
1.3.2. Relación con el desarrollo psicoevolutivo	71
1.3.3. Relación con la Teoría de las Inteligencias Múltiples	76
1.3.4. Factores de excitación	78
1.4. Bases neuroanatómicas de la audición	80
1.4.1. El factor emocional	83
1.4.2. Pedagogía de la escucha	87
1.4.3. Incidencia de los sistemas envolventes de sonido.....	89

1.4.4. La escucha creativa.....	91
1.4.4.1. El test de escucha ideal.....	93
1.4.4.2. Hacia la neuroestimulación auditiva	96
 <u>SEGUNDA PARTE: MÉTODO DE INVESTIGACIÓN</u>	
CAPÍTULO IV: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN PRÁCTICA.....	103
1. Diseño de la investigación.....	103
2. Proceso de la investigación.....	105
3. Recogida de datos.....	106
CAPÍTULO V: DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	107
1. Metodología, técnicas e instrumentos	107
1.1. Cuestionarios TFM	112
1.2. Test de Raven	114
1.3. Criterios de rigor científico	115
2. El proyecto: “El Efecto Mozart en el 1 ^{er} ciclo de Educación Primaria”	116
2.1. Educación Musical como medida básica.....	118
2.2. Concierto Didáctico como recurso complementario.....	121
 <u>TERCERA PARTE: CONSIDERACIONES FINALES</u>	
CAPÍTULO VI: ALCANCE DEL TRABAJO	122
1. Dificultades de la investigación.....	122
2. Análisis de los resultados y su discusión	123
3. Conclusiones del Trabajo de Fin de Máster.....	127
3.1. En relación al bloque teórico	129
3.2. En relación al bloque práctico	130
4. Nuevas líneas de investigación.....	131
 <u>CUARTA PARTE: REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS Y ANEXOS</u>	
Referentes bibliográficos.....	131
Webgrafía	138
Anexos.....	142

GLOSARIO DE SIGLAS Y ABREVIACIONES

ANECA.....	Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación
ANOVA.....	Análisis de Varianza
CEIP.....	Centro de Educación Infantil y Primaria
CdI.....	Cuaderno del Investigador
CUESTIONARIO TFM.....	Cuestionario del Trabajo Fin de Máster
D.....	Discrepancia
DRAE.....	Diccionario de la Real Academia Española
EA.....	Educación Artística
EEG.....	Electroencefalograma
EP.....	Educación Primaria
EPEF.....	Elementos y Procesos de Estructura y Forma
FMRI.....	Imágenes de Resonancia Magnética Funcional
FRT.....	Ficha de Registro de Tutores
FSA.....	Ficha de Seguimiento del Alumno/a
GC.....	Grupos de Control Experimental
GM.....	Grupos de Muestra Experimental
I-A.....	Investigación Acción
IBA.....	Investigación Basada en las Artes
ITU.....	Unión Internacional de Telecomunicaciones
MATLAB.....	Programa Matemático de Análisis Espectral
MPA.....	Matrices Progresivas de la Escala Avanzada
MPG.....	Matrices Progresivas de la Escala General
MPC.....	Matrices Progresivas de la Escala Coloreada
PET.....	Tomografía de Emisión de Positrones
SNC.....	Sistema Nervioso Central
TFM.....	Trabajo Fin de Máster
TR.....	Test de Matrices Progresivas de Raven

ÍNDICES DE TABLAS, GRÁFICOS, FIGURAS Y ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

<u>Gráfico 01:</u> Resultados del estudio de Rauscher, Shaw y Ky (1993).....	29
<u>Gráfico 02:</u> Rango de frecuencias perceptibles	53
<u>Gráfico 03:</u> Rango de intensidades audibles.....	53
<u>Gráfico 04:</u> Zona óptima de percepción auditiva.....	54
<u>Gráfico 05:</u> Análisis espectral del género de música de Mozart	56
<u>Gráfico 06:</u> Análisis espectral del género de música reggeatón.....	56
<u>Tabla 07:</u> Visión tradicional de la dominancia lateral del cerebro	67
<u>Gráfico 08:</u> Esquema del recorrido completo de la vía auditiva	82
<u>Gráfico 09:</u> Circuito de Papez.....	87
<u>Gráfico 10:</u> Distribución del sistema de escucha 5.1.....	91
<u>Gráfico 11:</u> Test de escucha ideal	96
<u>Tabla 12:</u> Técnicas e instrumentos del proyecto de Estimulación Auditiva.....	110

ÍNDICE DE FIGURAS

<u>FIGURA 01:</u> Ejemplo de matriz de la escala MPG, Raven (1996)	46
<u>FIGURA 02:</u> Ejemplo de matriz de la escala MPA, Raven (1996).....	46
<u>FIGURA 03:</u> Ejemplo de matriz de la escala MPC, Raven (1996).....	46
<u>FIGURA 04:</u> Sistema auditivo periférico	51
<u>FIGURA 05:</u> Anatomía del cerebro involucrada en el modelo.....	65
<u>FIGURA 06:</u> Esquema de los principales elementos de una sinapsis modelo	70
<u>FIGURA 07:</u> Proceso del desarrollo del cerebro de 0 a 6 años.....	72
<u>FIGURA 08:</u> Evolución de las conexiones neuronales en la etapa infantil.....	73
<u>FIGURA 09:</u> Zonas de especialización de la corteza cerebral.....	77
<u>FIGURA 10:</u> Representación de la vía auditiva.....	81
<u>FIGURA 11:</u> Localización cortical de la música.....	97
<u>FIGURA 12:</u> Sección de cóclea	98
<u>FIGURA 13:</u> Movimiento de cizalla de los cilios.....	99
<u>FIGURA 14:</u> Ubicación de las frecuencias en la cóclea.....	100

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 0: Contactos con profesionales

ANEXO 0.1: Cartas de presentación

ANEXO 0.2: Comunicaciones con instituciones y profesionales

ANEXO 0.3: Recorrido de las comunicaciones profesionales

ANEXO I: Cuestionario TFM

ANEXO Ia: Modelo de Cuestionario TFM

ANEXO Ib: 23 Cuestionarios TFM de profesionales recibidos

ANEXO Ic: Resultados de los Cuestionarios TFM de profesionales

ANEXO II: Proyecto “El Efecto Mozart en el 1^{er} ciclo de Educación Primaria”

ANEXO IIa: Evaluación Inicial de Lengua y Matemáticas

ANEXO IIb: Implementación y desarrollo del proyecto

ANEXO IIc: Audiciones del proyecto

ANEXO IId: Ficha de Registro de Tutores

ANEXO IIe: Ficha de Seguimiento de Alumno/a

ANEXO IIIf: Evaluación Final de Lengua y Matemáticas

ANEXO IIg: Evolución Curricular Ordinaria de los participantes

ANEXO IIh: Resultados de los Test de Raven

ANEXO III: La Educación Musical como medida básica dinamizadora del Proyecto

ANEXO IIIa: Lema en Educación Musical

ANEXO IIIb: Modelo didáctico en Educación Musical

ANEXO IIIc: Competencia digital en Educación Musical

ANEXO IIIc: Ejemplos de actividades para dinamizar el Proyecto

ANEXO IV: El Concierto Didáctico como medida complementaria del Proyecto

ANEXO IVa: Diseño del proyecto escénico del concierto didáctico

ANEXO IVb: La documentación anexa al concierto didáctico

ANEXO V: El papel de la música dentro de la neuroestimulación auditiva

ANEXO Va: Soluciones tecnológicas para la educación del siglo XXI

ANEXO Vb: Formación oficial sobre Metodología Tomatis (Nivel 1)

RESUMEN:

Este proyecto de investigación pretende profundizar en aquellos aspectos que inciden en la potenciación del cerebro a través del denominado “Efecto Mozart” y, en particular, en los componentes que influyen en el desarrollo de capacidades en el primer ciclo de la etapa de Educación Primaria. Es decir, este estudio trata de clarificar si a través de la experiencia propuesta podemos generar actividad neuronal en zonas del cerebro donde a priori no hay constancia significativa de que la haya, y en consecuencia, si dicha estimulación puede potenciar el desarrollo de capacidades que anteriormente no se le presuponen al individuo, de tal forma que dispongamos de elementos científicos sólidos para determinar si el Efecto Mozart es concluyente al respecto. Para ello se han tenido en cuenta los avances y descubrimientos que sustentan las nuevas y sofisticadas aportaciones científicas y tecnológicas que proporcionan la Neurociencia, Neurología, Neuropsicología y disciplinas afines.

La metodología que se ha utilizado es de tipo cuantitativa por un lado, y cualitativa por otro. Se fundamenta respectivamente, en la utilización de Test psicométricos de Raven y, en una revisión detenida tanto bibliográfica como documental, así como en la realización de cuestionarios semi-estructurados de elaboración propia enviados a distintos expertos de los campos profesionales anteriormente mencionados, como instrumento de recogida y análisis de la información.

PALABRAS CLAVE:

Efecto Mozart / Educación musical / Investigación musical / Innovación musical.

ABSTRACT:

This research project aims to go in depth into those aspects which have an impact on the promotion of the brain through the so-called “Mozart Effect” and, in particular, on the components which influence on the skill development in the first period of the elementary school. That is, this project pretends to clarify if through the suggested experience we can generate neural activity in brain zones where a priori there is not a significant evidence of it, and consequently, if such stimulation may promote the capacity development which has not been previously assumed that the individual has. This clarification is developed in such way that we get solid scientific elements to determine if the Mozart Effect is conclusive in that regard. To this effect, it has been taken into account the progresses and discoveries that support new and sophisticated scientific and technological contributions which are provided by Neuroscience, Neurology, Neuropsychology and other related disciplines.

The methodological approach followed in this proposal can be described as both quantitative and qualitative, as it has been based, on the one hand, on the use of psychometric Raven tests and, on the other hand, on a detailed revision of both bibliographical and audiovisual sources. Furthermore, a series of semi-organised tests of my own were sent to different experts working on the professional fields mentioned above. They were used as a means of collecting data and information analysis.

KEYWORDS:

Mozart effect / Musical education / Musical research / Musical innovation.

INTRODUCCIÓN

La razón de ser de este trabajo de investigación radica en el anhelo por la implantación efectiva de una Educación Musical de calidad en los colegios de Educación Primaria (en adelante, EP). Así pues, y como consecuencia de la labor docente desarrollada en los últimos años en diferentes centros educativos públicos de la Comunidad de Madrid, este estudio pretende contribuir en la medida de lo posible a ese propósito. De esta manera, estimular el incuestionable valor formativo que la música posee en las primeras etapas educativas debería constituir un objetivo en sí mismo, como también debería serlo, potenciar la legitimidad que ha de concederse a esta disciplina artística en cualquier modelo curricular que se precie. No obstante, antes de esbozar dicho estudio, quisiera en estas primeras líneas, expresar mi agradecimiento a la Universidad Rey Juan Carlos por la oportunidad que me ha brindado para ahondar en la metodología de investigación musical gracias a la cual he podido sistematizar mis inquietudes musicales y profesionales. Asimismo, hago extensible este agradecimiento a los profesores que han contribuido a mi formación en este Máster de Creación e Interpretación Musical y, muy especialmente a mi tutor, D. Antonio Palmer Aparicio, que me ha prestado orientación y consejo en la realización de la presente investigación.

De esta manera, podríamos comenzar a desarrollar esta propuesta aproximándonos a la denominación *Efecto Mozart*. El Diccionario de la Real Academia Española (DRAE, en adelante) define *efecto* (del lat. *effectus*) como “aquello que sigue por virtud de una causa”¹ (primera acepción que aparece). Es decir, de esta definición podríamos extraer sin riesgo de equivocarnos, que se trataría del resultado de una acción, en la que además podríamos intuir que ésta, sería consecuencia de la incidencia de la música de Mozart y otros autores con características compositivas afines. Una denominación que nos permite avanzar y profundizar con mayor acierto en el concepto, la encontramos en la Enciclopedia Salud, donde se apunta textualmente la siguiente definición sobre el *Efecto Mozart*: “Es la propiedad que tienen algunos tonos y ritmos musicales sobre la salud. Ayudan a fortalecer la mente, activar las emociones, incrementar la creatividad y en general a sanar el cuerpo y la mente. Se cree que las vibraciones y ondas de la música actúan sobre el sistema nervioso, equilibrándolo”². Desde esta plataforma digital, no existe referencia explícita a que dicha propiedad sea aportación exclusiva de la música de Mozart, con lo que el abanico de autores que pueden contribuir a dicho efecto, queda abierto. Pero sin duda, la aportación más concluyente sobre su denominación la encontramos en la figura de Don Campbell quien lo registra como marca³ en 1997, elevando a la máxima expresión la música de Mozart, atribuyéndola poderes para sanar el cuerpo, fortalecer la mente y liberar el espíritu creativo.

¹ En <http://www.rae.es/diccionario-de-la-lengua-espanola/la-23a-edicion-2014> [Consultada el 27/01/ 2015].

² En <http://www.encyclopediasalud.com/definiciones/efecto-mozart> [Consultada el 28/01/ 2015].

³ CAMPBELL, D.: *El Efecto Mozart: Experimenta el poder transformador de la música*, Urano, Barcelona, 1998, p. 3.

A la luz de lo expuesto anteriormente, podemos afirmar que la finalidad de esta investigación es materializar el proyecto que le da nombre: *El Efecto Mozart en el 1^{er} ciclo de Educación Primaria* a través de su diseño e implementación en un Centro Educativo de Infantil y Primaria (en adelante, CEIP) de la Comunidad de Madrid. Para ello, hemos utilizado una serie de documentos dentro del contexto escolar que nos han permitido contextualizar y analizar diferentes elementos y aspectos del proyecto, destacando el *Test de Raven* como instrumento cuantitativo de análisis. Como se aprecia en esta primera línea de investigación, se van a poner de manifiesto aspectos relacionados con nuestra percepción y experiencia desde los que enfocar los diferentes materiales de trabajo utilizados en el proyecto y que se orientan hacia lo creativo-performativo. En consonancia con esta línea de investigación y parafraseando a Palmer (2012) en la asignatura de Elementos y Procesos de Estructura y Forma (en adelante, EPEF) del mencionado máster:

(...) Asuntos tales como disolución forma/contenido, referido a que la forma es definida por la percepción del oyente; el marco de análisis de lo invisible pero audible; o la asociación entre análisis y juicios de valor, acentuando una investigación neutra a base de registrar, describir y establecer los hechos musicales, entre otros. (...) ⁴.

De forma paralela, se han elaborado y suministrado también otra serie de documentos utilizados fuera del contexto escolar cuya finalidad inicial ha sido aportar al estudio un enfoque multidisciplinar a partir de las diferentes instituciones y profesionales encuestados a través de un *Cuestionario TFM* de elaboración propia, donde contando con la opinión experta del especialista, de su experiencia y criterio profesionales, se ha podido ofrecer una visión general y comparativa de orden cualitativo, derivada de las diferentes respuestas a las preguntas abiertas del cuestionario proporcionado. En esta segunda línea de investigación y como defiende de nuevo Palmer (2013): "(...) vivimos ya en un mundo interdisciplinar en el que la integración de distintos saberes y prácticas nos permitirá ver más allá e intentar resolver estos nuevos problemas (...) "⁵.

En definitiva la meta es, analizar siempre "desde" la experiencia. De esta forma, se ha procurado que ambas líneas hayan servido para desarrollar una investigación performativa en la etapa de la educación primaria a través del proyecto realizado. En cualquier caso, aun conociendo las limitaciones de nuestro contexto, se ha cumplido con el mayor cuidado metodológico, aportando el mayor rigor en los procedimientos llevados a cabo, para que nuestra investigación pueda ser entendida bajo los parámetros⁶ de accesibilidad, transparencia y transferibilidad en el que puedan quedar reflejados y establecidos los criterios de valoración que han de definir una investigación de esta naturaleza, procurando alejar de los procesos de investigación desarrollados por supuesto, aquellas variables que pudieran distorsionar los resultados.

⁴ Análisis expuesto en la asignatura para explicar la dirección de una investigación para que sea performativa.

⁵ En documento: *La intuición científica del arte: hacia una dimensión interdisciplinar de la Música* (EPEF).

⁶ PÉREZ ARROLLO, R: *La práctica artística como investigación, propuestas metodológicas*. Prólogo de Fernando Hernández Hernández, Alpuerto, Madrid, 2012, p. 14.

Este estudio de investigación por tanto, a través de la puesta en práctica del proyecto que lo define, nos va a permitir también analizar y valorar a nivel bibliográfico y documental que hay de cierto sobre el “Efecto Mozart” y su posible incidencia en la capacidad perceptiva de los alumnos/as participantes de nuestra investigación, principalmente en lo referente a su inteligencia espacial y nos ayudará a discriminar y comprender mejor las variables que lo describen. Así, nos encontraremos en una posición de entender mejor su funcionamiento, con el fin último de valorarlo justamente y sacar las conclusiones oportunas. En este sentido, parecía imprescindible conocer cuál había sido el rumbo seguido por el Efecto Mozart desde sus inicios hasta nuestros días. De esta forma, las primeras impresiones sobre la investigación mostraban diversas informaciones que ilustraban su recorrido en las dos últimas décadas ofreciendo en general, resultados con una base científica ciertamente débil, pero con mucho impacto a nivel comercial, producto posiblemente de los grandes intereses que se ponen en juego entre los diversos sectores de la industria musical.

Por tanto, es mi intención reivindicar a más largo plazo, con carácter trascendente o simplemente contributivo, el papel que una investigación de estas características desempeña en el contexto escolar, a la hora de destacar el gran servicio que ofrece la Música como disciplina formadora en general, reforzando el sentido que la *Educación Musical* tiene como medida básica que debiera sustentar este estudio, o cualquier otro proyecto de la misma naturaleza. Reseñar igualmente, la enorme importancia que deberíamos conceder al *Concierto Didáctico* como medida complementaria de aprendizaje. Ambas cuestiones se irán desgranando progresivamente en el desarrollo de esta investigación.

Apuntar finalmente, que una posible y futura tesis doctoral tendría como objetivo dilucidar la relevancia de si dicho *Efecto Mozart* (denominado así o de cualquier otra forma), consistente principalmente en una *estimulación auditiva natural* producto de una *escucha esencialmente pasiva o sensorial*, puede ser apoyado sustancialmente con los avances tecnológicos desarrollados a través de la neurociencia y los sistemas actuales de sonido envolvente, como fuentes de progreso metodológico y educativo. De ser así, el desarrollo de los aparatos digitales altamente sofisticados que empiezan a utilizarse, podrían suponer un avance sin precedentes en una audición más rica a nivel de oyente como *agente activo*⁷, donde se potenciara realmente una actitud de escucha atenta en la cual la *neuroestimulación auditiva* permitiera avanzar y profundizar en ese ideal denominado *escucha creativa*⁸. De momento, vamos a poner la primera piedra en este trabajo, adentrándonos en el Efecto Mozart como recurso de estimulación auditiva natural.

⁷ PALACIOS, F.: *Escuchar. 20 reflexiones sobre música y educación musical*. Fundación Orquesta Filarmónica de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, 1997, p. 99.

⁸ ARÓSTEGUI PLAZA, J.L.: *La música en Educación Primaria. Manual de formación del profesorado*, Dairea, Madrid, 2014, pp. 48-49.

Para concluir y desde el punto de vista estructural, el estudio comienza definiendo en la primera parte, el marco teórico, concretamente en los Capítulos I, II y III, donde se establecen el objeto de estudio, el diseño de investigación teórica y las bases que fundamentan la investigación, respectivamente. A continuación y una vez definido el marco de referencia, el estudio aborda en la segunda parte, el método de investigación utilizado. De esta manera, se desarrolla la definición de nuestra propia investigación, así como el modelo empleado en la elaboración de la misma. Se ha optado por un diseño educativo de investigación puesto que, por el tipo de estudio elaborado, es el que mejor se adapta para conseguir los objetivos planteados. Se trata por tanto, de la utilización de una metodología que responde a los cambios y transformaciones que se están produciendo en el panorama educativo y que es abordada en los Capítulos IV y V, donde se desarrollan el diseño, desarrollo y descripción de la investigación práctica. Tras explicar las técnicas de recogida de datos, así como la referencia a las propuestas educativas y a las actividades, se exponen las consideraciones finales de la tercera parte, donde en el Capítulo VI, se sitúa el alcance del trabajo, las limitaciones encontradas durante el desarrollo del mismo, las propuestas sobre las nuevas líneas de investigación, y las recomendaciones y reflexiones finales surgidas una vez concluido el estudio. Posteriormente y para finalizar, en la cuarta parte del estudio se exponen la legislación y bibliografía utilizadas, que estructuran y complementan la elaboración de esta investigación y que aparecen citadas a lo largo del trabajo.

CAPÍTULO I: OBJETO DEL ESTUDIO

1. MOTIVACIONES Y ORIGEN DE LA INVESTIGACIÓN

En la actualidad, se hace necesario que los ciudadanos del siglo XXI adquieran una serie de competencias que respondan a las demandas de la sociedad en la que nos encontramos inmersos y contribuyan a su vez, a su desarrollo personal. Para conseguir el desarrollo integral de los individuos, es esencial trabajar de manera apropiada las Competencias Básicas, sabiéndolas adaptar a los cambios y transformaciones de nuestro siglo.

En palabras de J. Delors (1996), presidente de Comisión Internacional sobre la Educación para la UNESCO:

La educación para toda la vida se presenta como una de las llaves de acceso al siglo XXI. La única forma de satisfacerla es que todos aprendamos a aprender. Una educación que genere y sea la base de un espíritu nuevo, lo que no quiere decir, que se hayan de descuidar los otros tres pilares de la educación que, de alguna forma, proporcionan los elementos básicos para aprender a vivir juntos. El primero, aprender a aprender; en segundo lugar, aprender a hacer; y por último, y sobre todo, aprender a ser. Por consiguiente, la educación tiene que adaptarse en todo momento a los cambios de la sociedad, sin dejar de transmitir por ello el saber adquirido, los principios y los frutos de la experiencia. La comisión se ha planteado estas cuestiones con respecto a los estudios universitarios, los métodos y los contenidos de enseñanza como condiciones necesarias para su eficacia⁹.

⁹ DELORS, J. y OTROS: *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Santillana-UNESCO, Madrid, 1996, p. 249.

Basándonos en el argumento anterior, podemos afirmar que existen nuevas demandas sociales y una visión renovada sobre la función de la educación escolar, lo que ha puesto de manifiesto la importancia de lograr que los alumnos/as adquieran las competencias necesarias que les permitan aprender a aprender, aprender a convivir y aprender a ser. En este contexto, resurge con fuerza el papel de la educación artística para la formación integral de las personas y el desarrollo constructivo de los ciudadanos. Así, entre las Competencias Básicas, la Competencia Cultural y Artística es fundamental. El área de Música contribuye al desarrollo y adquisición de esta competencia, a pesar de no tener gran prestigio en nuestro sistema educativo. Hoy en día, sigue estando presente esta apreciación e incluso, la comunidad educativa le otorga escasa utilidad como elemento formador en nuestras aulas. De esta manera, la realización de estudios centrados en el área como el que nos ocupa, contribuye como se ha comentado anteriormente a legitimar la utilidad y validez de la misma. Por todo lo expuesto, la presente propuesta de investigación constituye el Trabajo de Fin de Máster (en adelante, TFM).

Adentrándonos de lleno en las preguntas fundamentales que surgen sobre el *Efecto Mozart*, podemos comprobar que aun existiendo suficientes estudios realizados en los últimos veinte años, e incluso constatando documentalmente que los más recientes han sido dirigidos por instituciones y universidades de reconocido prestigio, en dichos estudios no se contemplan todas las respuestas a los posibles interrogantes que inicialmente hayan podido ser establecidos. En este sentido, se aprecian todavía planteamientos sin explorar, variables e indicadores insuficientemente trabajados experimentalmente, que en muchas ocasiones, han dado lugar a resultados y aportaciones sesgadas e incompletas, especialmente si atendemos a los aspectos científicos del efecto que se han estudiado. Entre las cuestiones planteadas, como expone Mastroianni (2000), podemos destacar algunas de las más relevantes por el interés científico suscitado, y que de alguna manera, siguen enfrentándose con los firmes argumentos que enfatizan la ciencia y el método científico:

(...) ¿Las artes en general, y la música en particular, contribuyen al crecimiento intelectual y espiritual humano?, ¿la verdad científica y el razonamiento deductivo son metas educativas suficientes?, ¿la fisiología humana sugiere que la cognición es un proceso dual, en el cual cada hemisferio procesa conciencia de manera diferente? (...) Por tanto, ¿es posible que la música pueda tener un efecto sobre la cognición racional?¹⁰.

Por tanto, desde el primer momento observamos que había aspectos que no parecían estar suficientemente en orden, que ciertos elementos importantes no estaban lo suficientemente relacionados o por lo menos, se ofrecían bajo planteamientos cuestionables. Las primeras observaciones realizadas sobre la base documental y bibliográfica consultada describían efectivamente, proyectos análogos en los que se trataba de identificar las repercusiones o incidencias del Efecto Mozart a través de diferentes variables, sin embargo, estas no contemplaban a nuestro juicio, la totalidad de las posibilidades de estudio del efecto.

¹⁰ En <http://www.thomasmastroianni.com/articles.htm> [Consultada el 2 de febrero de 2015].

En este sentido, gran parte de la literatura científica encontrada reflejaba una proyección o continuidad temporal limitada, a su vez, las diferentes propuestas reflejaban tiempos de exposición relativamente cortos. Por otro lado, la edad de los participantes fluctuaba dependiendo del proyecto, así como la utilización, suministro y tipo de test empleados para acotar y visualizar la incidencia del efecto en las capacidades de los participantes, que también dependía del enfoque o metodología establecidos. Además, las audiciones y los contextos en los que se establecía el desarrollo de las diferentes investigaciones podían ser muy diferentes entre sí, y los lugares de exposición variaban sus condicionamientos espaciales y sonoros.

Por todo ello, nos propusimos adaptar nuestro proyecto a las circunstancias encontradas y seleccionar ciertos elementos de nuestro contexto escolar estimulando en él las variables adecuadas, pensando que dichas modificaciones podían incidir previsible y sustancialmente en los resultados obtenidos. Así, desde el centro educativo elegido, se consideraron los elementos contextuales que suponíamos iban a condicionar positivamente esas variables para que las expectativas de conseguir un proyecto eficaz, pudieran dar su fruto y obtener resultados sustancialmente significativos, pero sobre todo, distintos.

Desde esta manera, nuestro proyecto se diseñó atendiendo a las circunstancias reales de nuestro centro educativo:

- Se trataba de un contexto muy singular, con muchas limitaciones en cuanto a recursos materiales, pero con un equipo humano con una gran disposición y muy motivado.
- Del mismo modo, desde el aula de música se potenció con un cuidadoso seguimiento todo el proceso de implementación, desarrollo y evaluación del proyecto.
- Se acondicionaron las aulas de los grupos participantes con la disposición espacial y sonora adecuada a la metodología específicamente utilizada¹¹.

Desde nuestra concepción, las variables establecidas por su idoneidad fueron:

- Las audiciones: Se utilizó una selección de audiciones convenientemente validada por un proyecto anterior que se ubicaba en la etapa de Educación Infantil para niños/as de 5 años.
- El tiempo: Por un lado, el diseño del proyecto entendía como clave la utilización de los tres trimestres del curso escolar para ofrecer continuidad y solidez al experimento. En segundo lugar, se estimó como muy conveniente elevar los tiempos de exposición en las sesiones de escucha.
- La edad: se escogieron los grupos participantes de los cursos con los peores resultados en las pruebas de Evaluación Inicial de Lengua y Matemáticas realizadas en el primer ciclo de EP del centro por sus características psicoevolutivas ideales, de tal forma que pudiera ofrecerse un mayor reflejo de la incidencia del efecto, en el supuesto de producirse.

¹¹ Como podremos comprobar a lo largo de esta investigación, las estrategias de disposición espacial y sonora utilizadas, tiene su origen y fundamentación en la metodología del Dr. Alfred Tomatis y de su obra.

- El test: Se emplearon los Tests de Raven, como los más adecuados a la edad de los participantes y se extremó el cuidado metodológico en su suministro y utilización.

Por consiguiente, pretendíamos:

- Definir una planificación que en su diseño cuidara todos los elementos estructurales para motivar, estimular, en incluso seducir a los participantes e implicarlos activamente.
- Aumentar la cantidad y duración de los momentos sensoriales o auditivos para que pudieran ser más largas las exposiciones al efecto asegurando su continuidad a lo largo del curso escolar.
- Proporcionar una base documental de apoyo en las dinámicas de escucha potenciando expectativas positivas sobre los participantes de tal forma que su desarrollo y evolución en el proyecto se vieran enriquecidos [Efecto Pigmalión]¹² con las fases de escucha establecidas.

Con todo ello, el propósito de asegurar una propuesta real diferente, quedaría garantizado. Sin duda, con otras posibilidades, y con la finalidad y la ilusión de abordar un viejo problema, pero esta vez, con un enfoque nuevo. Así se inició la presente propuesta de investigación, animados en todo momento por las palabras de aliento del profesor Zaldivar (2013): “El aula ha de ser un laboratorio”, de la asignatura del máster, Propuestas Metodológicas para la Investigación Musical Creativo-Performativa.

2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO

A medida que nos adentrábamos en la investigación, nos íbamos aproximando a lo que más adelante sería el tema elegido. Desde el principio tuvimos claro que nos inclinaríamos por una temática relacionada con la Educación Artística (EA, en adelante), y más específicamente, centrada en el ámbito de la Música, concretamente dirigida a la Educación Musical. Esta propuesta de investigación se propone continuar con una labor docente que comenzó hace algunos años y que trata de relacionar lo educativo y lo artístico, así como de hacerlo llegar a la población en general, y a la EP, en particular. Pretendemos que nuestros alumnos/as lleguen a adquirir en esta área, auténticos aprendizajes significativos, y por tanto, acaben alcanzando verdaderas competencias culturales y artísticas, poniendo en práctica para ello, estrategias de complementación producto de una coherente integración metodológica¹³, como así pensamos que ocurre con el proyecto de investigación que nos ocupa, al establecer que en el mismo marco de estudio cohabiten métodos de ambas orientaciones (cualitativa y cuantitativa) donde cada perspectiva se ocupa de una parcela diferente de la realidad.

¹² El Efecto Pigmalión. En <https://escuelaconcerebro.wordpress.com> [Consultada el 7 de marzo de 2015].

¹³ DÍAZ, M. (coord.), y otros: *Introducción a la investigación en Educación Musical*. Ed. Enclave Creativa. Madrid, 2006, p. 27.

Por otro lado, con la implantación del Plan Bolonia, se pretende homogeneizar las titulaciones a nivel europeo, de manera que las mismas pasan a componerse de dos ciclos: Grado y Postgrado.

Las artes y la música también forman parte de este sistema que trata de igualar el crédito universitario en todos los países europeos. Así pues, en una sociedad con un alto nivel tecnológico y capitalista como la actual, estas disciplinas tratan de responder a las necesidades que se generan en un contexto con estas características, dotando de sentido práctico sus enseñanzas.

En este sentido y como referencia general, la producción de conocimiento y la demostración de su aplicabilidad en la práctica educativa serían dos funciones fundamentales que deberían ir parejas, de manera que en el enfoque del profesor como investigador que defiende Stenhouse (1975): “El profesor dejaría de ser un mero técnico aplicador, para convertirse en actor principal e investigador de su propio currículum y de su propia práctica”¹⁴.

Partiendo de estas consideraciones, la elección del tema para la realización del presente estudio tiene una doble justificación por la que cobra sentido este trabajo de investigación:

La primera, se basa en la necesidad de mejorar el ejercicio profesional del maestro de Educación Musical en general y de nuestra práctica educativa, en particular; ya que en la labor docente que vengo desempeñando, manifiesto gran inquietud por conocer a los alumnos/as para adecuar de forma eficaz el método que más facilite el aprendizaje de cada uno de ellos/as.

La segunda, se sustenta en la continua y progresiva desvalorización que, en los últimos años viene sufriendo el área de música en la etapa de Educación Primaria como punto de partida; lo que ha llevado a una notable disminución de la carga horaria en el currículum actual de la etapa.

Esta situación no hace posible que se desarrollen y se afiancen actitudes, entre otras consideraciones, tan necesarias como la escucha atenta, el sentido crítico y el gusto estético. Esta relación crítica y autónoma respecto de los saberes, valores y realidades sociales, en los que se encuentran inmersos los alumnos/as, se apreciaría con mayor claridad y se vería extraordinariamente reforzada al actuar desde una Educación Musical bien considerada que contase con tiempos formativos suficientes, de tal forma que se dotara al alumnado de elementos de crítica equilibrados para atender y entender convenientemente una realidad que les desborda continuamente con mensajes multidireccionales, e incluso, contradictorios.

¹⁴ STENHOUSE, L.: *La investigación como base de la Enseñanza*. Ed. Morata. Madrid, 1985.

Por todo ello, creemos firmemente que la temática de este estudio va a permitir por un lado, potenciar el incuestionable valor formativo que la Música tiene y que la Educación Musical también debería tener; y por otro, verificar si existe relación o incidencia directa, entre las escuchas pasivas o sensoriales realizadas a través de la selección de audiciones planteada con obras musicales del compositor que da nombre al denominado *Efecto Mozart* y el desarrollo de aptitudes en los alumnos/as del primer ciclo de EP de los dos Grupos Muestra (en adelante, GM) participantes en este estudio. Dicha circunstancia de ser cierta, se concretaría principalmente en un aumento o adquisición de una mayor capacidad o inteligencia espacial como elemento esencialmente estimulado, mostrándose a posteriori producto de la incidencia recibida, diferencias sustanciales entre estos grupos de escolares y los otros dos Grupos Control (en adelante, GC) que intervienen en el estudio. En consecuencia, se podría presuponer con cierta lógica si se llegara a estas conclusiones, que habría un aumento correlativo de actividad cerebral significativa en los participantes de los GM de este proyecto de investigación.

En este sentido y para profundizar en la relación o incidencia anteriormente comentada, contaremos con las aportaciones actuales que la Neurociencia, Neurología y disciplinas afines, nos proporcionan en este nuevo campo de investigación, repleto de avances tecnológicamente muy sofisticados. En este sentido, entre las conclusiones más destacadas de la Sociedad para la Neurociencia de Los Ángeles en EEUU se presentan los estudios derivados de la reunión celebrada en marzo de 1999, y se apunta como idea sobresaliente, la siguiente reflexión:

Las activaciones de patrones cerebrales que se alcanzan a través de la práctica musical ‘salpican’ de manchas pequeñas casi todas las áreas del cerebro”. Esto indica un uso más eficiente y económico de sus capacidades. La actividad musical, que integra funciones de alto nivel, tiene efectos profundos y duraderos sobre el modo de organizar el procesamiento general de la información en el ser humano¹⁵.

En resumen, derivada de esta sólida apreciación, la naturaleza propia de nuestro proyecto lleva implícita en su ADN la necesidad de considerar la estimulación auditiva natural como la base de una educación auditiva de calidad que proporcione los mecanismos de escucha atenta para lograr la adquisición y conquista de la escucha creativa.

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo pretende investigar aquellos aspectos que inciden en la potenciación del cerebro a través del denominado “Efecto Mozart” y, en particular, en los componentes que estimulan la escucha atenta y que influyen en el desarrollo de capacidades en el primer ciclo de la etapa de Educación Primaria.

¹⁵ ALTENMÜLLER, E. y GRUHN, W.: *La investigación de la función cerebral y la educación musical*. Eufonía, nº 10, 1998, pp. 51-76.

Por un lado, una primera línea de investigación, ha cuantificado la relación o incidencia directa entre las escuchas pasivas o sensoriales a través de una selección de música de Mozart y la adquisición o aumento de una mayor capacidad o inteligencia espacial en los alumnos/as participantes que intervienen en el estudio. En este sentido también, se ha pretendido verificar si existe correlación entre el desarrollo de dicha capacidad y el desarrollo de actividad cerebral significativa producto de esa estimulación.

Por otro lado, una segunda línea de investigación, ha estudiado y analizado los criterios multidisciplinares recogidos sobre la temática de los diferentes profesionales encuestados a través de un cuestionario de elaboración propia, complementándose debidamente con una revisión detenida tanto bibliográfica como documental.

Los objetivos generales y específicos que se han perseguido en cada una de las dos líneas de investigación se describen a continuación:

- 1) Estudiar la incidencia directa de las escuchas de estimulación auditiva realizadas mediante un análisis de cuantificación entre un grupo muestra y un grupo de control de participantes a través de los Test de Raven utilizados.
 - 1.A.- Construir un marco teórico que establezca los conceptos básicos referidos al ámbito de aplicación investigado.
 - 1.B.- Describir las potencialidades auditivas y los procesos cognitivos que entran en juego cuando el cerebro recibe una estimulación auditivo-musical adecuada, para comprender mejor las dificultades que encuentran los alumnos/as para adquirir una actitud de escucha atenta, como vehículo para iniciar el desarrollo de capacidades.
 - 1.C.- Elaborar e implementar un proyecto experimental utilizando la música de Mozart como recurso de estimulación auditiva que potencie la actitud de escucha atenta y la aptitud o competencia espacial mientras se desarrollan las áreas curriculares de lengua y matemáticas.
 - 1.D.- Investigar la posible asociación entre el desarrollo de la inteligencia espacial y el desarrollo cerebral en el individuo consecuencia de la estimulación recibida.
- 2) Valorar mediante un análisis cualitativo el enfoque multidisciplinar recogido a través de las repuestas a los Cuestionarios TFM de los profesionales e instituciones encuestados.
 - 2.A.- Dar a conocer las aportaciones básicas de la Neurociencia y disciplinas afines, con el fin de determinar si el desarrollo de capacidades en el individuo, tiene relación o incidencia directa con la estimulación musical recibida.
 - 2.B.- Establecer los elementos básicos que definen el diseño de la investigación cualitativa llevado a cabo para extraer de forma coherente las conclusiones oportunas.

- 2.C.- Reforzar un proyecto de esta naturaleza con un manual básico de contenidos de Educación Musical como medida básica de apoyo, utilizando el concierto didáctico como medida complementaria de aprendizaje y apuntando las posibilidades que ofrecen las diferentes soluciones tecnológicas actuales para avanzar hacia la neuroestimulación auditiva y musical.
- 2.D.- Sensibilizar a la Comunidad Educativa sobre el valor y la importancia que la música tiene como elemento formativo de primer orden.

De este modo, a través de estas metas, se espera confirmar la finalidad e importancia de este trabajo de investigación en nuestra disciplina. Esperamos en cualquier caso, obtener unas bases documentadas sólidas que permitan la formulación de principios de trabajo útiles para la docencia musical, e incluso, que sirvan de estímulo profesional para otros investigadores interesados en la temática. Expresar finalmente desde nuestra posición, que nos gustaría que este estudio pueda suponer el primer impulso que de forma a una futura tesis doctoral. De momento, debemos esperar a las conclusiones que de este trabajo de investigación se deriven para situar convenientemente su proyección.

4. RELACIÓN DE LOS OBJETIVOS CON LAS COMPETENCIAS DEL MÁSTER EN CREACIÓN E INTERPRETACIÓN MUSICAL

La Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (en adelante, ANECA) conforme a lo establecido en el artículo 25 del R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, procede en el año 2008 a evaluar el plan de estudios conducente al Título oficial¹⁶ del Máster en Creación e Interpretación Musical de la Universidad Rey Juan Carlos de acuerdo con el Protocolo de evaluación para la verificación de Títulos Oficiales del Espacio Europeo de Educación Superior.

Con fecha de 1 de abril de 2014, este organismo dicta de nuevo informe favorable, esta vez sobre la modificación del plan de estudios del máster, asignando en dicho documento, el código de identificación del título (ID TÍTULO: 4310459) incluido en la rama del conocimiento: Artes y Humanidades, donde entre otros asuntos, se verifica la modificación y actualización de las competencias generales y específicas del máster. En este sentido, los potenciales alumnos/as deberán obtener conocimientos formativos que les proporcionen la capacidad meritoria para desarrollar labores investigadoras¹⁷ y profesionales en las diferentes disciplinas de la música, desde la investigación musicológica, creativa y performativa, hasta otras múltiples actividades como la crítica y divulgación musical, la docencia o el trabajo en los medios de comunicación.

¹⁶ EXPEDIENTE N° 358/2008, emitiendo informe final de verificación con evaluación favorable.

¹⁷ ZALDÍVAR, A.: *Las enseñanzas musicales y el nuevo espacio europeo de la educación superior: el reto de un marco organizativo adecuado y la necesidad de la investigación creativa y performativa*. En Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, vol. 19 (1), [Ejemplar dedicado a la Educación Musical y sus nuevos retos]. Diciembre de 2005, p. 98.

Estos aspectos legales, derivados sin duda, de la integración de las universidades españolas en el Plan Bolonia y la consecuente implementación del mencionado Espacio Europeo de Educación Superior, han supuesto que los diferentes planes de estudio de las distintas especialidades se tuvieran que adaptar a la nueva normativa. A nivel nacional, a través de la Ley Orgánica de Educación (2006) y la creación del Consejo Superior de Enseñanzas Artísticas como órgano consultivo y de participación de estas enseñanzas¹⁸, se ha impulsado el acceso de infinidad de titulados a los estudios de postgrado y doctorado.

Por tanto, estos profesionales deberán desarrollar una serie de competencias profesionales, traducidas éstas en los siguientes objetivos generales, que a su vez, se expresan en términos de capacidades que se han de adquirir al finalizar el máster:

- 1) Impulsar la investigación de la creación e interpretación musical desde una perspectiva multidisciplinar y performativa.
- 2) Estimular el desarrollo de la creación musical, en particular, y artística, en general, así como de otras áreas cercanas tales como gestión de programación, promoción, divulgación, crítica, etc.
- 3) Contribuir a la investigación en diversos campos de la ciencia y el conocimiento que aporten nuevos elementos en la preparación no solo musical sino física de los intérpretes tales como psico-acústica, anatomía, biomecánica, etc.
- 4) Promocionar la formación de programadores, críticos y promotores culturales.
- 5) Profundizar en el conocimiento de los recursos humanos, materiales e inmateriales que influyen en la creación de las distintas manifestaciones de la Música.
- 6) Contribuir a partir de la investigación científica al desarrollo de los procesos creativos investigando las capacidades de alto rendimiento artístico, creativo y psicomotor.

Una vez enumerados los objetivos generales del título, apuntar que los objetivos específicos de cada una de las líneas de investigación seguidas en este estudio de investigación, contribuyen a la consecución de estas capacidades derivadas de las competencias del título, o lo que es lo mismo, las capacidades que proyectan los objetivos generales del título se desarrollan orientativamente a través de los objetivos específicos del estudio de la siguiente manera:

- Los objetivos específicos 1.A. y 1.B., tienen relación directa en la consecución de los objetivos generales 2 y 5 del título, considerando el proyecto propuesto como actividad creativa y divulgadora que profundiza en el conocimiento de los recursos humanos y materiales disponibles para influir en la personalidad creativa de los alumnos/as.

¹⁸ PÉREZ ARROLLO, R: *op. cit.*, p. 29.

- Los objetivos específicos 1.C. y 1.D., tienen relación directa en la consecución de los objetivos generales 3 y 4 del título, al contribuir respectivamente, a la investigación en otros campos de la ciencia que proporcionan un mayor conocimiento del alumnado de referencia, y plantear la base educativa para formar potenciales críticos y promotores culturales, pues se amplían estrategias pedagógicas para el desarrollo de actitudes de escucha atenta.
- Los objetivos específicos 2.A. y 2.B., tienen relación directa en la consecución de los objetivos generales 1 y 6 del título, al trazar las directrices de una propuesta educativa musical globalizadora, multidisciplinar y performativa, contribuyendo a través de la investigación científica al desarrollo de los procesos creativos de los alumnos/as, producto del estímulo de su capacidad perceptiva.
- Los objetivos específicos 2.C. y 2.D., tiene relación directa en la consecución de todos los objetivos generales del título, al englobar por un lado, las diferentes competencias generales y específicas del máster a través de un manual de contenidos básicos de Educación Musical, que promueve la calidad educativa musical con estrategias de aprendizaje práctico complementario como el concierto didáctico e introduce los nuevos referentes tecnológicos que desarrollan la estimulación auditiva neurosensorial; y por otro, proporciona un cauce de sensibilización donde se asuma la necesidad de reflexionar de forma responsable sobre las posibilidades y limitaciones que una educación (musical o no) de calidad tiene en la sociedad actual.

CAPÍTULO II: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN TEÓRICA

Haciendo nuestro el lema: “*Non nova, sed nove*”¹⁹ (No cosas nuevas, sino de manera nueva) y considerando todavía que el Efecto Mozart es una temática muy joven, solo cuenta con 24 años de recorrido, y aunque parezca descartada por la mayoría de las investigaciones últimamente realizadas por atribuirle poca base científica, lo cierto es que su uso está muy extendido a nivel nacional en contextos sanitarios, donde existe la fuerte convicción, como se aprecia someramente en el estado de la cuestión de este estudio, derivada de diferentes experiencias hospitalarias, de que la utilización de la música de Mozart, entre otros autores, produce un efecto beneficioso para la salud. Así, se obtiene una mejoría clínica en el estado de determinados pacientes, reduciendo por ejemplo, el pulso cardíaco y los estados de ansiedad y depresión, evidenciados por una disminución sustancial de la medicación.

¹⁹ Lema con el que inició su andadura la Universidad Rey Juan Carlos en el año 1996.

Por el contrario, en contextos educativos su efecto no ha sido evidenciado de manera tan notable. Por ello, buscar una manera nueva de enfocar, proyectar y orientar adecuadamente el Efecto Mozart hacia la EP resultaba una noble tarea para abonar un terreno caracterizado por la aceleración del conocimiento y la diversidad de modelos. De esta manera, se hace necesario que la intervención en la realidad educativa que se pretende transformar, se lleve a cabo desde aptitudes como la creatividad, donde la experiencia profesional se ponga al servicio de la problemática a observar, proponiendo nuevas experiencias elaboradas a través de diseños consecuentes con el contexto real y con el afán de obtener resultados óptimos en relación a las hipótesis planteadas.

Para ello, en la investigación de procesos educativos cotidianos, es fundamental la utilización principalmente de instrumentos cualitativos que permitan un análisis, tanto teórico como práctico, con un mínimo de fiabilidad. En este sentido, nuestra investigación debe enmarcarse en el paradigma de investigación educativa, entendido como: “la búsqueda sistemática de nuevos conocimientos con el fin de que estos sirvan de base tanto para la comprensión de los procesos educativos, como para la mejora de la educación”²⁰.

Por tanto, mejorar la observación y comprensión del proceso educativo cotidiano como punto de partida, nos debe llevar a definir el diseño metodológico, las técnicas e instrumentos, así como las estrategias de análisis más adecuadas para las distintas realidades en el marco general de la investigación, con lo que llegar a una investigación cualitativa entendida como: “una actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimiento”²¹.

En este sentido, trataremos de ser investigadores cualitativos utilizando diversas estrategias de investigación donde se compartan características comunes como: “La descripción contextual de personas y eventos, el énfasis en la interpretación tanto de cuestiones émicas (aquellas de los participantes) como de cuestiones éticas (aquellas del investigador); y la validación de la información a través de las triangulaciones”²².

Pero sin olvidar, el enfoque que ofrecen los investigadores cuantitativos:

Que tratan de anular el contexto a fin de encontrar relaciones explicativas más generales y dominantes. Así, la investigación en educación, incluyendo la educación musical, ha estado dominada por esta perspectiva universalista, esta búsqueda global de la explicación. La cuantificación tiene lugar para permitir el estudio simultáneo de un extenso número de casos dispares, para colocar al investigador en una posición tal que permita hacer generalizaciones formales de la enseñanza y el aprendizaje. El conocimiento moldeado a través de propuestas puede ser, obviamente, importante²³.

²⁰ BISQUERRA, R.: *Metodología de la investigación educativa*. Ed. La Muralla. Madrid, 2004, p. 38.

²¹ SANDÍN, M.P.: *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*. Ed. McGraw-Hill. Madrid, 2003, p. 123.

²² DÍAZ, M. (coord.), y otros: *op. cit.*, p. 60.

²³ *Ibidem*, p. 64.

Por tanto, haciendo nuestras las ideas de Frega (2001) sobre los métodos que se han empleado²⁴ en Educación Musical, fundamentalmente, han sido la investigación cualitativa y cuantitativa. Si la investigación cuantitativa implica la demostración de hipótesis por medio de porcentajes, la cualitativa implica el estudio descriptivo, comparativo, histórico, filosófico y la interpretación del propio investigador, además los diferentes enfoques de investigación que puedan emplearse. Así, siguiendo a Latorre y otros (1996), anticipar que la Investigación Acción (en adelante, I-A) se ha convertido en una técnica valiosísima, junto al estudio de casos, experimentos, documentos, entrevistas, observaciones y cuestionarios.

Para finalizar, ensalzar de nuevo la importancia que la escucha sensorial o pasiva supone como elemento impulsor de nuestra investigación, a través de la cual pueda crearse un puente expresivo hacia la emoción, como paso previo para estimular la capacidad o inteligencia espacial. En este sentido, Palacios (1997) crea el concepto de “sonoridad visible”²⁵ recogiendo la idea de Jacques-Dalcroze de que la música no solo se escucha con los oídos, sino con todo el cuerpo, para visualizar la unión que representa la expresión gestual y la sonora en la misma emoción.

Por todo lo expuesto anteriormente, podemos señalar que se trata de una investigación cualitativa orientada a la comprensión con la finalidad de describir e interpretar la realidad educativa desde dentro, pero utilizando también, instrumentos de recogida de datos propiamente establecidos en las investigaciones cuantitativas.

Reivindicar para concluir el hecho de lo deseable que sería propiciar, organizar e implementar un escenario de promoción, investigación y desarrollo, con acciones continuas y sistemáticas en el marco de la formación de investigadores de la educación en general, y de la Educación Musical en particular, para dinamizar y fortalecer la práctica docente.

1. ESTADO DE LA CUESTIÓN

Internacionalmente, el Efecto Mozart ha tenido una mayor presencia a tenor de la gran cantidad de literatura científica encontrada, principalmente derivada de las investigaciones realizadas en la década de los años 90 en EEUU. El sumario de las principales contribuciones viene secuenciado por una muestra representativa donde se aprecia su recorrido y evolución, el gran impacto comercial y de mercado que obtuvo y, la controversia creada al rebatirse, e incluso negarse por sus férreos detractores, gran número de sus planteamientos:

COMIENZOS

²⁴ PALACIOS SANZ, J.I.: *La Universidad y la Investigación Musical: de la Teoría a la Praxis*. Revista Interuniversitaria de Formación de Profesorado, vol. 19 (1). Madrid, 2005, pp. 131.

²⁵ ARÓSTEGUI PLAZA, J.L.: *op. cit.*, p. 57.

1991. Origen del término. La primera aproximación referida al concepto "Efecto Mozart" fue descrita por primera vez por el doctor e investigador francés Alfred Tomatis a través de la publicación de su libro *Pourquoi Mozart?*. Está basada esencialmente en lo que después se ha conocido como Método Tomatis, donde utilizando la música durante las sesiones de terapia con los pacientes se afirma que la música de Mozart en particular, ayuda en el proceso de audición, mejorando las capacidades auditivas y vocales de todas las personas susceptibles de seguir su metodología, e incluso, pudiendo curar casos de ansiedad y depresión. Lo cierto, es que él utilizó la música de Mozart en sus esfuerzos para "reciclar" el oído humano, y creía que la escucha de la música presentada en diferentes frecuencias ayudaba enormemente al oído, promoviendo la curación y el desarrollo del cerebro. El Dr. Tomatis (1991) lo expresaba así:

Si bien la música rítmica, melódica y armónica de varios compositores realizan casi el mismo trabajo que Mozart, dicho autor es especial, ya que los ritmos y frecuencias que usa 'dan una sensación de libertad y rectitud que nos permite respirar, pensar y reflexionar con facilidad', acrecienta nuestro potencial creativo de una manera más natural, nos regala una 'sensación de seguridad permanente'. (...) El milagro de Mozart es 'colocar al ser humano al unísono' con la armonía universal ²⁶.

1993. Primer estudio científico que investigó el efecto. La primera experimentación científica que sirvió de punto de partida a las que se han realizado posteriormente, la llevaron a cabo, Frances Rauscher, Gordon Shaw y Katherine Ky del Centro de Neurobiología del Aprendizaje y la Memoria de la Universidad de California. Fue publicada el 14 de octubre de 1993 en la prestigiosa revista *Nature* bajo el título "Music and Spatial Task Performance" (Música y desempeño de tareas espaciales). Ésta se basó en la exposición, durante 10 minutos, de la Sonata para dos pianos en Re M K.448 del catálogo Köchel, reflejando efectos positivos significativos en las pruebas o test de razonamiento espacio temporal que se suministraron. El conjunto de resultados de la investigación indicaba que la escucha de música de Mozart inducía una mejoría a corto plazo en el rendimiento de ciertos tipos de tareas mentales conocidos como "de razonamiento espacio-temporal". Este grupo de investigadores planteaba²⁷ si, desde un punto de vista cognitivo, existiría relación entre la música y otras funciones "elevadas" del cerebro (hasta ese momento no se había demostrado una relación causal entre la música y las funciones cognitivas que implicaran operaciones abstractas, como son las matemáticas y el razonamiento espacial). Por la relevancia y trascendencia posterior del experimento, apuntaremos los aspectos más destacables:

- 1) Trabajaron con una muestra de 36 alumnos universitarios en todos los supuestos investigados.
- 2) Cada uno de ellos realizó tres baterías de razonamiento espacial. Cada batería iba precedida de diez minutos de audición de la sonata para dos pianos en Re M K. 448, diez minutos de música de relajación para bajar la presión sanguínea y diez minutos de silencio.

²⁶ TOMATIS, A.: *Pourquoi Mozart?*. Ed. Fixot. París, 1991, pp. 35-45.

²⁷ PALACIOS SANZ, J.I.: *op. cit.*, p. 140.

- 3) Inmediatamente después de escuchar cada uno de ellos, se les suministró las pruebas de razonamiento espacial consistente en test de inteligencia de Stanford-Binet.
- 4) Para valorar el impacto de las puntuaciones del test, los investigadores las tradujeron a puntuaciones de inteligencia espacial.
- 5) El Cociente Intelectual de los sujetos que participaron en la experimentación obtuvo, con la música de Mozart, de 8 a 9 puntos por encima de sus propias puntuaciones en los otros dos supuestos. Véase Gráfico 01.
- 6) Se realizó un Análisis de Varianza (ANOVA) que también reveló que los sujetos obtuvieron mejores resultados en el razonamiento espacial tras oír a Mozart, que después de la relajación o el silencio.
- 7) Descubrieron también que el efecto de la música era temporal, y que no perduraba más de 10 o 15 minutos, que fue el tiempo que tardaban los sujetos en hacer cada prueba.

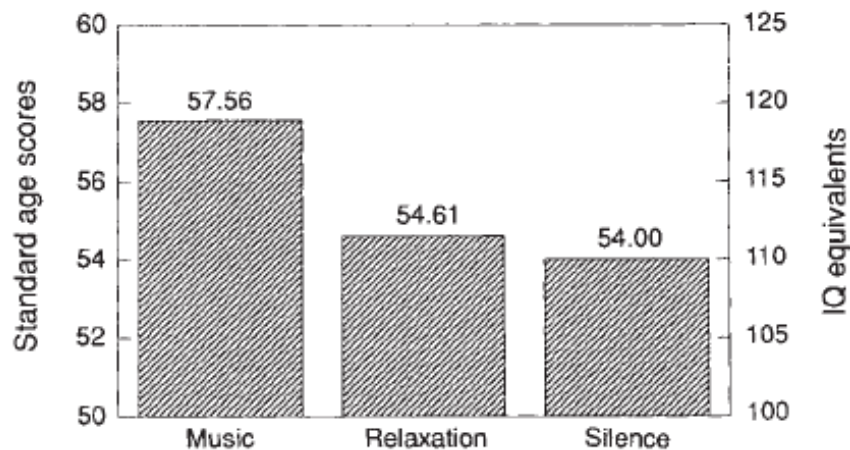


Gráfico 01: Resultados del estudio de Rauscher, Shaw y Ky (1993)

Aún con todo ello, quedaban asuntos por estudiar, como introducir por ejemplo, un periodo de espera entre la escucha y los test, a fin de establecer la duración y disminución progresiva del efecto; variar el tiempo de escucha, estudiar los efectos sobre otras medidas de inteligencia general, utilizar otras obras y otros compositores, utilizar músicos y no músicos en la experimentación y así determinar si procesan la música de forma diferente, etc.

1994. Estos mismos investigadores junto a otros dos colaboradores más (Linda Levine y Eric Wright) llevaron a cabo un estudio análogo con un grupo de niños/as que recibieron clases de piano durante ocho meses para demostrar una relación causal entre la música y las tareas espaciales. Al medir las destrezas espacio-temporales de los grupos participantes, descubrieron que las puntuaciones de los escolares que recibieron clases con este instrumento fueron mucho más altas que los que no recibieron las clases de música. El resultado fue muy positivo al comprobar una vez más que esa relación o incidencia existía, especialmente durante los primeros cuatro meses del experimento.

Del cuarto al octavo mes, los resultados reflejaron puntuaciones algo menores, lo que no hizo que la media de los ocho meses fuera elevada.

1995. Rauscher, Shaw y Ky, decidieron realizar una replicación del experimento hecho dos años antes, en busca de una base neurofisiológica. En él participaron 79 estudiantes y se volvieron a alcanzar los mejores resultados con los grupos participantes que realizaban los test después de las escuchas a las audiciones de la música de Mozart.

1997. Se registra como marca. El propietario de la marca, Don Campbell, afirma que los beneficios del Efecto Mozart van mucho más allá de la mejora de razonamiento espacio-temporal o de incrementar la inteligencia. La definición que propone sobre el Efecto Mozart la expresa textualmente como: "un término inclusivo que significa los poderes transformadores de la música en la salud, educación y bienestar"²⁸. Después de su primera obra, Campbell escribió una segunda de seguimiento²⁹ y creó una serie de productos relacionados. Entre ellos, se encuentran las colecciones de música en el que él declara aprovechar el Efecto Mozart para mejorar "el profundo descanso y rejuvenecimiento", "la inteligencia y el aprendizaje", y "la creatividad y la imaginación", entre otros aspectos valorados³⁰. Todo ello le ha supuesto un gran imperio financiero, representando el uso general de la música para reducir el estrés, la depresión o la ansiedad, inducir a la relajación o sueño, activar el cuerpo y mejorar la memoria o la conciencia. Estos usos innovadores y experimentales de la música y el sonido, incluso, pueden mejorar según este autor, desajustes de audición, la dislexia, trastornos de déficit de atención, autismo y otros trastornos físicos y enfermedades mentales.

1998. De nuevo los investigadores Rauscher y Shaw, esta vez junto a Linda Levine, Eric Wright, Wendy Dennis y Robert Newcomb, desarrollaron una nueva observación³¹. En este caso, se basaron en las hipótesis de que el córtex de los niños/as es más plástico y, por lo tanto, las mejoras encontradas podían durar más tiempo. La práctica se desarrolló durante dos cursos escolares en tres colegios de infantil. Los investigadores eligieron el piano como instrumento porque tiene una representación visual lineal de las relaciones entre los sonidos (es decir, los graves a la izquierda y los graves a la derecha). De esta forma, los patrones neurológicos de desarrollo de las operaciones espacio-temporales tenían una doble información auditiva y visual. Tras seis meses de práctica todos los niños/as se habían ejercitado con varios ejercicios y prácticas, siendo capaces de tocar melodías de un nivel básico y melodías simplificadas de Mozart y Beethoven.

²⁸ CAMPBELL, D.: *op. cit.*, p. 13.

²⁹ CAMPBELL, D.: *El Efecto Mozart para niños: Despertar con música el desarrollo y la creatividad de los más pequeños*. Ed. Urano, Barcelona, 2001.

³⁰ CAMPBELL, D.: *El Efecto Mozart: Experimenta el...*, *op. cit.*, p. 14.

³¹ PALACIOS SANZ, J.I.: *op. cit.*, p. 141.

1999. Gordon Shaw al lado Amy Graziano y Mathew Peterson, dirigió un nuevo ensayo³², que se convierte en el germen de las investigaciones que se están realizando actualmente. En él se propuso determinar cómo mejorar el aprendizaje de las matemáticas proporcionales a través de la música y del entrenamiento espacio-temporal, llegando a afirmar que la práctica musical ejercita el razonamiento espacio-temporal y el pensamiento proporcional, al usar modalidades auditivas, visuales y sensoriales. Las clases de piano en combinación con el vídeo-juego de matemáticas espacio-temporales, que las enseña específicamente a través de un modo visual, puede ser una poderosa herramienta educativa, concluyeron.

2000. Los investigadores del equipo de Gordon Shaw, ahora bajo los auspicios del recién creado Instituto MIND³³ (Music Intelligence Neural Development), emprenden una nueva investigación³⁴, que actualmente sigue en vigor. Se trata de una experiencia similar a la realizada el año anterior, en el que se utiliza un tratamiento compuesto por clases de piano, un programa educativo de ordenador sobre matemáticas, llamado STAR³⁵ (Spatial Temporal Animation Reasoning) y clases de resolución de problemas matemáticos divertidos. Tras estos logros, el Instituto MIND ha continuado con una investigación basada en la anterior, en la que intenta demostrar que los niños/as de 2º curso de Primaria que sigan este diseño específico de música y matemáticas, pueden alcanzar un nivel comparable a los niños/as de 5º curso de Primaria de la misma escuela. Para ello, han aumentado los niveles, el número de escuelas participantes e incorporando una aproximación al programa STAR a través de Internet.

EL IMPACTO CULTURAL Y DE MERCADO

1994. El columnista musical Alex Ross del *New York Times* escribió un artículo “un tanto alegre”, afirmando que los investigadores Rauscher, Shaw y Ky habían determinado que escuchar a Mozart: “te hace más inteligente”³⁶. Entre las distintas iniciativas posteriores basadas en la investigación sobre el efecto Mozart, tanto la industria musical como algunas escuelas privadas lo utilizaron como una herramienta de marketing que no paraba de crecer.1997. En otro artículo del *Boston Globe* se hacen eco de algunos de los resultados Rauscher y Shaw. Se describe un estudio en el que niños/as de tres y cuatro años de edad que recibieron ocho meses de clases privadas de piano, puntuaron un 34% más alto en las pruebas de razonamiento espacio-temporal, que los grupos de control que habían dado clases de computación, clases de canto, y no tenían formación musical.

³² *Ibidem*, p. 142.

³³ Instituto MIND. En <http://www.rosedrive.pylusd.org/MINDInstitute.htm>. [Consultada el 21 de marzo de 2015].

³⁴ PALACIOS SANZ, J.I.: *op. cit.*, p. 143.

³⁵ Programa STAR. En <http://portfolio.yi-wang.me/swf/ucd/stargames.html>. [Consultada el 22 de marzo de 2015].

³⁶ Thompson, B. M. y Susan R. A.: *Un comentario histórico sobre los efectos fisiológicos de la música: Tomatis, Mozart y Neuropsicología*. Revista de Ciencias Fisiológicas y de la Conducta Integradora. Vol. 35, nº 3, 2000, pp. 174.

1998. Surge una explotación comercial desorbitada. El gobernador de Georgia regaló un CD de música clásica a cada madre primeriza que diera a luz en el estado. Lo mismo sucede en Dakota del Sur, Texas, y Tennessee. Otro regalo semejante, a todas las madres, hace la Academia Nacional Americana de las Artes y Ciencias. Y una ley de Florida obliga que todos los niños/as con edades inferiores a cinco años escuchen en sus colegios 30 minutos diarios de música clásica. Frances Rauscher, la investigadora y profesora de psicología de la Universidad de Wisconsin-Oshkosh, que realizó el primer estudio experimental en 1993, se muestra molesta con el grado de explotación comercial del Efecto Mozart y la orientación lucrativa que se le dio a sus investigaciones. En todas sus conferencias posteriores, dejaba claro que no existía evidencia científica de que al escuchar algún tipo de música se incrementara la inteligencia. “Creo que el dinero podría ser mejor invertido en los programas de educación musical”, comentó.

DETRACTORES DEL EFECTO MOZART

2001. La revista *Journal of The Royal Society of Medicine* publica una recapitulación respecto al Efecto Mozart realizada por el Dr. J. S. Jenkins³⁷, donde se afirma que dicho efecto no existe, pero hay que delimitarlo y estudiarlo con más profundidad. Entre sus conclusiones, afirma que aun cuando hay una mejora en los rendimientos, éstos son pequeños y el efecto no va más allá de unos 12 minutos. Tampoco afecta a la inteligencia en general. Sin embargo, afirma que hay efectos beneficiosos en personas con epilepsia, pero que los resultados no son específicos a las composiciones de Mozart y que no existen criterios musicales definidos.

2007. Un informe publicado por el ministerio alemán de investigación, del que se hizo eco la revista *Nature*, la Dra. Alison Abbott, responsable del estudio, realizaba un análisis bastante profundo, posiblemente de toda la literatura científica que relacionaba música e inteligencia, concluyendo que: “escuchar pasivamente la música de Mozart (o cualquier otro tipo de música agradable al oyente) no hace a una persona más inteligente”³⁸. Pero sugiere entre otras opciones, la posibilidad de que los estudios debieran ser realizados con población infantil para comprobar si las capacidades de percepción y audición musicales pudieran verse incrementadas a largo plazo, y en consecuencia, redundar en el aumento del cociente intelectual de los niños/as estudiados. Este meta-análisis de la situación del Efecto Mozart fue principalmente motivado por el bombardeo de solicitudes de datos e informaciones sobre la discutible veracidad de dicho efecto, lo que llevó al gobierno alemán a someter a la primera revisión exhaustiva de toda la literatura sobre el tema. Del informe se desprendía, que pasivamente escuchando música, ya sea Mozart o de otros autores, no se aumentaba la inteligencia.

³⁷ JENKINS, J. S.: *The Mozart effect*. Journal of The Royal Society of Medicine. Vol. 94(4), 2001, p. 170.

³⁸ ABBOTT, A.: *Mozart no te hace inteligente*. En <http://nature.com>. Publicado el 13 de abril 2007. [Consultada el 24 de marzo de 2015].

En los casi veinte años transcurridos desde su aparición, dicho efecto pasa de ser un tema candente de investigación con gran uso comercial, a uno de los grandes mitos de la ciencia.

2009. El Efecto Mozart se encuentra en la sexta posición³⁹, en la lista de leyendas y mitos científicos recopilados por el psicólogo norteamericano Scott E. Lilienfeld en su libro: “*50 grandes mitos de la Psicología popular*”. A pesar de todo, nadie discute los efectos beneficiosos de la música.

2010. Concretamente en mayo de este año, un equipo de científicos de la Universidad de Viena comprobó la influencia de la música de Mozart en 3000 personas, y los resultados no registraron ningún incremento en la inteligencia de los sujetos que habían sido sometidos al experimento. Esta investigación fue realizada por los científicos Jacob P., Voracek M. y Anton K., del Instituto de Investigación Básica Psicológica de la Universidad de Viena, y fue publicada en la prestigiosa revista *Intelligence*, revelando que las sonatas de Mozart son agradables para el oído, pero la creencia de que potencia la inteligencia de los niños/as es falsa.

Según explica Jacob Pietschnig, máximo responsable de la investigación, el estudio de 1993 realizado por Rauscher y Shaw, se limitaba a sólo 36 estudiantes y es un caso típico de sesgo de publicación: un estudio con resultados positivos tiene más posibilidades de ser seleccionado por las revistas científicas que otro con resultados negativos. Sin embargo, J. Pietschnig recuerda que el estudio se hizo con adultos, no con niños, y que se midió puntualmente el espacio cognitivo, no la inteligencia, puntualizó. Su estudio partió de un análisis estadístico de toda la literatura de investigación disponible. Se trataba de unos 40 estudios independientes y unas cuantas tesis académicas que recopilan datos de unos 3.000 participantes donde había involucradas diferentes edades, no encontrando en ninguno de ellos cambios significativos en sus habilidades cognitivas. Este estudio muestra que el sólo hecho de escuchar música de Mozart no permite observar mejoras en las facultades de los sujetos de la investigación. Así mostraron que el efecto Mozart en la inteligencia no es más que una de las muchas "leyendas urbanas" de la psicología popular. "Recomiendo a todos que escuchen música de Mozart, pero no se puede satisfacer la expectativa de que de esta manera se logre un aumento de la capacidad cognitiva", explicó el doctor J. Pietschnig.

³⁹ ABC DIGITAL: *El mito de Mozart*. En <http://www.abc.es/20100510/ciencia-tecnologia-biologia/efecto-mozart-mito-cientifico-201005101823.html>. Publicado el 11 de mayo de 2010. [Consultada el 25 de marzo de 2015].

2013. El biólogo Nicholas Spitzer de la Universidad de California cuestionó la existencia del Efecto Mozart a partir de sus interpretaciones⁴⁰ en un estudio neurocientífico en el que no se mostraba ningún efecto en la actividad o capacidad cerebral por escuchar música clásica. El Dr. Spitzer forma parte de la Iniciativa BRAIN, un proyecto de investigación apoyado por la Casa Blanca, que tiene como objetivo avanzar en la tecnología de mapeo cerebral.

A nivel nacional, el primer comentario que hay que resaltar es que la influencia del Efecto Mozart prácticamente se hizo notar una década después. En este sentido, en el ámbito educativo ha tenido una incidencia menor a tenor de la poca literatura científica encontrada. Destacar principalmente dos referencias que desde este proyecto de investigación consideramos relevantes:

2001. La primera referencia la encontramos en el Proyecto subvencionado por la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía (Orden de 15/05/2001; Resolución de 30/11/2001) con la denominación de: “Experiencia en Educación Infantil sobre el Efecto Mozart” implementada en el CEIP María Zambrano de Granada y destinada a escolares de 3 a 5 años, de dónde precisamente hemos tomado prestada⁴¹ la selección musical ahí presentada, por entender que ésta cumplía con las condiciones y requisitos mínimos que desde el inicio de este estudio se plantearon.

En este sentido, dicha selección abarcaba una buena y completa representación de la obra de Mozart considerándola muy válida y adecuada para trasladarla a nuestra propuesta, pero esta vez, dirigida al alumnado de primer ciclo de EP, con lo que una variable importante de las planteadas se vería sustancialmente modificada. Ahora la edad de los participantes iba a oscilar aproximadamente entre los 6 a 8 años, cuestión muy interesante desde el punto de vista neurológico, pues el estado madurativo y de crecimiento del cerebro de estos niños/as se acaba recientemente de completar.

En la actualidad, aunque de momento habrá que esperar para poder valorarla, la otra referencia destacable la encontramos en esta *casa*, la Universidad Rey Juan Carlos tiene prevista la recepción de una tesis doctoral sobre el Efecto Mozart, pendiente todavía de presentación, por encontrarse en su fase final. El Doctorando encargado de realizarla, fue antiguo alumno del máster de Creación e Interpretación Musical y ejerce su función docente también como maestro de Educación Musical en un CEIP de la Comunidad de Madrid.

⁴⁰ CLASSIC FM digital: *La música clásica no mejora la función cerebral*. Publicado: 19 de agosto de 2013. En <http://www.classicfm.com/composers/mozart/news/classical-music-improve-brain/#4g9kqZbCtUzIA2Ef.97> [Consultada el 28 de marzo de 2015].

⁴¹ Proyecto de Innovación Educativa, nº de referencia PIN-182/01. En <http://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/601> [Consultada el 2 de septiembre de 2014], [Confirmado el 29 de marzo de 2015].

En este sentido, es muy posible que esta tesis se haya visto alimentada por la más potente e interesante de las opciones de investigación que dejara abierta la Dra. Alison Abbott (recordemos, una de las máximas detractoras del Efecto Mozart) en el año 2007, cuando sugería la posibilidad de que los estudios relacionados con esta temática, debían ser realizados con población infantil para comprobar si las capacidades de percepción y audición musicales podían verse incrementadas a largo plazo. En este sentido, dicha tesis viene a reforzar la importancia y el valor que dicha temática sigue despertando a nivel educativo, y todo ello, a pesar de reconocerle poca base científica. Este argumento, refrendado quizás por una base documental soportada siempre en valoraciones estrictamente cuantitativas, donde se desconsidera sistemáticamente sin duda, el criterio y rigor cualitativos que todavía se le concede a las investigaciones que se desarrollan necesariamente en los contextos educativos. Desde esta propuesta de investigación queremos ofrecer nuestro más sincero reconocimiento a esta labor investigadora y desear el mayor de los éxitos en su defensa.

Finalmente, señalar la relevancia descrita en otros estudios sobre el Efecto Mozart que se sitúan fuera del ámbito educativo. De esta manera, experimentos ligados a pruebas de laboratorio⁴² con pequeños roedores han demostrado como estos animales son capaces de sortear mejor los recorridos de un laberinto si se ven estimulados por la música de Mozart. Del mismo modo, se ha podido comprobar que la música mozartina estimula la producción de leche en las vacas o como eleva actividad de los microbios para acelerar la descomposición de residuos⁴³. Quizá de entre todas ellas, las más relevantes sean las tareas rehabilitadoras llevadas a cabo en entornos hospitalarios para paliar y disminuir ciertas dolencias como la epilepsia, junto a otras tantas enfermedades⁴⁴.

Por todo lo anteriormente expuesto, una valoración coherente sobre el Efecto Mozart debería mostrar necesariamente aquellos aspectos que no terminan de estar claros. En este sentido, existen tres apreciaciones que queremos resaltar y que determinan en gran medida el sentido de nuestra propuesta:

- 1) La naturaleza propia del Efecto Mozart basa su existencia en la fuerza estimuladora de una sola audición, siempre a través de escuchas generalmente cortas y muestra su influencia en un breve espacio de tiempo.

En nuestra propuesta ignoramos conscientemente esta condición y proponemos una variante que utiliza muchas audiciones diferentes, y ninguna de ellas es la sonata para dos pianos en Re M K. 448, los tiempos de exposición son más duraderos (dependen de la pieza musical en cuestión) y tienen una proyección intensa y continuada a lo largo de los tres trimestres del curso.

⁴² KENNETH, M. S.: *Unconvincing Evidence That Tats Show a Mozart effect*. Music Perception, Vol. 23. Issue 5, 2006, pp. 455-458.

⁴³ THE GUARDIAN digital: *Planta de aguas residuales juega con Mozart para estimular microbios*. En <http://www.theguardian.com/world/2010/jun/02/sewage-mozart-germany>. [Consultada el 3 de abril de 2015].

⁴⁴ PSEUDOCIENCIA, web: *Música, emociones y enfermedades*. En <https://es.pseudociencia.wikia.com> [Consultada el 3 de abril de 2015].

- 2) La forma de medir la incidencia en todos los experimentos ha de ser necesariamente el test, siempre como instrumento que optimice la valoración cuantitativa que se desprenda.

En nuestra propuesta, aparte del test, se utilizan una serie de valoraciones cualitativas enormemente significativas producto de la I-A realizada, y que también tiene su base científica, por lo tanto, nada desdeñable.

- 3) Todos los experimentos relacionan la incidencia de la escucha con la capacidad espacio-temporal, pero no se sirven siempre de otros recursos o apoyos metodológicos.

En nuestra propuesta, promovemos la incidencia sobre la inteligencia espacial de los escolares, pero también estimulamos la inteligencia lingüística, pues las exposiciones a las escuchas se realizan tanto en área curricular de lengua, como de matemáticas. Además, desde el aula de música se ofrece cobertura y seguimiento continuos como medida básica dinamizadora que acompaña, apoya y refuerza el proyecto.

Reiterar una vez más, que en la actualidad se hace necesaria una Educación Musical que esté presente en el mayor número de contextos posibles, de manera que se haga accesible a toda la población. Esto requiere que la comunidad educativa proporcione las herramientas adecuadas para que la Música ocupe un lugar relevante dentro del currículum, máxime si tenemos en cuenta la infinidad de capacidades físicas y psíquicas del individuo que se ven desarrolladas y enriquecidas por ella. Así pues, es esencial que la sociedad de hoy le dé a la música un enfoque alejado de tintes mercantilistas; sólo así podrán ampliarse las vías de transmisión de la misma, no viéndose reducida casi exclusivamente a los mecanismos de transmisión tradicional tales como fiestas, celebraciones familiares, etc, que convierten la música en un simple objeto de consumo pasivo.

En palabras de Blinder:

Es urgente encontrar mecanismos para detectar, nutrir y desarrollar cuanto antes la creatividad de los niños desde muy pequeños, antes de que la educación y la sociedad la ahoguen. Por tanto, el arte, la creatividad y la educación van de la mano y pueden ayudar a formar a los niños/as en valores, para que ejerzan plenamente su libertad⁴⁵.

Para terminar, apuntar la importancia que la Educación musical concede a las diferentes formas de expresión y comunicación artísticas que se desarrollan en la Etapa de Educación Primaria. Es prioritario rescatar el lado artístico y creativo de nuestros escolares, ubicándolos en el lugar que necesitan y estimulando adecuadamente las potencialidades que poseen, como los auténticos protagonistas del proceso educativo-musical que son.

⁴⁵ BLINDER, O.: *Juego, Creatividad y Educación*. Fondo Nacional de la cultura y las artes, 2007, p. 65.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Tenemos conocimiento, de que desde una concepción más simplista, la tendencia ideológica general sitúa el marco teórico en el que vamos a movernos y denomina "Efecto Mozart" a la serie de supuestos beneficios que produce el hecho de escuchar la música compuesta por Wolfgang Amadeus Mozart. Todo ello, aunque dichos beneficios no han podido ser comprobados de manera científica, o al menos, no se han podido repetir los mismos resultados en los distintos experimentos que condujeran a las conclusiones que confirmaban las supuestas ventajas de escuchar la música del mencionado autor.

En general, los diferentes estudios anteriormente comentados han motivado los principios y teorías en los que se sustenta el *Efecto Mozart* tal y como hoy lo entendemos. Para volver a situar brevemente su recorrido en un intento de resumirlo en pocas líneas, hemos comprobado que las primeras aportaciones se debieron a el Dr. Alfred Tomatis (1991) que aproximaron y originaron el concepto, poco después la Universidad de California realizó el primer estudio científico (1993) que lo investigó y cuantificó, hemos continuado seguidamente con la máxima representación y apogeo de éste en la figura de Don Campbell (1997) quien lo registra como marca comercial propiciando su espectacular apogeo cultural y de mercado, después hemos señalado las aportaciones de los años de controversia posteriores (2003-2007) que llegan a cuestionar su validez, y finalmente hemos concluido con los últimas investigaciones de envergadura realizadas, por la Universidad de Viena (2010) y la Universidad de California (2013) que prácticamente vienen a desahuciarlo, relegándolo a “neuromito o leyenda urbana”, por tener poca base científica.

En este sentido, los diferentes experimentos desarrollados desde 1993 hasta la actualidad, traducen dichos principios y teorías en las siguientes supuestas bondades:

- Potencia el desarrollo de la inteligencia de los niños/as entre edades comprendidas entre los 3 y 12 años, donde se representa una mejora en la capacidad de razonamiento.
- Desarrolla habilidades para la lectura, la escritura y el lenguaje verbal.
- Desarrolla las habilidades matemáticas
- Optimiza la capacidad de recordar y memorizar.
- Estimula el crecimiento físico, intelectual y emocional, y la creatividad.
- Atenúa los efectos de algunas determinadas enfermedades como el Alzheimer.

Para que el primer supuesto, que es el que nos proponemos estudiar, pueda ponerse en situación de producirse y el planteamiento del problema de la investigación de nuestra propuesta sea efectivo y coherente, se establece la siguiente premisa como punto de partida: no debe existir patología auditiva alguna; por tanto, ha de considerarse el estudio bajo la perspectiva de trabajo que desarrolla su labor con alumnos/as sanos, para poder establecer si cabe, nexos entre la capacidad de escucha sensorial a través de las exposiciones auditivas y el supuesto aumento o incidencia de la inteligencia espacial, presuponiendo de esta forma una mayor actividad y desarrollo cerebrales de éstos, como motor de su aprendizaje y estímulo de las otras capacidades en el medio ambiente.

Dicho esto, el planteamiento del problema reside en conseguir una verdadera actitud de escucha atenta (consecuencia indirecta), utilizando como base las audiciones sensoriales planteadas (siempre estimuladas o reforzadas previamente) para progresivamente incorporar elementos de discriminación auditiva sin finalidad en sí mismos en nuestro proyecto, pero que permitan conectar con la emoción y disfrute de la pieza musical al tiempo que se sitúen en posición de desarrollar su inteligencia espacial (consecuencia directa) en las áreas curriculares de lengua y matemáticas, disponiendo a las diferentes sensibilidades implicadas⁴⁶ de los escolares, para que puedan acceder en un futuro más o menos próximo, a pequeños logros o adquisiciones que supongan la base del desarrollo general de capacidades, pero también, la conquista de una escucha más intelectual y analítica, todo ello como puente expresivo para la adquisición de la escucha creativa.

2.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Como se ha comprobado en el apartado 1 del capítulo primero (origen y motivaciones de la nuestra investigación), existen en general, muchas más preguntas que respuestas suficientemente validadas y confirmadas científicamente. Al intentar ofrecer respuestas desde un proyecto concreto como el diseñado en nuestra propuesta, necesariamente teníamos que reducir el espacio para formular cuestiones que pudieran contestarse desde nuestro estudio. Precisamente, ese anhelo de búsqueda permanente por encontrar respuestas más claras, mejor acotadas y con un mayor grado de rigor, fueron las que propiciaron el arranque definitivo de esta investigación.

Entre las preguntas más destacadas que daban sentido a nuestra investigación, podemos mencionar las diez que han estimulado y orientado nuestro proyecto:

1. ¿Este efecto tiene visos de ser científico en nuestro proyecto?
2. ¿Qué parte del efecto es verdad y aplicable a nuestra propuesta?
3. ¿Qué buscamos estimular a través de las audiciones planteadas?
4. ¿Ha habido aumento de capacidades en el alumnado participante?
5. ¿Ha repercutido en la mejora de la actitud de escucha atenta del alumnado participante?
6. ¿Puede ampliarse, llegado el caso, su ámbito de aplicación?
7. ¿Qué nos desvela la Neurociencia sobre el efecto?
8. ¿Qué aportaciones nos puede ofrecer un enfoque multidisciplinar?
9. ¿Los sistemas de sonido envolvente actuales pueden influir en el efecto?
10. ¿De la estimulación natural propuesta que define el efecto, podemos avanzar utilizando las soluciones tecnológicas actuales en estimulación neurosensorial o neuroestimulación?

⁴⁶ La idea es “excitar” sus sensibilidades para estimular, no solo la adquisición de una verdadera actitud de escucha atenta, sino también su efectiva y consecuente aptitud o competencia espacial.

Y otra pregunta que podría añadirse, esta vez en un contexto más amplio y general:

¿Qué ocurre si los mecanismos institucionales de la cultura lo dominan todo?

La respuesta a esta pregunta es más complicada y se escapa sin duda, de la posibilidad de debate de nuestro proyecto.

Mucho más concreta y fácil sería la respuesta que podríamos ofrecer al preguntarnos por qué realizamos esta investigación. Sencillamente, para intentar resolver las cuestiones anteriormente planteadas apoyados en los resultados de nuestro proyecto y utilizando complementariamente los argumentos documentados que aporten el mayor rigor científico.

Estas preguntas deben dar respuesta necesariamente a nuestro problema de investigación, y de esta manera, averiguar si el Efecto Mozart funciona dentro de los parámetros establecidos en nuestro proyecto, ha de traducirse previamente con la posibilidad de mejora de la actitud y aptitud de escucha para atender una demanda imprescindible: “la escucha atenta”. A partir de aquí, solo queda formular el problema que se pretende investigar, y que se reduce a la siguiente pregunta:

¿Podemos afirmar que los alumnos/as de 1^{er} ciclo de Educación Primaria estimulados/as sensorialmente en las áreas de lengua y matemáticas, a través de exposiciones auditivas a obras de Mozart, desarrollan más y mejor sus capacidades cognitivas (empezando por detectar su incidencia en la inteligencia espacial) que los alumnos/as no sometidos/as a dicha estimulación?

Desvelar hacia donde se inclina la balanza debe ser la clave. A priori, parece haber una constancia muy clara de que existen pocos argumentos científicos para responder afirmativamente. En este sentido, hay que señalar que las limitaciones a este trabajo, como ya se ha comentado anteriormente, pasan por confiar en la gran disposición y motivación de equipo humano encargado de llevar a cabo la puesta en marcha del proyecto y en acondicionar los diferentes elementos estructurales de su diseño a las circunstancias reales de nuestro contexto escolar

Hechas estas consideraciones, este estudio plantea una I-A basada en una metodología que ubica y defiende unos argumentos que pretenden responder positivamente a la cuestión planteada. En este sentido y siguiendo los planteamientos de Elliot (1993):

La investigación-acción no es sólo una respuesta reaccionaria y defensiva al cambio tecnológicamente controlado, sino que constituye una forma de resistencia creadora porque no se dedica a conservar la antigua cultura profesional de los docentes, sino que la transforma. Su objetivo fundamental consiste en mejorar la práctica en vez de generar conocimientos. La producción y utilización del conocimiento se subordina a este objetivo fundamental y está condicionado por él⁴⁷.

Por último, introducir un aspecto funcional que va a resultar muy relevante en nuestra investigación y que ha identificado al hemisferio derecho como el lugar del cerebro donde se aprecia la música. Sin embargo, estudios recientes ponen de manifiesto que la percepción musical nace de la conexión y la actividad de ambos lados del cerebro, no solo del derecho, activándose diferentes centros cerebrales que variarán según sea la formación, experiencia o gustos personales.

⁴⁷ ELLIOT, J.: *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Ed. Morata. Madrid, 1993, p. 67.

2.2. HIPÓTESIS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En primer lugar, apuntar que la inquietud por descubrir que había de cierto en las valoraciones sobre el Efecto Mozart ha sido determinante para abordar este estudio, considerando la posibilidad de que pueda ser una herramienta viable y eficaz que favorezca el desarrollo de capacidades en la etapa de Educación Primaria.

La finalidad sin duda, es ofrecer unas respuestas provisionales que puedan contestar a la pregunta inicial o problema de investigación. Establecer una buena hipótesis, por tanto, es situar nuestra base de investigación, haciendo las suposiciones necesarias para llegar a las conclusiones o a una idea de aproximarse a cómo van a ser los resultados que esperamos.

En este sentido, para Selltiz y otros (1974):

Una hipótesis puede estar basada simplemente en una sospecha, en los resultados de otros estudios y la esperanza de que una relación entre una o más variables se den en el estudio en cuestión. O pueden estar basadas en un cuerpo de teorías que, por un proceso de deducción lógica, lleva a la predicción de que, si están presentes ciertas condiciones, se darán determinados resultados⁴⁸.

Precisamente en esta consideración se enmarca este estudio de investigación, pues trata de verificar si nuestro proyecto es válido para reflejar la incidencia directa entre las estimulaciones sensoriales establecidas y el desarrollo de las potencialidades o capacidades del niño/a de 1^{er} ciclo de E. Primaria, atendiendo a una triple dimensión:

HIPÓTESIS I

En primer lugar, a través de una hipótesis teórica basada en si la supuesta incidencia se sustenta a través del cuerpo o marco teórico planteado. De ser así, todos los planteamientos abordados que se ofrecen desde la estimulación sensorial de nuestro proyecto, deben apoyarse en una revisión bibliográfica y documental rigurosa, coherente y profunda, para que el desarrollo de las capacidades que se presupone, se refleje a través de las potencialidades auditivas y procesos cognitivos de los niños/as participantes en el proyecto de 1^{er} ciclo de Educación Primaria establecido, principalmente concretadas en el desarrollo de su inteligencia espacial, asumiendo la consecuente asociación con el desarrollo de actividad cerebral.

HIPÓTESIS II

En segundo lugar, a través de una hipótesis práctica basada en la definición de una propuesta de actividades de escucha ligadas a un proyecto de estimulación auditiva en la que se generen indicios de cambio suficientes para proporcionar, afianzar y consolidar una Educación Musical adecuada, pasando a ocupar este área el lugar formativo que le corresponde, apoyada por los criterios multidisciplinares y aportaciones de la Neurociencia oportunos.

⁴⁸ SELLTIZ, C., MAHODA, M., DEUTSCH, M., y COOK, S.W.: *Métodos de investigación en las relaciones sociales*. Ed. Rialp. Madrid, 1974, p. 96.

HIPÓTESIS III

En tercer lugar, reflejar a través del diseño de investigación teórico planteado, y su posterior implementación, si se puede demostrar que la conquista o adquisición de actitudes y aptitudes de determinadas capacidades es susceptible de potenciarse a través de una acción educativa-musical adecuada desarrollada en la etapa de Educación Primaria con los recursos materiales y personales adecuados, ofreciendo un ejercicio de reflexión y sensibilización a la Comunidad Educativa, para que dicha propuesta pueda ser viable y sostenible, de tal forma que pueda sistematizarse con la suficiente estabilidad a nivel institucional educativo.

Por otro lado, en relación con la exposición de esta tercera vertiente de la hipótesis, el contraste lo encontramos en la realidad del día a día, donde se marcan unas condiciones básicas que reflejan unos requerimientos curriculares que se traducen en funcionamientos prácticamente nulos o muy poco generosos con el área de música a la hora de su impartición en los colegios de E. Primaria. La carga horaria, viene representada por una sesión a la semana por cada curso en el área de música en 1^{er}, 2^o y 3^{er} ciclo de la etapa, que a veces no llega ni a la hora de duración (después del recreo, 45'); el tratamiento homogeneizador de los espacios, donde se aprecian escasos los recursos del aula de música, convirtiéndose en un aula más, sin ningún tipo de acondicionamiento especial; y la mirada inmóvil y condescendiente de la Comunidad Educativa sobre el lugar que ha de ocupar la música en la etapa de EP, hacen que el conjunto resulte deficitario e insuficiente si necesariamente debemos atender a los principios de igualdad de oportunidades y atención a la diversidad del alumnado en el aula.

Planteadas la hipótesis en su triple dimensión, se pretende demostrar, después de hacer un recorrido bibliográfico profundo, establecer la implementación de un proyecto de estimulación sensorial auditiva que pueda estimular y potenciar el cambio y, realizar un ejercicio de reflexión multidisciplinar a través de diferentes profesionales e instituciones del campo de la Neurociencia, Neurología y disciplinas afines, que las premisas planteadas en la hipótesis, desde un punto de vista y alcance teóricos, pueden proporcionarnos base científica suficiente para tenerla en consideración, y en consecuencia, estimar o en caso contrario, desestimar tal propuesta. En este sentido, para conseguir un grado óptimo de veracidad, desde este trabajo de investigación, ha sido preciso someter a un ejercicio permanente de contraste documental y metodológico, que siguiendo las líneas establecidas por el método científico consiguiera que las hipótesis aquí planteadas puedan comprobarse para así convertirse en referentes teóricos validados.

Finalmente, señalar la importancia de comprometer y mejorar las habilidades auditivas como tarea prioritaria, de tal forma que la actitud de escucha, sea motor de desarrollo de las potencialidades del niño/a y en consecuencia, optimizadora de sus aprendizajes. En este sentido, para desarrollar una adecuada actitud, y una correcta competencia auditiva al niño/a, es necesario conocer cómo funciona el proceso de escucha, los elementos fisiológicos que intervienen para que éste se desarrolle progresivamente con normalidad y sobre todo, tener en cuenta los componentes perceptivo-emocionales involucrados en la audición.

3. EL CUESTIONARIO Y EL TEST COMO ELEMENTOS INVESTIGADORES

EL CUESTIONARIO

La definición de cuestionario que nos ofrece Mckernan (2001) contempla entre su tipología, a aquellos documentos impresos, organizados de manera que faciliten la obtención de datos sobre las variables que se estudian para dar respuesta al problema de investigación por medio de preguntas estructuradas (cerradas) o no estructuradas (abiertas). En este sentido, desde nuestra propuesta de investigación hemos utilizado una variante⁴⁹ donde no se han codificado las variables cualitativas para ofrecer un modelo de elaboración propia que utiliza preguntas semiestructuras. Este modelo de cuestionario (Cuestionario TFM, en adelante) figura en el ANEXO Ia del CD (ANEXOS TFM) de este trabajo de investigación.

El primer aspecto que hay que destacar de los Cuestionarios TFM es que se han elaborado atendiendo al diseño y planteamiento de Patton (1990), donde las preguntas de conocimiento⁵⁰ que se formulan en él, deben y pueden servirnos para averiguar aspectos importantes sobre los hechos o ideas que pretendemos estudiar. De esta manera, utilizando este tipo de preguntas, se da cabida a gran parte de las especialidades profesionales que son susceptibles de aportar información relevante al estudio. La finalidad principal es obtener respuestas multidisciplinarias, ricas y complementarias sobre la misma temática, intentando abarcar el mayor espectro posible en las respuestas. Así, cada disciplina o especialidad, desde su lenguaje profesional, debe ofrecer su criterio y experiencia en las contestaciones. El conjunto resultante aporta sin duda, denominadores comunes y discrepancias, que pretendemos estructurar en un modelo de orden cualitativo para atender a los resultados que puedan finalmente desprenderse de su valoración.

Desde la perspectiva de este tipo de cuestionario, apuntar también que se trata de un instrumento de investigación para la obtención de datos de tipo teórico que tienen que ver con el cuerpo experimental de este estudio. En esta propuesta de investigación se pretende, precisamente con la intención de aportar la mayor nitidez a las repuestas derivadas de las preguntas del Cuestionario TFM realizado, contar con la colaboración de distintos profesionales de reconocida solvencia en el campo de la Neurociencia, Neurología, Neuropsicología y disciplinas afines⁵¹.

⁴⁹ MCKERNAN, J.: *Investigación-acción y currículum*. Ed. Morata. Madrid, 2001, pp. 146-147.

⁵⁰ PATTON, M.: *Qualitative evaluation and research methods*. Beverly Hills. CA: Sage, 1990, pp. 169 -186.

⁵¹ Incluso se ha contado con la colaboración de instituciones de otros sectores y ámbitos profesionales por entender que podían contribuir de forma relevante con la temática que es objeto de estudio.

Apuntar brevemente sobre el procedimiento seguido, que la primera medida tomada ha sido la redacción progresiva de las tres cartas de presentación con la intención de informar sobre el estudio planteado a las diferentes instituciones y profesionales colaboradores. Estos documentos se hayan ubicados en el ANEXO 0.1 del CD (ANEXOS TFM), como ocurre con el resto de documentación anexa) en los seis idiomas presentados (documentos 0.1.1-Español, 0.1.2-Francés, 0.1.3-Inglés, 0.1.4-Alemán, 0.1.5-Italiano y 0.1.6-Portugués, respectivamente).

Paralelamente se fueron produciendo los contactos o comunicaciones con las diferentes instituciones y profesionales que se derivan del ANEXO 0.2 a través de un proceso de presentación e intercambio de información que se materializa con la entrega del Cuestionario TFM enviado. Seguidamente, en el ANEXO 0.3 se esbozan los contactos vía email de dichas comunicaciones a través de correo electrónico. Desde el primer momento se ha optado por esta vía de comunicación, al entenderla como la más rápida, cómoda y funcional.

En lo que respecta a la contestación y posterior devolución del cuestionario, y con referencia a las fases que deben abordarse, Fox (1980:610) sostiene:

A. Limitación de extensión del cuestionario para que los sujetos preguntados tengan que dedicar el menor tiempo posible en la tarea de contestarlo. B. Estructuración del modelo de respuesta en el mayor grado posible para reducir al mínimo lo que tengan que escribir los sujetos. C. Redacción de un material introductorio elocuente y sincero para que los sujetos conozcan la finalidad de la investigación y el uso que se hará de los datos. D. Arbitrar algún sistema para que los sujetos puedan conocer si lo desean los resultados de la investigación, de modo que el intercambio de información sea una calle de dos direcciones y no de una sola⁵².

Lógicamente, su duración y diseño no es generalmente un elemento importante en su aceptación o rechazo. En nuestro caso, lo que resulta realmente importante, es transmitir la naturaleza, finalidad y espíritu investigador, pero sobre todo el “esfuerzo de inmersión” del cuestionario en la temática.

El elemento más importante, según Luengo (1981), es el tema a investigar y la fluidez del cuestionario diseñado⁵³. En la segunda parte o cuerpo práctico de este estudio, se valorarán los Cuestionarios TFM recibidos y sus resultados con la intención de extraer convenientemente las conclusiones, obteniendo así una estimación cualitativa, pero suficiente para aportar la veracidad que este estudio o propuesta de investigación perseguía inicialmente.

⁵² WEB EUMED.NET: *Como investigar cualitativamente. Entrevista y cuestionario*. En <http://www.eumed.net/rev/cccss/11/bmfm.htm> [Consultada el 9 de abril de 2015].

⁵³ LUENGO GÓMEZ, S.: *El cuestionario: manual de investigación*. Pirámide. Madrid, 1981.

En cualquier caso, la validez y confiabilidad de estos instrumentos cualitativos está en la conjunción de tres criterios distintos: legitimidad del investigador, empleo apropiado de la técnica y calidad del rapport (hechos e información de interés) establecido, (Sherrard y Barrera, 1995). En este sentido, el riesgo de acertar o no en la elección de las preguntas que mejor representan al estudio de investigación solo ha podido desvelarse una vez devueltos y valorados los cuestionarios; hasta ese momento solo cabía apuntar que el proceso de elaboración del Cuestionario TFM, debía entenderse como la base en la que se sustentaba este instrumento, que no era otra, que la búsqueda de una información descriptiva concreta. En este sentido, proporcionada por el grupo de profesionales especialistas anteriormente mencionado. En palabras de Rodríguez y otros (1996), la validez de un cuestionario se defiende de la siguiente manera:

Una vez estructurado y diseñado el cuestionario, este debe probarse en una sub-muestra pequeña. Algunas de las variables que determinarán la calidad y el buen funcionamiento del cuestionario y de las instrucciones, será el número de declaraciones negativas encontrado, la proporción de no sabe, no contesta, las preguntas en blanco y anotaciones libres de los encuestados indicando no entiendo la pregunta o no sé qué contestar⁵⁴.

EL TEST

Test es una palabra inglesa aceptada por el DRAE que hace referencia a las pruebas destinadas a evaluar conocimientos, aptitudes o funciones. En sentido, para que un test sea llamado “test psicométrico” debe cumplir, según Pichot (1996), varios requisitos:

a) El contenido y la dificultad de los ítems están sistemáticamente controlados (*construcción del test*). b) La situación de aplicación del test: el ambiente en el cual se le administra, el material del test, la administración, debe estar bien definida y debe ser reproducida idénticamente para todos los sujetos examinados con el test. c) El registro del comportamiento provocado en el sujeto examinado debe ser preciso y objetivo. Las condiciones de cómo hacer este registro deben estar bien definidas y deben ser cumplidas rigurosamente. d) El comportamiento registrado debe ser evaluado *estadísticamente* con respecto al de un grupo de individuos llamado grupo de referencia o normativo. e) Los sujetos examinados son clasificados en función de normas resultantes del examen previo del grupo de referencia o normativo (baremo), lo que permite situar cada una de las respuestas, totales o parciales, en una distribución estadística (*contraste*). f) Las respuestas a las cuestiones planteadas dan una medida correcta del comportamiento al que el test apunta (*validez*). g) Si las condiciones no cambian, la repetición del examen debe conducir siempre al mismo resultado, o a otro muy próximo (*fiabilidad*)⁵⁵.

Los tests psicométricos son los instrumentos que se utilizan en psicología para la medición de los atributos psicológicos, existiendo varias clasificaciones según el criterio a seguir. Desde nuestra propuesta de investigación, el criterio que se ha seguido es el que establece una edad límite de aplicación, concretamente el denominado: “pruebas para escolares”, y a su vez, dentro de estos, existe una gran variedad (tantos como autores) en función de la parcela intelectual que se quiera medir. Dicho esto, los test utilizados en nuestro estudio han sido los Test de Matrices Progresivas de Raven o Test de Raven (TR, en adelante) por considerar que eran los que más se ajustaban a lo que pretendíamos medir.

⁵⁴ RODRÍGUEZ GÓMEZ G. y otros: Metodología de la investigación cualitativa. Aljibe. Málaga, 1996, p. 186.

⁵⁵ PITCHOT, P.: *Los test mentales*. Paidós (4^a Edición). Buenos Aires. 1996, p. 87-88.

El TR es un test idóneo para la etapa de EP por ser un test no cultural, no verbal, no manual, interesante y sencillo. Resulta económico en personal, tiempo y material, ya que puede ser utilizado en varias aplicaciones. Puede ser autoadministrado o de administración individual o colectiva (opción elegida para nuestro proyecto). Su tiempo de aplicación oscila entre 30 y 60 minutos. Por ser no verbal, se aplica a cualquier persona independientemente de su idioma, educación y capacidad verbal, incluso analfabetas y sordomudos; por ser no manual, puede ser aplicado a cualquier persona sin importar su estado o capacidad motora y por ser no cultural, no intervienen los conocimientos adquiridos, por lo que el grado de escolaridad no es determinante para su aplicación.

Por otro lado, el TR se encuentra entre los tests factoriales. La fundamentación teórica y estructuración de su método, se basa en la teoría Bifactorial de Charles Spearman, así como en las leyes neogenéticas del mismo. Para Spearman (1904), en su teoría del Análisis Factorial⁵⁶, identifica tres factores: "a) el factor "G" = general, innato, b) el factor "E" = específico, adquirido y c) el factor de "grupo" o común". Dentro de ésta línea de investigación psicométrica, interesa buscar la máxima saturación posible de factor "G" (con el objeto de encontrar menor influencia de la cultura y descubrir así la inteligencia de factor "G" más que la de factor "E"), debido a que ha resultado ser un factor que integra las mediciones de las aptitudes de todo tipo y es constante para cada sujeto.

El Test de Raven presenta figuras geométricas, cada una representa una fuente o sistema de pensamiento. Cada serie (A, Ab y B para niños/as y A, B, C, D y E para adultos)⁵⁷ se integra en una escala (MPG, MPA y MPC)⁵⁸ de matrices en orden de complejidad creciente, construidas para revisar de la forma más completa posible los sistemas del pensamiento del desarrollo intelectual.

De esta manera, encontramos las siguientes versiones de las matrices progresivas:

- 1) Matrices progresivas de Escala General (MPG, en adelante) creada en 1938. Consta de 5 series (A, B, C, D y E) de 12 problemas (matrices) cada una. Se aplica a sujetos de 6 a 65 años. Véase Figura 01.
- 2) Matrices progresivas de Escala Avanzada (MPA, en adelante) creada de 1941 a 1947. Consta de 2 series; la serie I consta de 12 problemas y permite entrenar el método de trabajo, y la serie II consta de 36 problemas y permite examinar la capacidad eductiva de alto rendimiento. Véase Figura 02.
- 3) Matrices progresivas de Escala Coloreada (MPC, en adelante) creada en 1947. Consta de 3 series (A, Ab y B) de 12 problemas cada una. Se presenta en dos formatos: el cuadernillo que se aplica a niños/as de 6 a 11 años (versión utilizada, pero con variante) y el tablero para niños/as de 3 a 6 años y con dificultad. Véase Figura 03.

⁵⁶ SPEARMAN, C.E.: *General Intelligence objectively determined and measured*. American Journal of Psychology, nº 15. 1904, pp. 210-293.

⁵⁷ RAVEN, J.C.: *Test de matrices progresivas. Escala Coloreada*. Cuaderno de Matrices / Series A, Ab y B. Ed. Paidós. Buenos Aires, 1993.

⁵⁸ RAVEN, J.C., COURT, J.H. y RAVEN J.: *Matrices Progresivas de Raven. Escalas MPC, MPG y MPA*. Manual (2ª Edición ampliada). Publicaciones de Psicología Aplicada. Ed. Tea. Serie menor nº 230. Madrid, 1996.

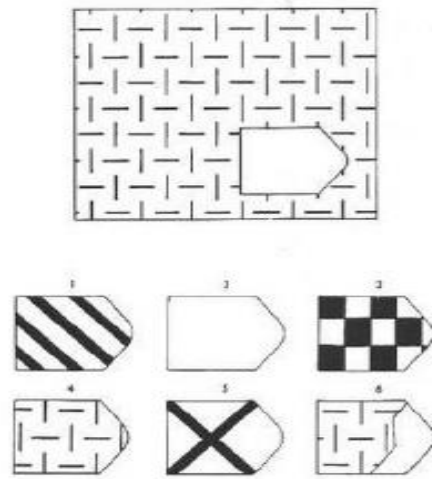


Figura 01: Ejemplo de matriz de la escala MPG, Raven (1996)

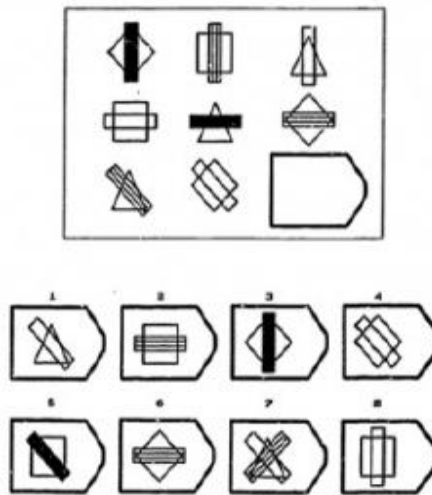


Figura 02: Ejemplo de matriz de la escala MPA, Raven (1996)

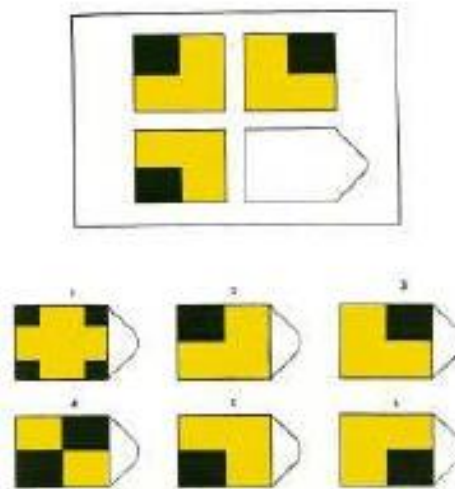


Figura 03: Ejemplo de matriz de la escala MPC, Raven (1996)

Consultado previamente el departamento psicopedagógico del centro escolar, nuestro proyecto de investigación utiliza el test A y B de la escala MPG, que coincide con las series de matrices A y B de la escala MPC (pero, sin color). Personalmente había una inclinación clara por suministrar las series de test A, Ab y B de la escala MPC, sin embargo, finalmente se optó por esta variante, al considerar las limitaciones económicas del colegio por el coste excesivo que representaban tantas fotocopias a color y sobre todo, porque desde dicho departamento consideraron que esta circunstancia era despreciable y poco relevante para evaluar sin distorsiones el experimento. Por tanto, se han utilizado los Test A y B de Raven (con fotocopias en blanco y negro) antes y después del proyecto llevado a cabo, obviando el test Ab, al entenderlo con poca significación ya que el grado de dificultad de sus matrices se hallaba entre los test A y B mencionados.

En este sentido, la actividad intelectual se encuentra constituida esencialmente por presentación de ideas y aprehensión de relaciones, por lo que en cualquier situación en la que se presente un objeto se verá adherida una idea que arreglada en determinada secuencia de ordenación es captada de inmediato de forma intuitiva por el sujeto e interpretada. La inteligencia maneja, por tanto, dos grandes formas de relación: la educación (hallazgo) de relaciones, donde se presenta un estímulo y se interpreta lo que se percibe, y la educación de correlatos, donde se presenta un estímulo continuado y después de la interpretación, se deduce algo. En este sentido, las 60 matrices de las que consta el TR, se encuentran acomodadas como se ha comentado, en orden de dificultad creciente.

Para ofrecer una última explicación que allane algo más tan densa información, apuntar que las primeras series plantean variados problemas de educación de relaciones (es una percepción estructurada). A todas, como se aprecia, se les ha quitado una parte, en el área inferior se muestran varias opciones (de seis a ocho) para que el sujeto encuentre cual le falta a la matriz. Los elementos se agrupan en cinco series, cada una de las cuales contiene dos matrices en orden de dificultad, creciente pero similares al principio. Las primeras series requieren de precisión en la discriminación. Las segundas series tienen mayor dificultad, puesto que comprenden analogías, permutaciones y alteración del modelo. Las últimas series son relaciones lógicas.

Los Test A y B de Raven se hallan ubicados en el ANEXO IIIh (donde encontramos el documento IIIh.1.0) referido a las soluciones de ambos test, el documento IIIh.1.1) con a las realizaciones de cada uno de los alumno/as por curso de los test A y B iniciales, el documento IIIh.1.2) con a las realizaciones de cada uno de los alumno/as por curso de los test A y B, esta vez, finales, y por último, el documento IIIh.1.4) con las conclusiones derivadas de los resultados de ambos test de cada uno de los grupos participantes en el proyecto, respectivamente).

Para concluir, señalar que los TR fueron sometidos a pruebas de validez y fiabilidad (requisitos f) y g) de Pichot (1996), que como se ha comentado anteriormente, es lo que ocurre con un test al que queremos añadir el apellido “psicométrico”). Para obtener la validez y fiabilidad, fueron aplicadas las fórmulas⁵⁹ de Kuder-Richardson. En validez según el criterio⁶⁰ de Terman Merrill, se obtuvo un índice de 0.86. En fiabilidad se obtuvieron cifras que oscilan de 0.87 a 0.81. De esta manera y de acuerdo con los factorialistas, se obtiene una saturación de factor "G" (innato) de 0.79 y de factor "E" (adquirido) de 0.15. Esto quiere decir, que en el segmento de interpretación [0,1], el factor innato es alto, aproximándose al 1, y el factor adquirido sustancialmente bajo, acercándose al 0, lo que representa la idoneidad de estos test para ser utilizados en la etapa de EP, pues miden muy bien el componente intelectual o capacidad cognitiva adquirida que pueda resultar, en el caso de aplicarse a un proyecto de esta naturaleza. También se encontró un pequeño residuo de 0.66 que no se sabe muy bien que mide.

4. EXPECTATIVAS EN CUANTO A LOS RESULTADOS

Las formas de investigación, junto con los problemas que se investigan y los resultados de ésta, varían de acuerdo a los tiempos. Fue Malinosky (1922) el primero en incorporar métodos cualitativos a sus investigaciones antropológicas, y Douglas (1970) los desarrolló. Desmarcándose sustancialmente del enfoque rigurosamente etnográfico y de acuerdo con Fetterman (1988) la investigación cualitativa obliga a tener en cuenta al investigador múltiples perspectivas de la realidad, tratando de captar la perspectiva de la realidad estudiada, con el fin de entenderla mejor, generar expectativas⁶¹ y actuar en consecuencia.

Como primera expectativa protagonista, sin duda general, incluso antes de dar forma al diseño y elaboración de este proyecto de investigación, asumíamos una permanente inquietud por integrar en el contexto cotidiano del día a día, recursos educativos y musicales que pudieran servir para hacer efectiva la adquisición de ciertas competencias en nuestro alumnado. Derivado del crisol de culturas que se reflejan en la sociedad actual, y representada ésta en la población escolar, parecía coherente integrar creativamente⁶² esa multiculturalidad de la escuela de hoy, con nuevos planteamientos (como se desprende de la naturaleza del proyecto que nos ocupa) orientados hacia un mismo entorno intercultural y de educación, como medio de integración real en la sociedad y cultura propias.

⁵⁹ WEB CONCEPTODEFINICION. *Método de Kuder-Richardson*.

En <http://conceptodefinicion.de/metodo-kuder-richardson/> [Consulta: 4 diciembre 2014].

⁶⁰ WEB PSICOSYSTEM. *Test de Terman Merrill*.

En <http://www.psico-system.com/2013/02/test-de-terman-merril.html> [Consulta: 5 diciembre 2014].

⁶¹ FETTERMAN, D.M.: *Los enfoques cualitativos para la evaluación en la Educación. La revolución científica silenciosa*. Ed. Praeger Publicaciones, 1988, pp. 17-29.

⁶² DÍAZ, M. y IBARRETXE, G.: *Aprendizaje musical en sistemas educativos diversificados*. Revista de Psicodidáctica. Vol. 13, nº 1, 2008, pp. 98.

Así, dentro de las temáticas de estudio señaladas para guiar el desarrollo de trabajos de fin de máster y tesis doctorales, figura en esta fuente documental, entre las opciones a elegir: “El desarrollo evolutivo y su correspondencia con la Educación Musical”⁶³ que se identifica, o en su defecto, se sitúa con bastantes elementos comunes en referencia a la línea investigadora del presente estudio.

En relación con la argumentación anteriormente expuesta y volviendo de nuevo a nuestro estudio, HERNÁNDEZ (2008) reflexionando sobre el rol y finalidad que debe tener la Investigación Basada en las Artes (IBA, en adelante), sugiere, que bien podría entenderse como un grupo de alternativas de investigación, y del mismo modo, subraya como denominador común a todas estas formas investigadoras, que al indagar sobre la creatividad⁶⁴ (los contenidos de la investigación) y su interpretación (una explicación de los contenidos) el participante en la investigación se fortalece, la relación entre el investigador académico y el investigador participante se intensifican y se hace más igualitaria, y los contenidos son culturalmente más exactos y explícitos, dado que se utilizan tanto formas de conocimiento emocionales como cognitivas.

De esta manera, las expectativas de este trabajo de investigación en cuanto a los resultados esperables, van encaminadas a que se cumplan tres planteamientos que inicialmente se barajaron en la hipótesis de este estudio de investigación:

En primer lugar se espera comprobar, a través de la revisión bibliográfica rigurosa si existe base científica documentada y suficiente para pensar que una estimulación musical adecuada como la aplicada en el 1^{er} ciclo de la etapa de E. Primaria, genera o puede generar un mayor desarrollo de las potencialidades y capacidades de los niños/as participantes, principalmente concretadas en el desarrollo de su inteligencia espacial, y en consecuencia, puede correlacionarse ésta, con un aumento o estimulación de actividad cerebral significativa de dichos alumnos/as (1^a vertiente de la hipótesis).

En segundo lugar, si un proyecto de estimulación auditiva puede o no generar indicios de cambio suficientes para proporcionar, afianzar y consolidar una Educación Musical adecuada, pasando a ocupar este área el lugar formativo que le corresponde, y si los criterios multidisciplinares y aportaciones de la Neurociencia encontrados, avalarían y confirmarían dicho propósito. (2^a vertiente de la hipótesis).

En tercer lugar, que apuntando en la dirección que debería tomar toda propuesta educativo musical que pretenda trabajar para desarrollar la premisa anteriormente mencionada, pueda verse reforzado un ejercicio de sensibilización (siempre necesario) de tal forma, que las administraciones educativas reflexionen con profundidad sobre el establecimiento de currículos educativos que permitan estos planteamientos y puedan de forma sostenible y progresivamente enriquecida llevarse a la práctica (3^a vertiente de la hipótesis).

⁶³ *Ibidem*, p. 107.

⁶⁴ HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, F.: *La investigación basada en las artes. Propuestas para repensar la investigación en educación*. Educatio Siglo XXI, n.º 26, 2008, pp. 85-118. 93-94

Por tanto, es de vital importancia, promover acciones dirigidas a los legisladores, desde las distintas instancias, educativas y culturales, para que se destine un mayor número de recursos a la investigación e innovación educativas. Sólo de esta manera se generarán nuevas ideas que den respuesta a los problemas existentes en la actualidad.

Para finalizar, el tratamiento de los resultados vendrá representado y recogido de la siguiente manera:

- La revisión bibliográfica a lo largo de este documento, con las aportaciones documentales necesarias, estructurando (cita bibliográfica mencionada) y sintetizando (explicaciones o argumentos personales propios) para analizar y desgranar la información utilizada de la temática objeto de estudio.
- La valoración sobre el proyecto establecido con una serie de documentos de elaboración propia que se irán apuntando en los capítulos y apartados oportunos de este documento, y que se incorporan en su totalidad en formato CD (material anexo), incluyendo una batería de cuadros, tablas, figuras y textos, que servirán para realizar diferentes valoraciones para estimar los resultados y su discusión, permitiendo así, sacar las conclusiones adecuadas.
- Si estos dos argumentos anteriores confirman que la adquisición de actitudes y aptitudes de determinadas capacidades es susceptible de potenciarse a través de una acción educativa-musical como la planteada en nuestra propuesta, y todo ello, realizado en un contexto escolar con muchas limitaciones y deficitario en cuanto a los recursos materiales disponibles en la etapa de Educación Primaria, se debe necesariamente ofrecer un ejercicio de reflexión y sensibilización a la Comunidad Educativa, para que dicha propuesta pueda ser viable y sostenible, de tal forma que pueda sistematizarse con la suficiente estabilidad a nivel institucional educativo.

CAPÍTULO III: FUNDAMENTACIÓN DEL ESTUDIO

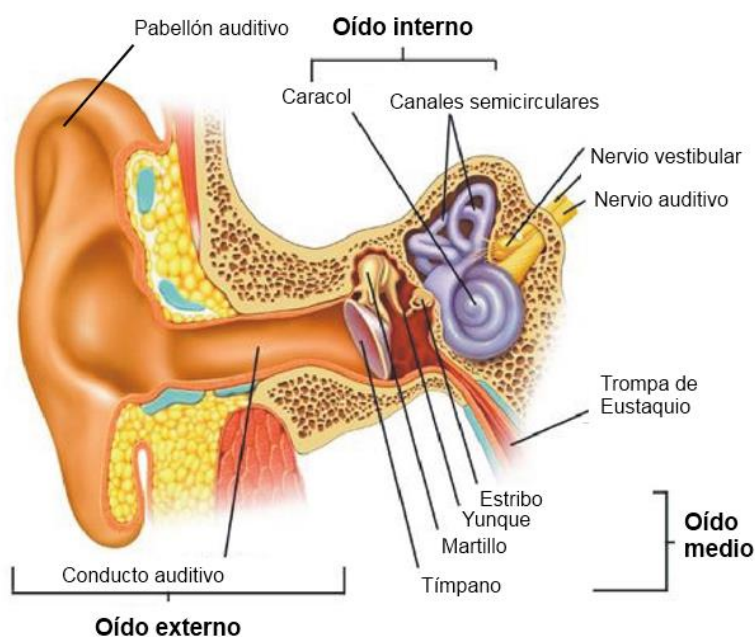
1. FUNDAMENTACIÓN

La idea clave en la que se fundamenta el Efecto Mozart en esta propuesta de investigación, reside en la indagación y comprobación de que se puedan generar suficientes indicios que definan cierto grado de desarrollo de la capacidad o inteligencia espacial en nuestros alumnos/as participantes como fundamento esencial en el que se basó el primer estudio científico realizado en 1993. Esta aptitud en nuestro caso, de igual forma, está ligada o interconexionada a otras capacidades o aptitudes, producto del desarrollo integral que se fomenta a nivel educativo. Pero del mismo modo, aun no produciéndose efecto o incidencia en dicha capacidad, sí que se prevé también, la potenciación en el desarrollo de actitudes de silencio (entre otras) para la escucha, de tal forma que si ésta quiere progresar, debe superar el nivel sensorial del que se parte en la estimulación recibida.

Así, desde este proyecto de investigación, se ha ofrecido una variante al Efecto Mozart originario, pero esta vez, reforzada por una serie de elementos estructurales que la apoyan.

No menos importante es la posibilidad de descubrir cómo funcionan las habilidades auditivas y los procesos cognitivos implicados en la propuesta. En este sentido, para experimentar una sensación auditiva, cualquiera que sea la estimulación recibida, es necesario que se lleve a cabo un complejo proceso formado por dos etapas. En primer lugar, el oído tiene que captar las ondas sonoras y procesarlas mecánicamente para después, convertir esa señal acústica de naturaleza mecánica en impulsos nerviosos (de naturaleza electrofisiológica), para transportarlos finalmente hasta los centros sensoriales del cerebro. En este sentido y llegado a este punto, surge la plena percepción auditiva, que necesita procesar a nivel cortical la información codificada contenida en aquellos impulsos nerviosos, y que nosotros, hemos decidido estimular de forma intensiva (durante el 2º trimestre, sobre todo). Sólo entonces, es posible identificar la fuente sonora, independientemente del sistema de codificación utilizado, y poner al alumno/a en situación de búsqueda de la escucha creativa.

Todo empieza en el sistema auditivo periférico (véase Figura 04) que es el que cumple con las funciones encargadas de la percepción del sonido, esencialmente en la transformación de las variaciones de presión sonora que llegan al tímpano y que se convierten en impulsos eléctricos (o electroquímicos) que serán interpretados en la corteza cerebral. Por otro lado, el oído cuenta con menos células sensoriales (3500 células ciliares internas aproximadamente) que otros órganos sensoriales. Esta limitación supone en general, un más que probable deterioro auditivo con la edad. Sin embargo, nuestra respuesta a la música es extraordinariamente adaptable, bastan pocas horas de entrenamiento para modificarla. En cambio, el ojo por ejemplo, por añadir un dato comparativo, posee más de 100 millones de foto-receptores.



Fuente: EUMUS

Figura 04: Sistema auditivo periférico

Por tanto, la afirmación de si la audición de la sonata K 448 de Mozart u otras posibles piezas musicales (como es el caso de nuestra propuesta), mejoran los cocientes intelectuales de los niños/as que la escuchan, o al menos, se mejoran algunas de sus actividades cerebrales, sigue estando científicamente sin desvelar y se muestra como uno de los debates más interesantes de la neurociencia contemporánea; el de la plasticidad cerebral. En este sentido, Albert Einstein, aparte de un extraordinario científico, era un experto mozartiano⁶⁵ que señaló en más de una ocasión, que acostumbraba a escuchar dicha sonata en sus momentos creativos y que consideraba por tanto, que esta pieza musical era una de las más profundas y maduras escritas por el compositor.

En la actualidad, existen dos posturas totalmente enfrentadas en este sentido, que estarían representadas por los seleccionistas y los constructivistas. Los primeros sostienen que nuestro genoma determina las conexiones cerebrales y, en consecuencia, la capacidad intelectual del individuo está determinada desde el nacimiento, con lo que el medio ambiente ejerce su influencia en la ontogenia de la especie. Los segundos sostienen que la actividad neuronal, tanto intelectual como motora, modula el desarrollo del cerebro sin un determinismo previo, por tanto, lo basan en la filogenia. Posiblemente, más equilibrado parece el argumento expuesto por Ramón y Cajal (1894): “el órgano del pensamiento es, dentro de ciertos límites, maleable, y puede ser perfeccionado por una adecuada y estructurada gimnasia mental”⁶⁶.

1.1. FUNDAMENTOS ACÚSTICOS

El primer concepto que nos interesa abordar para clarificar y desgranar los argumentos que necesariamente se plantean al afrontar la vertiente acústica de la música, es el de *espectro auditivo*⁶⁷ constituido por el rango de frecuencias e intensidades perceptibles o audibles.

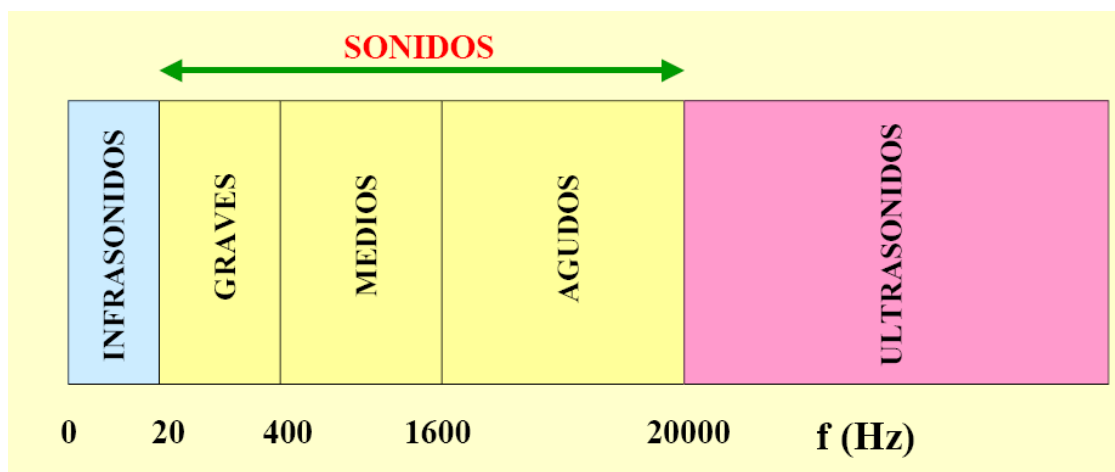
El rango de frecuencias perceptibles en el ser humano es bastante amplio, aunque no se encuentre tan desarrollado como en otros mamíferos, siendo capaces de escuchar sonidos con frecuencias entre los 20 Hz y los 20.000 Hz, donde *Hz* es el hercio, unidad de frecuencia que representa las vibraciones (ondas) o ciclos por segundo de un sonido (véase el Gráfico 02). Estos márgenes disminuyen inevitablemente con la edad, como se ha comentado con anterioridad, lo que genera una pérdida natural de audición (presbiacusia). El espectro de frecuencias audibles se puede dividir, de acuerdo al tono o altura de los sonidos, en tres grupos; tonos graves, de 20 Hz. a 400 Hz., tonos medios de 400 Hz. a 1.500 - 2.000 Hz. y tonos agudos, de 1.500 - 2.000 Hz a 20.000 Hz. aproximadamente.

⁶⁵ HÁGASE LA MUSICA. *Einstein y Mozart: dos genios unidos a través de un violín*.

En <http://www.hagaselamusica.com/notas/mozart/einstein-y-mozart-dos-genios-unidos-a-traves-de-un-violin>. [Consultada el 5 de abril de 2015].

⁶⁶ CVC, Cervantes: *Les nouvelles idées sur la fine anatomie des centres nerveux*. [Con numerosos grabados y prólogo del Dr. Mathías Duval]. París, 1894. En http://cvc.cervantes.es/ciencia/cajal/cajal_recuernos/recuernos/apendice_01.htm. [Consultada el 6 de abril de 2015].

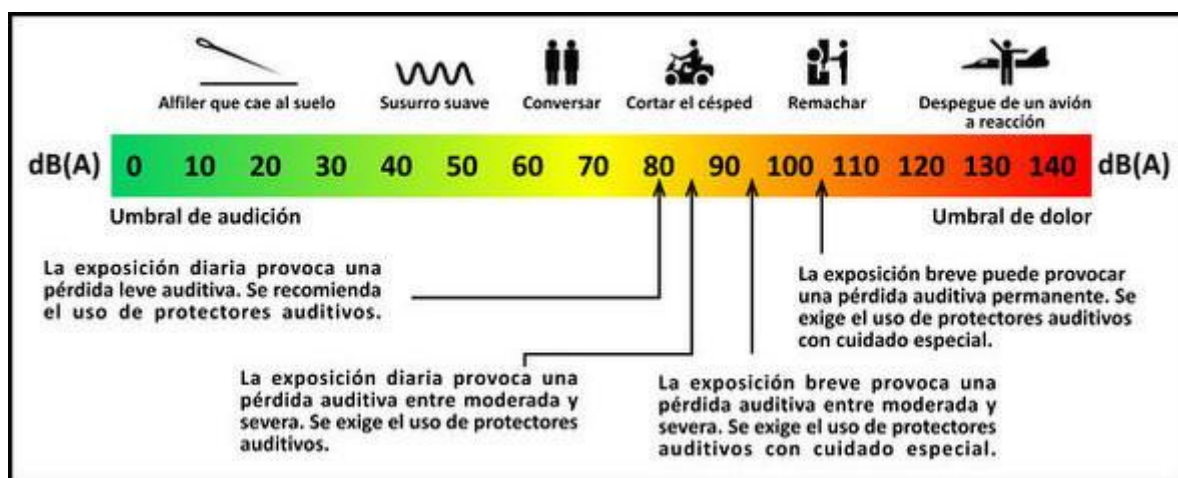
⁶⁷ ESCOLARES, web: *El espectro auditivo*. En <http://www.escolares.net/fisica/espectro-auditivo/>. [Consultada el 7 de abril de 2015].



Fuente: DEVORONDINA

Gráfico 02: Rango de frecuencias perceptibles

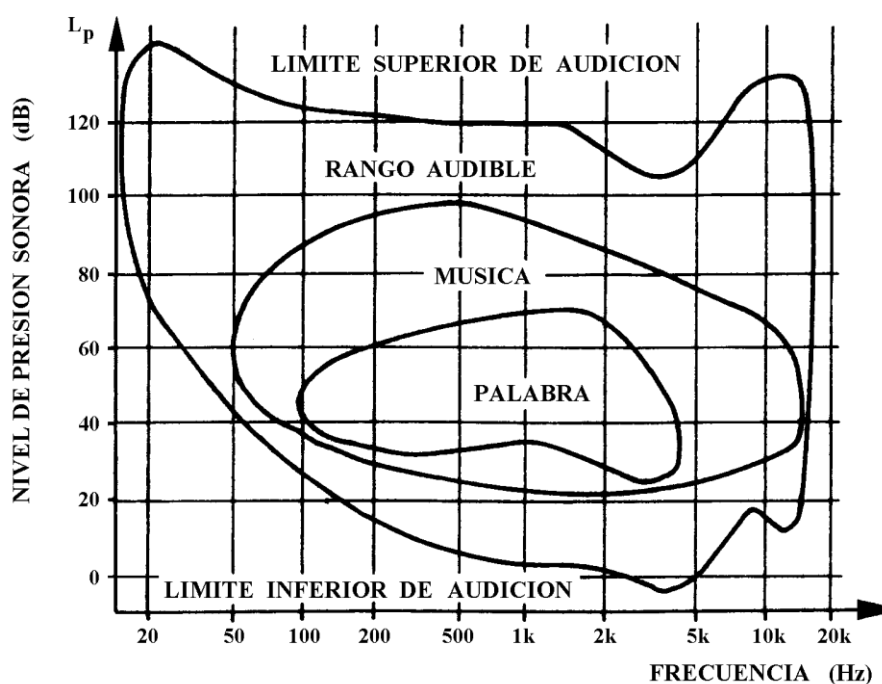
Por otro lado, tenemos las intensidades audibles representadas por el nivel de intensidad (volumen) del ruido, cuya unidad es decibelio o decibel (dB), el rango de intensidades audibles de una persona con un oído sano, se sitúa entre los 0 dB (umbral de audición) que se corresponde a la menor intensidad audible y los 120 dB aproximadamente (umbral de dolor) donde la intensidad es demasiado alta causando malestar físico en los oyentes. Véase el Gráfico 03.



Fuente: FISIC

Gráfico 03: Rango de intensidades audibles

Ambas magnitudes nos permiten delimitar gráficamente la zona óptima de percepción auditiva (coincidente con el rango audible representado por la palabra y la música) en la que hemos de situarnos para desarrollar en condiciones inmejorables cualquier actividad educativo musical. Desde nuestro proyecto de investigación, se ha prestado especial atención para situar las exposiciones sensoriales auditivas en dicha zona y se ha cuidado paralelamente el seguimiento realizado desde el aula de música a través de las bases establecidas en la Educación Musical que apoya nuestra propuesta. Véase el Gráfico 04.



Fuente: ONDASYACÚSTICA

Gráfico 04: Zona óptima de percepción auditiva

Desde el punto de vista de la musicoterapia, las ondas sonoras afectan al ser humano de diferentes maneras dependiendo de las frecuencias en las que se encuentran dichas ondas; las vibraciones de baja frecuencia afectan al cuerpo y a la función vestibular (de 0 Hz a 1.000 Hz), las vibraciones de frecuencias medias son las del lenguaje y la comunicación (de 1.000 Hz a 3.000 Hz) y las vibraciones de alta frecuencia energizan y afectan a las operaciones mentales y psicológicas (de 3.000 Hz a 20.000 Hz). En este último tipo de frecuencias, se ubicaría prácticamente la totalidad de la obra de Mozart, que como veremos a continuación generan una actividad eléctrica cerebral tipo α ⁶⁸.

En este sentido, hay que remontarse a la primera parte del siglo pasado, para encontrar la figura y obra de Hans Berger (1929), psiquiatra y neurólogo alemán, pionero en el estudio de los impulsos eléctricos del cerebro, cuyas investigaciones acerca de la actividad cerebral constituyeron la primera descripción del electroencefalograma (EEG)⁶⁹ llegando a demostrar que existía un potencial eléctrico (oscilaciones de tensión) en el cerebro y descubriendo las ondas cerebrales tipo alfa (α) y theta (θ).

Más tarde se descubrieron también las ondas cerebrales tipo beta (β) y delta (δ). Gracias a estos descubrimientos, hoy se sabe que el cerebro produce tenues impulsos eléctricos que pueden medirse en microvoltios. El diagnóstico realizado a través de los EEG dio un gran impulso al campo de la neurología y en la actualidad su tecnología se ha sofisticado digitalmente.

⁶⁸ BRAVO, V. M. y LUCERO, O.: *Análisis de la "Sonata para dos pianos K 448", y "El Efecto Mozart", que produce en los seres humanos*. Tesis. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Unidad Profesional "Adolfo López Mateos". México D.F. 2009, p. 2.

⁶⁹ BIOGRAFÍA Y VIDAS: *Hans Berger*. En <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/b/berger.htm>. [Consultada el 8 de abril de 2015].

Las ondas cerebrales, como todas las ondas, atienden a dos medidas básicas. La primera es la frecuencia o velocidad de los pulsos eléctricos (que como hemos expuesto anteriormente, se mide en ciclos por segundo, es decir, en hercios) y la segunda es la amplitud. En este sentido y atendiendo de nuevo a la vertiente acústica de la música, desde este estudio de investigación, solo nos interesa la primera magnitud y su relación con las ondas cerebrales tipo α (principalmente) y tipo β por su significación⁷⁰ en el ámbito educativo musical.

Empezando por estas últimas, señalar que las ondas cerebrales tipo β (o estado tipo β) representan la habilidad de procesar conscientemente los pensamientos del ser humano, y sus características principales, entre otras, se ligan de forma predominante al hemisferio izquierdo (lógico, racional y verbal) y la recepción de las señales a través de los cinco sentidos. Son además, las causantes de los estados de tensión, estrés y ansiedad, y las responsables de las frecuencias que se sitúan (a escala) entre los 14 Hz a 30 Hz. En cambio, las ondas cerebrales tipo α (o estado tipo α) representan un puente que une el consciente y el subconsciente mentales, y sus características principales, entre otras, se ligan de forma predominante al hemisferio derecho (intuitivo, emocional y no verbal) y la relación con estados de percepción y creatividad, así como a la relajación y meditación. Son además, las causantes de los estados de ausencia total de tensión y estrés, y las responsables de las frecuencias que se sitúan igualmente, en la escala correspondiente del EEG, entre los 7 Hz a 14 Hz.

Las ondas cerebrales de tipo α son las tienen mayor relevancia en nuestro estudio, pues todo apunta a que éstas se encuentran ocultas en las composiciones mozartianas y por tanto, se generan con la estimulación sensorial recibida a través su obra. De modo más particular, y después de realizar la lectura del estudio de las características acústicas y del espectro de frecuencias de la Sonata para dos pianos K 448 a través del programa MATLAB⁷¹, sorprende gratamente cómo pudo concluirse del estudio espectral de sus melodías, que dicha obra musical contiene gran cantidad de ondas establecidas en el rango de 7 a 14 Hz, es decir, la sonata origina⁷² una actividad eléctrica cerebral tipo α . Así, aunque se afirma que dicho efecto existe, pues existen ondas α contenidas ocultamente en la sonata, sin embargo, no resulta fácil extraer un parámetro descriptivo que indique en cuanto ayudaría a cada persona en concreto, pues las variables de aprendizaje difieren de un individuo a otro.

⁷⁰ PSICOLOGÍA DE LA PERCEPCIÓN: *Las ondas cerebrales*. En <http://www.ub.edu/pa1/node/130>. [Consultada el 9 de abril de 2015].

⁷¹ MATLAB [abreviatura de *MATrix LABORatory*, "laboratorio de matrices"] es una herramienta de software matemático que ofrece un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) con un lenguaje de programación propio. Fue creado por el matemático y programador de computadoras Cleve Moler en 1984. Es un software muy usado en universidades y centros de investigación y desarrollo, ya que en los últimos años ha aumentado el número de prestaciones, como la de programar directamente procesadores digitales de señal o crear código VHDL. La última versión estable es Matlab 8.5 (R2015a). En este sentido, dentro del procesamiento digital de señales, podemos diseñar filtros digitales que nos permitan mostrar análisis espectrales. He aquí, su aplicabilidad en la música a través de la acústica de los sonidos. A través de esta función, pueden realizarse gráficos que representen diferentes frecuencias y puedan valorarse para su estudio. En <http://www.fiuxy.com/programas-gratis/3979409-mega-mathworks-matlab-r2015a-software-matematico-con-entorno-integrado.html>. [Consultada el 10 de abril de 2015].

⁷² BRAVO, V. M. y LUCERO, O.: *op. cit.*, p. 63.

En este sentido, Tomatis (1991) fue de los primeros en interesarse por los estudios espectrales⁷³ de las de las melodías compuestas por W. A. Mozart, L. Mozart, A. Salieri, L.V. Beethoven, J.S. Bach, J. Hayden, R. Wagner, entre otros compositores. Incluso, llegó a analizar bastantes piezas musicales de otras épocas, como así hizo con varios ejemplos de Canto Gregoriano. De esta manera, estudió pormenorizadamente los rangos de frecuencia de 3.000 Hz a 8.000 Hz, descubriendo que por lo general, influían en el pensamiento, procesamiento espacial y memoria; así mismo, ubicó las frecuencias de 750 Hz a 3.000 Hz como estimuladoras del nivel cardiaco, respiratorio y emocional, y finalmente, relacionó las frecuencias bajas de 125 Hz a 750 Hz como activadoras del movimiento físico. Ahora, en la actualidad, los análisis espectrales⁷⁴ de diferentes géneros musicales a través del programa MATLAB se realizan con “cierta” (si se conoce su funcionamiento) facilidad y permiten valorar, incluso a simple vista, los gráficos resultantes. Véanse los Gráficos 05 y 06.

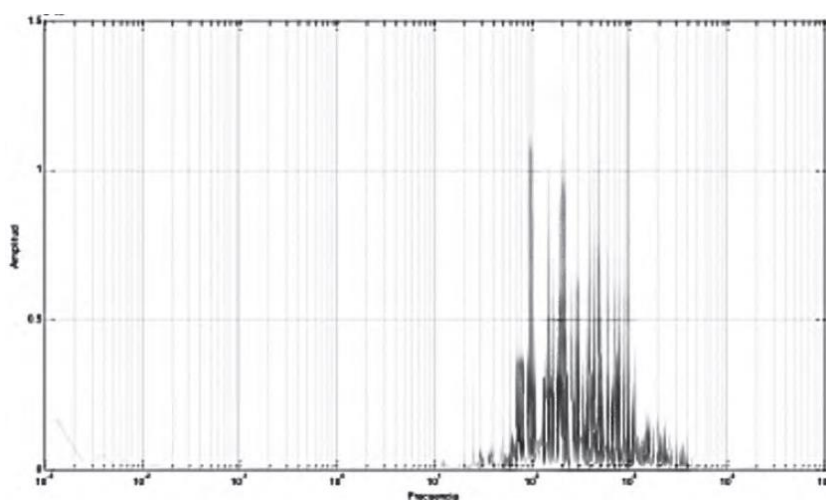


Gráfico 05: Análisis espectral del género de música de Mozart

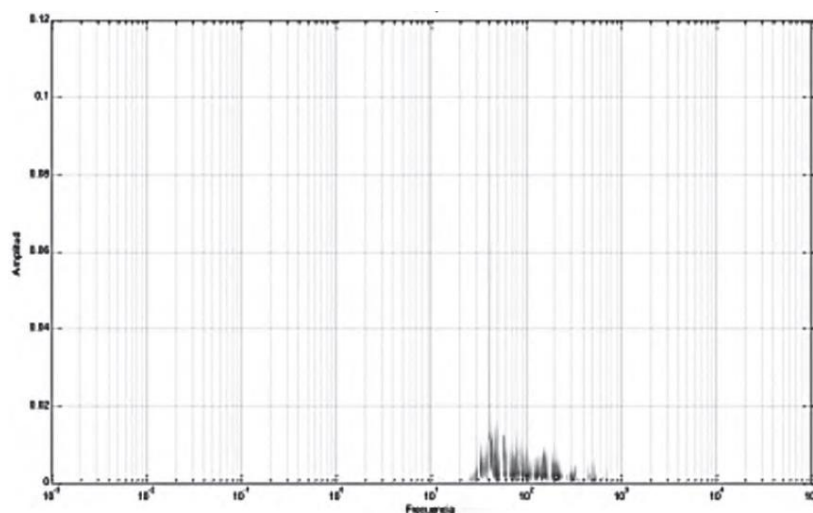


Gráfico 06: Análisis espectral del género de reggaetón

⁷³ TOMATIS, A.: *op. cit.*, p. 181-192.

⁷⁴ ORDOÑEZ, M.E., SÁNCHEZ, J.S., SÁNCHEZ, M.M., ROMERO, C.E., BERNAL, J. D.: *Análisis del Efecto Mozart en el desarrollo intelectual de las personas adultas y niños*. Ingenius, nº 5, Junio 2011, pp. 45-54.

Por tanto, no sería tan descabellado pensar que el *Efecto Mozart* producido por cualquier audición musical pueda mejorar nuestras habilidades de razonamiento espacial. Cuando escuchamos música, como a continuación abordaremos en los términos en los que se pronuncia la Neurociencia actual, en nuestro cerebro se activan numerosas regiones, algunas de las cuales se superponen con aquellas relacionadas con la imaginación de objetos y el procesamiento de tareas que necesitan una concepción espaciotemporal. Es lógico pensar entonces, que esto ocurra, pues existe una base acústica muy sólida que lo fundamenta, pues los rangos de frecuencia entre 3.000 Hz a 8.000 Hz que produce la música de Mozart, se ubican en la escala proporcional de frecuencias del EEG, donde se evidencia la correspondencia con las frecuencias de 7 a 14 Hz que reflejan las ondas cerebrales tipo α .

1.2. FUNDAMENTOS EDUCATIVOS

En la actualidad, y debido a un sistema educativo tan fluctuante, el curso escolar 2014-2015 se ha encontrado en una circunstancia extraordinaria, donde los primeros, terceros y quintos cursos de EP se han dispuesto curricularmente en base a la nueva regulación de la normativa LOMCE⁷⁵, mientras que los segundos, cuartos y sextos cursos de esta misma etapa educativa, han continuado con los planteamientos curriculares anteriores, es decir, en estos grupos se ha seguido aplicando la normativa LOE⁷⁷ (parcialmente derogada). En este sentido, los cambios que se vislumbran para el área de Música no parecen ser muy positivos, pues según los planteamientos educativo-musicales que se derivan de este estudio de investigación, se está desconsiderando y desplazando al área a un lugar que no le corresponde.

Por un lado, la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE) establece en su Título I, Las Enseñanzas y su Ordenación; y en su Capítulo II, dedicado a la Educación Primaria, aparece el artículo 16.2. donde se expone textualmente como principio general:

La finalidad de la educación primaria es proporcionar a todos los niños y niñas una educación que permita afianzar su desarrollo personal y su propio bienestar, adquirir las habilidades culturales básicas relativas a la expresión y comprensión oral, a la lectura, a la escritura y al cálculo, así como a desarrollar habilidades sociales, los hábitos de trabajo y estudio, el sentido crítico, la creatividad y la afectividad⁷⁶.

De la normativa LOE, señalar estas dos disposiciones legales que la desarrollan:

El R.D. 1513/ 2006, de 7 de diciembre, que en su Anexo III establece el horario escolar, expresado en horas, correspondiente a los contenidos básicos de las enseñanzas mínimas para la Educación Primaria, de donde se desprende un cómputo total de 315 horas de Educación Artística al año repartidas en 105 horas por ciclo, lo que supone un recorte considerable de 35 horas con respecto al establecido en el sistema educativo anterior promulgado por la L.O.G.S.E, de 3 de octubre de 1990, que establecía 350 horas.

⁷⁵ LEY ORGÁNICA 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE). BOE Núm. 295, de 10 de diciembre de 2013, pp. 97585-97921.

⁷⁶ LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE). BOE Núm. 106, de 4 de mayo de 2006, p. 17168.

Un segundo referente lo encontramos a nivel autonómico, dónde la Comunidad de Madrid expresa textualmente en el artículo 4. 1) del Decreto 22, del currículo de Educación Primaria del año 2007, lo siguiente: “Comunicarse a través de los medios de expresión verbal, corporal, visual, plástica, musical y matemática, desarrollando la sensibilidad estética, la creatividad y las capacidades de reflexión, crítica y disfrute de manifestaciones artísticas”⁷⁷.

En este sentido, las consideraciones legislativas anteriormente expuestas reflejan el carácter prescriptivo para poder desarrollar a través del área de música, los medios de expresión y comunicación que estimulan y potencian la creatividad. Sin embargo, no han de quedarse en simples argumentos o intenciones teóricos que tienen escasa o nula correspondencia con la práctica educativa cotidiana, repleta desde su base normativa, de limitaciones temporales, materiales y personales, donde la creatividad difícilmente pueda desarrollarse plenamente como motor de los diferentes aprendizajes.

Por otro lado, la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) establece en su Capítulo III el Currículo y distribución de competencias, donde el anterior artículo 18 de la LOE, queda redactado ahora de la siguiente manera en sus apartados 1), 2) y 3):

- 1) La etapa de Educación Primaria comprende seis cursos.
- 2) Los alumnos y alumnas deben cursar las siguientes áreas del bloque de asignaturas troncales en cada uno de los cursos: a) Ciencias de la Naturaleza, b) Ciencias Sociales, c) Lengua Castellana y Literatura, d) Matemáticas y e) Primera Lengua Extranjera.
- 3) Los alumnos y alumnas deben cursar las siguientes áreas del bloque de asignaturas específicas en cada uno de los cursos: a) Educación Física, b) Religión, o Valores Sociales y Cívicos, a elección de los padres, madres o tutores legales y c) En función de la regulación y de la programación de la oferta educativa que establezca cada Administración educativa y, en su caso, de la oferta de los centros docentes, al menos una de las siguientes áreas del bloque de asignaturas específicas; 1.º Educación Artística, 2.º Segunda Lengua Extranjera y 3.º Religión, sólo si los padres, madres o tutores legales no la han escogido en la elección indicada en el apartado 3.b)⁷⁸.

Tanto el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria a nivel nacional, como el DECRETO 89/2014, de 24 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el Currículo de la Educación Primaria, se expresan en los mismos términos para con el área de Educación Artística y Musical la etapa de EP.

Resulta muy significativo que las tres referencias legislativas más importantes del nuevo sistema educativo LOMCE aplicadas en la Comunidad de Madrid, expliciten y materialicen de forma tan evidente, la más grave y profunda desconsideración jamás hecha, hacia la Educación Artística y la Educación Musical en la EP de nuestro país, lo que está suponiendo un retroceso sin precedentes en la práctica docente actual de estas disciplinas artísticas, pues las arrincona hacia la optatividad, o en el peor de los casos, las condena a la desaparición como materia curricular del sistema educativo.

⁷⁷ DECRETO 22/2007, de 10 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el currículo de Educación Primaria. B.O.C.M. Núm. 126, martes 29 de mayo de 2007, p. 5.

⁷⁸ LOMCE: *op. cit.*, pp. 97870-97871.

Este abandono legal refleja un funcionamiento deficitario y contradictorio en el día a día de la práctica docente musical de la etapa, como se desprende de la carpeta denominada APÉNDICE DEL ANEXO IIIb (documentos que contrastan sustancialmente con el modelo de Educación Musical de contenidos básicos que se plantea desde nuestra propuesta de investigación) que se encuentra ubicada en el ANEXO IIIb, constituido por las seis programaciones musicales de la EP del centro escolar en el que me encuentro desarrollando la labor docente durante el curso 2014-2015, y donde se pone de manifiesto, a través del apartado 3.4.1. Contribución del área de Música a las Competencias Básicas, de cada una de los cursos; como los primeros, terceros y quintos se han programado sobre 3 bloques de contenidos con respecto a siete competencias básicas según LOMCE y, los segundos, cuartos y sextos, lo han hecho con solo dos bloques de contenidos sobre ocho competencias básicas, según LOE.

No menos importantes, son los planteamientos y directrices que vienen regulando la normativa europea desde hace más de dos décadas. El Parlamento Europeo (1987) sostiene que la Educación Musical es un derecho del ciudadano europeo⁷⁹, espera de los gobiernos un incremento en la formación musical en las escuelas. En este sentido, el Consejo Europeo de la Música en la conferencia de Palermo (1994), concluye que únicamente en las escuelas públicas los niños y adolescentes podrán recibir una enseñanza musical intensa⁸⁰ que les permita practicar durante toda su vida una actividad musical autónoma y alcanzar un comportamiento artístico y musical responsable. Del mismo modo, en sesión realizada en Bratislava, en octubre de ese mismo año, se contempla que el derecho democrático⁸¹ a la formación ha de incluir el derecho a la formación artística.

Por esta razón todos los niños/as y adolescentes de las escuelas europeas deberían recibir una formación musical que les conduzca a practicarla a lo largo de su vida. Los gobiernos nacionales de la Unión Europea cargan con la responsabilidad de su planificación y por tanto, con el cumplimiento de los objetivos de formación correspondientes. En apariencia quedan ampliamente subestimados el papel integrador y la influencia de la música y de la Educación Musical de calidad para las personas procedentes de diferentes culturas, en temas como la organización del ocio, la formación de la capacidad de juicio y el comportamiento social y comunicativo.

Es evidente por un lado, que la normativa internacional europea contempla como requisito el cumplimiento de los derechos democráticos de formación, tanto en Educación Artística, como en Educación Musical de los países miembros; y por otro, que los nuevos avances tecnológicos de la Neurociencia y disciplinas afines, apuntan efectos indiscutiblemente beneficiosos en la formación integral de los individuos en la etapa de la infancia y adolescencia, como en los siguientes apartados de este estudio se abordará.

⁷⁹ PROPUESTA AL PARLAMENTO EUROPEO: *La Educación Musical es un derecho del ciudadano europeo*. Sede: Bruselas. Bélgica. Acta 13 de noviembre de 1987.

⁸⁰ CONCLUSIONES DE LA CONFERENCIA DE PALERMO: *La enseñanza musical en las escuelas públicas*. Palermo. 1994.

⁸¹ CONSEJO EUROPEO DE LA MÚSICA: *Formación musical para todos: El derecho democrático a la formación incluye el derecho a la experiencia artística*. Bratislava. Octubre de 1994.

Sin embargo la realidad es, que en nuestro país, no solo, no se están valorando y estimando este tipo de medidas, sino que además se están limitando progresivamente los recursos destinados a la educación en general, y a la formación artístico-musical en particular, privando a nuestros alumnos/as de enseñanza obligatoria, tanto en sus niveles de primaria, como de secundaria, de unas posibilidades de formación que se sustentan en derechos fundamentales que les asisten.

1.3. BASES CONCEPTUALES DEL EFECTO MOZART

Aunque pueda ser calificado (de momento) con poca base científica, el Efecto Mozart sigue contribuyendo de forma muy activa en la estimulación de la interioridad humana. Principalmente, porque produce estados de distensión neuronal, lo que crea un clima propicio para desarrollar y potenciar la creatividad, que como ha quedado mostrado curricularmente, la estimable contribución a ésta desde nuestra especialidad artística, está siendo recortada por los últimos sistemas educativos.

No podía ser de otra manera, un efecto o incidencia representado por un compositor tan sumamente prolífico, dotado de una personalidad creadora tan desbordantemente brillante, capaz de transmitir en una pequeña variación rítmica, melódica o armónica, un efecto magistralmente pequeño y a la vez, consumadamente notorio, al que le tocó vivir una época donde las pasiones humanas debían expresarse⁸² con discreción, y hasta las situaciones más horribles debían ser reflejadas sin ofender al público, que aparte de dejarnos un legado artístico-musical maravilloso representado por un conocimiento exquisito de la gran variedad de estilos que se definen en su repertorio, pudiera indicarnos quizás como último gesto sutil, el camino que hemos de trazar cada uno de nosotros/as, para conseguir alcanzar nuestro lenguaje y creatividad propios.

Así, esta hipótesis, de ser cierta, encontraría su base probablemente, en que la música de Mozart supone un marco conceptual sustancialmente propio respecto a la de otros músicos. Ésta contempla propiedades muy particulares que la distinguen, pues los ritmos, la métrica, la forma, el timbre, etc y sobre todo, las frecuencias de las melodías de su obra, logran estimular el cerebro humano, especialmente en aquellas zonas relacionadas con el hemisferio derecho. El Efecto Mozart por tanto, fluye a través de ese ágil y empastado conjunto, como si una *barita mágica* transformase su música en un efecto de luces y sonidos altamente armónico, que metafóricamente actúa como un cuento de hadas⁸³, estimulando muy especialmente el neo-córtex y el sistema límbico. De esta manera, pueden situarse los condicionamientos que hacen posible que la persona que escucha la música de Mozart de esa manera, vibre de una forma cognitiva y emotiva. En este sentido, desde nuestra propuesta de investigación, reiteramos una vez más, el cuidado metodológico con el que hemos implicado y comprometido a los alumnos participantes de los GM del proyecto.

⁸² MARTÍNEZ-VAL, J.: *Mozart hoy... ¿Imposible?. ¿Qué podemos aprender hoy de Mozart?*. Ed Pergamino. Madrid, 2006, pp. 120-121.

⁸³ INTELIGENCIA EMOCIONAL, web.: *Inteligencia Emocional: El Efecto Mozart y el Superaprendizaje*. En <https://inteligenciaemocionalpnlt.wordpress.com/2011/09/06/inteligencia-emocional-el-efecto-mozart-y-el-superaprendizaje/>. [Consultada el 10 de abril de 2015].

La Música de Mozart por tanto, desde un punto de vista holístico, como defiende el enfoque que ofrece la musicoterapia en sus terapias y rehabilitaciones, desemboca en el campo de la acción emocional, porque las emociones son impulsos o programas instantáneos para enfrentarnos a la vida. Solo entonces se puede plantear que la música no solo activa las redes neuronales, sino que incide también en todas las variables sustanciales del aprendizaje. Así, la atención, la concentración, la visualización, la memoria y por supuesto, la creatividad se ven necesariamente reforzados. Pero lo que si es cierto, es que estimular la escucha atenta contribuye siempre a la activación del cerebro y lo predispone para el aprendizaje, haciendo al individuo más perceptivo, al menos temporalmente.

Desde el punto de vista psicológico, el Efecto Mozart podría considerarse una teoría alternativa basada en la perspectiva de la transferencia o cebado, similar a otros fenómenos psicológicos robustos, La transferencia ocurre cuando el conocimiento o habilidad adquirida en una situación, influye en el rendimiento de otra. En este sentido, la incidencia podría ser considerada un caso de transferencia positiva o preferente⁸⁴ que aunque no tiene una asociación bien documentada, hace que la escucha pasiva de música producto de la exposición sensorial, se ponga en el lugar del aprendizaje abierto ofrecido sobre las influencias directas del rendimiento espacio-temporal. Esta posición anuncia el tema de que los efectos de la música no se pueden entender, a menos que se especifique que los componentes de la experiencia musical pueden ser relevantes para los aspectos específicos de las tareas o áreas en las que se va a trabajar.

A modo de ejemplo, la Dra. Spychiger (1998) realizó un estudio⁸⁵ que mostró que un grupo de niños/as de colegios de EP alemanes que recibían un plan de estudios que incrementaba la carga horaria de las sesiones de la Educación Musical a la semana (una hora por día) y disminuía la carga horaria de lengua y matemáticas, mejoraran⁸⁶ en las pruebas de lenguaje y lectura realizadas, pero realizaran peor la prueba de matemáticas con respecto a los estudiantes que habían aumentado el tiempo en estas materias académicas, y no recibieron la instrucción de música adicional. Así, los efectos de transferencia⁸⁷ entre la música y lengua fue probablemente específica en base a las similitudes entre las dos actividades.

Precisamente ésta es la hipótesis que se plantea en la pregunta nº 10 del Cuestionario TFM entregado a las diferentes instituciones y profesionales. La única diferencia es, que desde nuestra propuesta, el planteamiento contempla llevarlo a la práctica con niños/as españoles en nuestros colegios de EP.

⁸⁴ NANTAIS, K. M. y SCHELLENBERG, E.G.: *El Efecto Mozart: un artefacto de Preferencia*. Psychological Science. Vol. 10, nº 4, julio de 1999, pp. 370-373.

⁸⁵ NEWSIDENTIST, web: *Los niños aprenden más rápido con el sonido de la música*. <http://www.newscientist.com/article/mg15020300.700-children-learn-faster-to-the-sound-of-music.html>. [Consultada el 12 de abril de 2015].

⁸⁶ SPYCHIGER, M.: *¿Puede la música realmente "mejorar" la mente?*. Psicología de la Música, nº 26, 1998, pp. 199-201.

⁸⁷ SPYCHIGER, M.: *Understanding musical activity and musical learning as sing processes: Toward a semiotic approach to music education*. Journal of Aesthetic, 35 (1), 2001, pp. 53-67.

Desde el punto de vista neurológico, diferentes estudios en los últimos años han utilizado nuevas técnicas, como las Imágenes de Resonancia Magnética Funcional (fMRI, en adelante) y la Tomografía de Emisión de Positrones (PET, en adelante) para trazar mapas de actividad cerebral en las regiones de los cerebros de los sujetos estudiados para determinar el área específica que responde mientras se escucha a varios tipos de música, encontrando evidencia que todos ellos activan la corteza auditiva, que es donde el cerebro procesa el sonido, y periódicamente se activan también las partes del cerebro que están asociadas con la emoción. Sólo la música de Mozart, sin embargo, activa un mayor número de áreas del cerebro, que se conoce que son para procesar la coordinación motora fina, la visión y otros procesos mayores del pensamiento. Así, todo ello podría explicar la mejora en el razonamiento espacial, que también activa las áreas cerebrales implicadas.

A modo de ejemplo, una de las líneas de estudio que se ha centrado en dar una explicación anatómica y fisiológica para los resultados positivos obtenidos tras la escucha de las piezas musicales de Mozart, muestra que los efectos positivos de estas melodías podrían descansar sobre la forma que tienen la música y la imagen espacial de procesarse en nuestro cerebro. En este sentido, el Dr. Gordon Shaw, uno de los “padres” del Efecto Mozart, había desarrollado a principios de los años noventa la hipótesis de que la actividad musical refuerza las vías neuronales implicadas en las habilidades espacio-temporales de la corteza cerebral, pero posteriormente, producto del empleo de la fMRI y del PET, se ha comprobado que la escucha de música de Mozart, parece activar, no una, sino varias áreas cerebrales. Entre ellas, los componentes necesarios para la apreciación musical como el ritmo, la métrica, la melodía, el tono y el timbre, que se reparten por zonas del cerebro que a su vez se solapan, en muchas ocasiones, con las implicadas en la formación de la imagen mental. Este descubrimiento es realmente significativo, pues explicaría la posible relación *anatómica* entre el razonamiento espacial y la escucha musical.

Desde el punto de vista teórico y conceptual, como ya hemos expuesto en el estado de la cuestión, el Efecto Mozart comienza su andadura en la década de los años 90 procedente de los EEUU. Precisamente esa década, se ha denominado "la década del cerebro" por la cantidad y diversidad de artículos científicos relacionados con el estudio del cerebro en relación a las funciones cerebrales que intervienen en el aprendizaje de las personas, para poder comprender mejor los mecanismos de su funcionamiento. Tal fue el apogeo de las campañas publicitarias y los programas divulgativos, que progresivamente comenzó a asentarse la base para que la Neurociencia sea en la actualidad una disciplina más conocida. Por primera vez, neurocientíficos y psicólogos comienzan a hablar, los unos con los otros, para hacer conexiones entre lo que cada parte entiende acerca de la mente humana. La idea antigua de que el cerebro llega al planeta diseñado por la genética, fue rápidamente reemplazada por el descubrimiento de que los cerebros se construyen antes y después del nacimiento, y por tanto, que las experiencias de cada persona, literalmente moldean el cerebro para sobrevivir y adaptarse al medio.

En este sentido, el cerebro como matriz de aprendizaje se ha convertido en uno de los temas más reveladores de las últimas dos décadas. Cuando el bebé llega al mundo, su cerebro es un amasijo de neuronas a la espera de formar un tejido mental interconectado. Algunas de éstas vienen pre-conectadas genéticamente desde el momento de la fecundación. En cambio, la mayoría llegan sin un diseño específico, esperando un programa que llega posteriormente por estimulación en el medio y sin el cual, no podrán desarrollarse determinadas funciones.

En este sentido, Hart (1999) define el término *cerebro-compatible*⁸⁸ como un modelo de educación diseñada para ajustar los escenarios y la instrucción a la naturaleza del cerebro, en vez de tratar de forzar al cerebro a implicarse con arreglos establecidos, sin atender a lo que este órgano es o cómo trabaja mejor. De esta manera, se orienta sobre la posibilidad de crear ambientes⁸⁹ de aprendizaje donde se podrían lógicamente producir mejores resultados, que es precisamente lo que hemos intentado llevar a cabo desde este estudio. De esta manera, Jane McGeehan, maestro retirado de la escuela pública, administrador y actualmente director ejecutivo del Susan Kovalik & Asociados defiende en la página web: www.kovalik.com del centro, algunas definiciones relacionadas con el cerebro que ayudan a entender este modelo educativo, y que consideramos muy interesantes por sus afinidades⁹⁰ con nuestra propuesta de investigación.

De entre todas ellas y con la intención de sintetizar las más representativas, describir brevemente las incluidas en estos cinco grupos conceptuales:

- 1) El representado por las funciones de la Amígdala: se trata de una estructura inteligente en forma de almendra en medio del cerebro, conectada al hipotálamo, la cual detecta el contenido emocional de la información sensorial y juega un papel en la información de memorias cargadas de emociones.
- 2) El derivado del funcionamiento de las Substancias Informativas: un término usado por el neurocientífico Francis Schmitt (1984) para describir una variedad de transmisores, péptidos, hormonas y proteínas ligadas que constituyen un sistema de comunicación química entre las células del cerebro. Relacionadas con estos otros conceptos:

Neuronas: un tipo de célula del cerebro que recibe estimulación de sus ramas o dendritas y comunica a otras neuronas despidiendo impulsos nerviosos a lo largo del axón.

Sinapsis: el espacio microscópico entre el axón de una neurona y la dendrita de otra.

Neurotransmisor: uno de los más de 50 químicos almacenados en los sacos neuronales del axón que transmite impulsos de neurona a neurona a lo largo de espacios sinápticos.

⁸⁸ HART, L.: *Cerebro Humano y Aprendizaje Humano*. Libro para educadores, 1999, p. 11.

⁸⁹ LOGROÑO, M.G.: *Taller sobre el aprendizaje compatible con el cerebro*.

En <http://es.slideshare.net/MoisesLogroo/taller-aprendizaje-compatible-con-el-cerebro>. [Consultada el 11 de abril de 2015].

⁹⁰ CENTRO DE APRENDIZAJE EFECTIVO: *La enseñanza altamente efectiva*.

En <http://www.thecenter4learning.com/>. [Consultada el 14 de abril de 2015].

Péptidos / Neuropeptidos: una cadena de aminoácidos que sirve como un mensajero de información para los estados de ánimo y pensamientos mientras viaja a través del cuerpo. Cada péptido ahora conocido, para ser producido en el cuerpo, tiene receptores en el cerebro, calificando cada uno para ser considerado como neuropeptido.

Receptores: moléculas de proteína localizadas en la superficie de todas las células las cuales reciben mensajes químicos de otras células.

- 3) El relacionado con la Hipófisis: o glándula pituitaria, es una glándula endocrina que segrega hormonas encargadas de regular la homeostasis incluyendo las hormonas trópicas que regulan la función de otras glándulas del sistema endocrino, dependiendo en parte del hipotálamo el cual a su vez regula la secreción de algunas hormonas.

Relacionada con estas dos estructuras del cerebro:

Tálamo: una estación repetidora de transmisión sensorial localizada profundamente en el centro del cerebro.

Hipocampo: se localiza en el interior de la parte medial o interna del lóbulo temporal, bajo la superficie cortical.

- 4) El representado por las capacidades plásticas del Cuerpo Caloso: haz de fibras nerviosas más extenso del cerebro humano que sirve de vía de comunicación entre un hemisferio cerebral y otro, con el fin de que ambos lados del cerebro trabajen de forma conjunta y obligatoria. Ligado estrechamente al Fórnix.

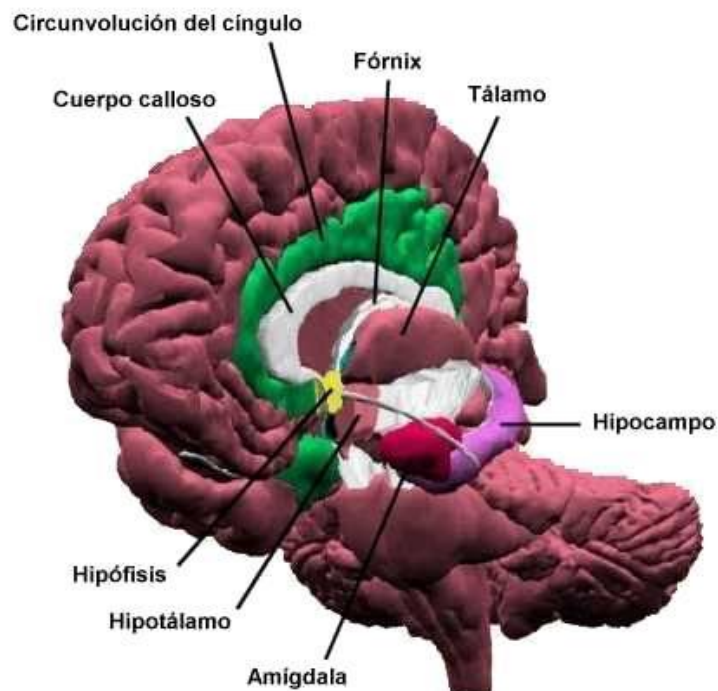
Fórnix: conjunto de haces nerviosos en forma de C que lleva las señales eléctricas desde el hipocampo al hipotálamo, así como desde un hemisferio cerebral a otro.

- 5) Y por último y no menos importante, el representado por el Córtex cerebral: o "corteza", formada por neuronas condensadas en las capas externas del cerebro, en la cual toman lugar los pensamientos conscientes. Muy ligada a otras estructuras muy importantes como:

Circunvolución del cíngulo: que se encuentra en la porción marginal de la corteza cerebral, en la superficie interna del hemisferio cerebral, y nace a nivel del cíngulo del cuerpo caloso, donde se une con el extremo anterior de la circunvolución perpendicular interna y forma un lobulillo diminuto denominado encrucijada olfatoria o centro de Broca.

Véase Figura 05.

Por tanto y en términos generales, en las bases conceptuales anteriores, el proceso que se desarrolla seguiría el siguiente itinerario; un estímulo sensorial (auditivo, por ejemplo) activa las neuronas en el sitio apropiado de la corteza sensorial. Estas sensaciones crudas son después transmitidas a través del tálamo y enviadas al área de asociación sensorial de la neo-corteza donde son reordenadas y reconocidas.



Fuente: *ÁTLAS (PSICOACTIVA)*

Figura 05: Anatomía del cerebro involucrada en el modelo

Después, y casi simultáneamente, la información es enviada a la amígdala para una evaluación emocional y a la corteza frontal para la una evaluación de contenido. Basado en su análisis de características físicas de los estímulos, el cerebro empieza a darles sentido. Esencialmente el cerebro pregunta: ¿esto tiene sentido?, ¿me preocupa?, etc. Nuevas entradas deben traer valor emocional y contenido útil o el cerebro eficientemente, las ignora.

En este sentido y para concluir, cuando se profundiza una vez más, en la biología del aprendizaje para entender la neurociencia subyacente, es fácil perderse en los detalles que fascinan. No obstante, lo realmente importante son los denominadores comunes:

El primero, hace referencia a que: “lo que es más significativo para el que aprende, se almacena, pues el significado personal es la llave de la memoria”⁹¹.

Y el segundo, que refleja que: “La inteligencia es una función de la experiencia”⁹².

⁹¹ SOCIETYILLUSTRATORS, web: *Past Distinguished Educators: Thomas-Fogarty*.

En <http://www.societyillustrators.org/Awards-and-Competitions/Distinguished-Educator/Past-Honorees/2009-Thomas-Fogarty.aspx>. [Consultada el 16 de abril de 2015].

⁹² ECURED, web: *Jared Diamond*. En http://www.ecured.cu/index.php/Jared_Diamond. [Consultada el 18 de abril de 2015].

Ambos comentarios, expresan de forma sintética lo más relevante de las conceptualizaciones mínimas destinadas a interpretar el modelo de aprendizaje basado en la naturaleza, estructura y conocimiento del cerebro, como herramienta vital de todos los aprendizajes, en el que entre otros, se basan los mecanismos de audición puestos en marcha en las exposiciones sensoriales de este estudio de investigación, pues no hay que olvidar, como se exponía en las bases neurológicas comentadas anteriormente, que el modelo presentado nos va a poner en situación de entender mejor la posible relación *anatómica* entre el razonamiento espacial y la escucha musical, como se apuntaba.

1.3.1. APORTACIONES DE LA NEUROCIENCIA

Gracias a la Neurociencia y a la Psicología, como se ha comentado, en los últimos tiempos se han producido numerosos avances en lo que a entendimiento del cerebro se refiere. Si hace treinta años, todo cuanto conocían los científicos sobre el cerebro humano se basaba en experimentos con ratas o en estudios con personas con daños cerebrales, hoy día y gracias principalmente a estas disciplinas, y en particular a la Psicología del Desarrollo, se ha verificado sin ninguna duda, la relevancia de la intervención educativa en la experiencia escolar temprana para conseguir un desarrollo humano óptimo.

En general, que la música es universal no es algo nuevo, y esto es así porque todas las sociedades tienen algún instrumento característico de su cultura, todas tienen música vocal, y todas emplean la música para marcar de alguna manera la relevancia de un determinado acontecimiento. De la misma manera, la música cumple un papel multifuncional en las personas, en la medida en que remueve nuestro interior conmoviendo nuestro espíritu, además de tener otros muchos efectos sobre variables como la presión arterial, la energía, la digestión, e incluso sobre el razonamiento espacio-temporal de quien la escucha, como se está intentando desvelar en el estudio que nos ocupa.

No son pocos los compositores que a lo largo de la historia han “sufrido” en carne propia la influencia de la música sobre sus emociones, y sobre su psique. Desde Händel hasta Rossini, muchos son los que han padecido episodios depresivos que desembocaban en una creatividad⁹³ que les brotaba a raudales, lo que nos lleva a afirmar que la parte de nuestro cerebro que regula las emociones es relevante no solo para subsistir, sino también para que nuestra creatividad pueda desplegarse con toda su riqueza. Así pues, podemos afirmar que tanto la música como el lenguaje son medios de comunicación y tanto en una, como en otro, las características que le son propias, se localizan en diferentes zonas del cerebro, presuponiéndoles a ambos, una evolución conjunta.

⁹³ TENDENCIAS21.net: *Ciclo de conferencias sobre Neurociencia. Conferencia III: Cerebro y Música*. Ponencia: Dr. Francisco José Rubia Vila. Octubre 2014. En <http://www.tendencias21.net/neurociencias/>. [Consultada el 19 de abril de 2015].

Como novedad, se puede decir que las áreas del cerebro que sirven de base a las dos funciones, lenguaje y música, quedan algo solapadas, de forma que, y a modo de ejemplo, imaginar una pieza musical y escucharla realmente, activa las mismas áreas.

Esto resulta sorprendente porque tradicionalmente se ha creído que el hemisferio izquierdo es, en la mayoría de las personas el hemisferio dominante, por contener las bases del lenguaje, mientras que el hemisferio derecho se creía que estaba involucrado en la música (precisamente, en la cuestión n° 3 del Cuestionario TFM se pregunta a las diferentes instituciones y profesionales colaboradores, sobre cual ésta antes y cómo influyen estas dos funciones en el aprendizaje de los discentes). Es decir, la creencia tradicional de la supuesta dominancia lateral⁹⁴ para los distintos aspectos de la información que llega al cerebro, empieza a verse alterada⁹⁵.

Véase Tabla 07.

HEMISFERIO IZQUIERDO	HEMISFERIO DERECHO
Verbal	No verbal
Secuencial	Video-espacial
Temporal	Simultáneo
Digital	Analógico
Lógico	Gestalt
Analítico	Sintético
Racional	Intuitivo

Fuente: SPRINGUER Y DEUTSCH, 1991

Tabla 07: Visión tradicional de la dominancia lateral según los estímulos recibidos por el cerebro.

No obstante, aspectos como la prosodia y la entonación del lenguaje han sido siempre una característica del hemisferio derecho, y ello es así porque se sabe que este lado del cerebro se halla involucrado en los aspectos melódicos, siendo el izquierdo el más implicado en los aspectos rítmicos.

Todas estas premisas han conducido sin duda al estudio del cerebro de los músicos, y a cuál de sus hemisferios es más utilizado, como por ejemplo, analizando lo que ocurre con disciplinas como el canto, en las que tanto la música como el lenguaje juegan un papel relevante.

⁹⁴ SPRINGER, S. y DEUTSCH, S.: *Cerebro izquierdo, cerebro derecho*. Gedisa, 1991, Barcelona.

⁹⁵ GARDIÉ, O.: *Cerebro total y visión holístico-creativa de la educación*. Estudios Pedagógicos, n° 24, 1998, pp. 79-87. En http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07051998000100006&script=sci_arttext. [Consultada el 21 de abril de 2015].

Por todo lo expuesto anteriormente, en la actualidad podemos hablar de una convergencia de diferentes campos científicos, que tratan de explicar el funcionamiento del cerebro humano y de su desarrollo intelectual. Por este motivo, entendimos desde este trabajo, que era muy apropiado aprovechar toda la riqueza multidisciplinar que se desprendía de esta circunstancia, por lo que decidimos emprender de forma paralela y con conocimiento de causa, la segunda línea de investigación de nuestra propuesta para completar al máximo este estudio.

En este sentido, esta clarificación de algunos de los mecanismos del aprendizaje por la Neurociencia ha sido mejorada por la llegada de tecnologías de imágenes no invasivas. Entre estas habría que mencionar: la Imagen de Resonancia Magnética Funcional (fMRI) y el Electro Encefalograma (EEG) ya mencionados, el Magneto Encefalograma (MEG), el Instrumento de Interferencia Cuántica Superconductora (SQUID), el Mapeo de la Actividad Eléctrica Cerebral (BEAM), y los diferentes Espectrómetros. Apuntar de nuevo, la Tomografía por Emisión de Positrones (PET), por su interés, aunque ésta no sea inocua. Estas tecnologías han permitido a los investigadores estudiar directamente el cerebro en acción, observando cómo son los procesos del aprendizaje humano, estrechando el cerco hacia un conocimiento más profundo e integral de este órgano y el resto del Sistema Nervioso, por lo menos desde un punto de vista mecanicista o reduccionista.

Desde la Neurociencia musical se sostiene que los seres humanos internalizamos la música dentro de nuestra cultura ocupando ésta un importante rol de comunicación e interacción social con la capacidad de expresar emociones a través de ella. De manera similar a lo que sucede con las funciones lingüísticas verbales, la música se sustenta en una base estructural en la corteza cerebral encargada de su procesamiento. Cada vez existe un mayor interés en conocer con profundidad cómo funciona nuestro cerebro musical siendo objeto de muchos estudios y abriendo paso a nuevas líneas de investigación dentro de la neurociencia musical. Sería demasiado simplista, continuar con la creencia que el lenguaje hablado es competencia del hemisferio izquierdo y la música del hemisferio derecho. A diferencia del profundo conocimiento que hoy tenemos del lenguaje verbal y su representación cerebral, la especificidad hemisférica y otras estructuras cerebrales implicadas en cada uno de los diferentes componentes musicales (tono, ritmo, memoria musical, etc.) siguen siendo una pregunta actualmente difícil de responder.

En cualquier caso, diferentes estudios neurocientíficos vienen justificando estos últimos años, el valor de la música en el aprendizaje a través de evidencias neurofisiológicas. Dichas evidencias se han convertido en los marcos teóricos vigentes de los campos de la educación musical y de la musicoterapia; pero también han planteado la incorporación de actividades musicales en los procesos de aprendizaje no musical (como ocurre con nuestro proyecto) explicando las conexiones entre la percepción de la música y los procesos cognitivos de atención, memoria, producción emocional y entendimiento conceptual y aprendizaje.

Desde el punto de vista de la estimulación auditiva musical específica y el periodo crítico de desarrollo psicoevolutivo, diferentes autores muestran en sus estudios neuroanatómicos⁹⁶ con RMFI que se han demostrado diferencias volumétricas entre los músicos y no músicos en la corteza auditiva primaria, el área de Broca, el cerebelo, el cuerpo calloso y áreas motoras diversas. La infancia parece ser por tanto, un periodo crítico en el desarrollo de las capacidades musicales, existiendo estudios que correlacionan incluso, el desarrollo del tamaño de la corteza motora y de otras áreas, con la edad en la que se empieza con la formación musical. En primera instancia, el sonido puede aumentar la excitabilidad de las neuronas espinales motoras facilitada por el circuito auditivo-motriz a nivel del retículo espinal y del sistema auditivo, procesando de esta manera, la información sensorial de manera más rápida que otros sistemas. Como ejemplo, se ha demostrado que las guías auditivas, facilitan consistentemente tiempos de reacción de 20 a 50 milisegundos más rápidos que las guías visuales o táctiles. Sin embargo, es la sincronización rítmica, el proceso por el cual la facilitación rítmica-auditiva acontece. Al momento de percibir sonidos recurrentes sistemáticamente, el cerebro humano percibe los patrones y procesa anticipadamente las frecuencias de repetición. A este proceso se lo conoce como “*entrainment*”⁹⁷. Una vez que la frecuencia de repetición se procesa en la corteza auditiva, emite impulsos sincronizados a la corteza motora y por lo tanto las respuestas motrices se vuelven rítmicas.

Todos y cada uno de estos estudios, enfatizan la idea de que la estimulación musical produce modificaciones en la conexión sináptica de los conjuntos de células neuronales extendidos, o sea, produce cambios en el software de nuestro cerebro... pero también en el hardware. De la misma manera, enfatizan la interhemisfericidad cerebral, describiendo que el ritmo musical estimula los dos hemisferios cerebrales, primero el hemisferio derecho recibe el estímulo musical y después el izquierdo interpreta y controla la ejecución. En este sentido, tenemos una prueba más de que la música siempre será el mejor medio para desarrollar y acrecentar de forma adecuada este fenómeno cerebral.

Para suavizar e ilustrar tan condensada información, señalar que al nacer, todas las neuronas están ya establecidas, pero durante la infancia los axones y dendritas de las neuronas crecen y desarrollan una enorme cantidad de conexiones sinápticas que dependen de los estímulos musicales que reciben. Así, la plasticidad neuronal, también denominada plasticidad sináptica, es la propiedad que emerge de la naturaleza y funcionamiento de las neuronas cuando éstas establecen comunicación, y que modula la percepción de los estímulos con el medio, tanto los que entran como los que salen.

⁹⁶ SCHLAUG *et al.* (1995), HURT *et al.* (1998), BLOOD y ZATORRE (2001), NICOLE M.H. y SCHNEIDER, W. (2002), KOELSCH *et al.* (2003), entre algunos de los más representativos, todos referenciados convenientemente en la bibliografía.

⁹⁷ LAGUNA, A.: A Imagem Musical do Movimento. Categorias de análise. En María de la Paz Jacquier y Alejandro Pereira Ghiena (Eds) *Objetividad - Subjetividad y Música*. Actas de la VII Reunión de SACCoM. Buenos Aires: Sociedad Argentina para las Ciencias Cognitivas de la Música, 2008, pp. 309-319.

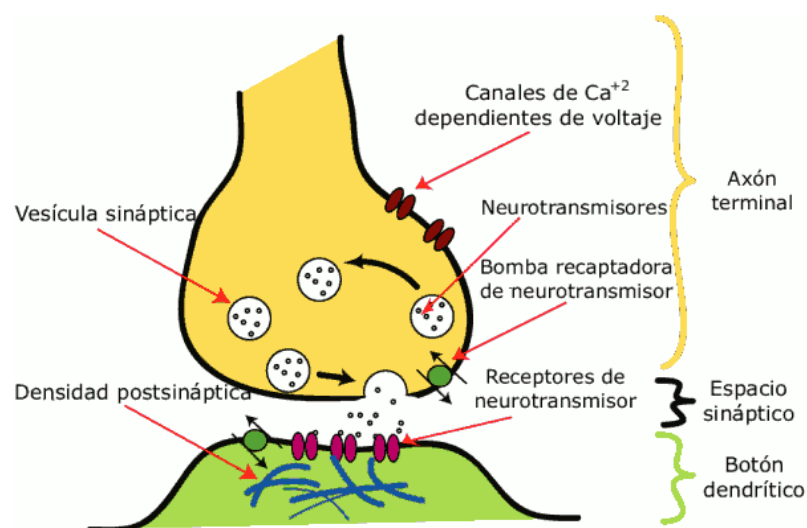
En este sentido, como sostiene Steller (1995), desde el punto de vista de la transmisión de la señal en la sinapsis química:

Toda célula posee propiedades electrolíticas, reguladas por iones comunes al ambiente y la zona de su localización dentro del sistema homeostático. La diferencia de potencial que aparece entre el medio y el interior celular se compensa por la precipitación de ciertas moléculas que se acoplan en la membrana plasmática. La interacción entre estas moléculas y la membrana tiene como efecto la emergencia de la propiedad denominada permeabilidad selectiva, creando una apertura llamada canal⁹⁸.

De esta manera, dependiendo de la molécula que se acople a ese receptor, junto con otras variables del medio, Ameisen y otros (1994) señala: “La célula recibirá un tipo de información concreta que le indicará el tipo de proteína a codificar. Este tipo de información se denomina señal de pervivencia. Sin estas señales, un programa genético sano no podría codificar la información para provocar la muerte natural celular”⁹⁹.

En consecuencia, se desarrolla una estabilización de uniones celulares relacionadas con el estímulo, ya sea este musical o no musical. Debido a esta estabilización, surge el principio básico del aprendizaje, que nos permite comprender los eventos del mundo externo por vía del permanente enlace de la actividad nerviosa producida por diferentes estímulos sensitivos que llegan simultáneamente o en relación temporal cercana.

Véase la Figura 06.



Fuente: WIKIPEDIA

Figura 06: Esquema de los principales elementos de una sinapsis modelo

⁹⁸ STELLER, H.: *Mecanismos y genes del suicidio celular*. Rev. Ciencia. Vol. 267, n° 5203, marzo de 1995, pp. 1445-1449. En <http://www.sciencemag.org/content/267/5203/1445.short>. [Consultada el 16 de abril de 2015].

⁹⁹ AMEISEN *et al.*: *YOPRO-1 permite el análisis citofluorométrico de la muerte celular programada (apoptosis) sin interferir con la viabilidad celular*. Revista de Métodos inmunológicos. Volumen 185, n° 2, 1995, pp. 249-258. [Consultada el 23 de abril de 2015].

De esta manera, a través de la teoría de correlación de Von der Malsburg (1986), se vuelve a remarcar que la pulsación de descargas neuronales sincrónicas¹⁰⁰ es responsable de la construcción de representaciones mentales, y el aprendizaje puede ser descrito en forma de representación mental. Al igual que otros fenómenos, la estimulación musical no está representada por sus elementos en células individuales que particularmente se especializan en el procesamiento de un parámetro musical, sino que se extiende en muchas áreas de ambos hemisferios por medio de las conexiones sinápticas, dando lugar a una misma representación mental.

Por todo lo expuesto anteriormente y modo de conclusión, el profesor Salas Silva (2003), expone:

Se hace Neurociencia pues, desde perspectivas totalmente básicas, como la propia de la Biología Molecular, y también desde los niveles propios de las Ciencias Sociales. De ahí que este constructo involucre ciencias tales como: la neuroanatomía, la fisiología, la biología molecular, la química, la neuroinmunología, la genética, las imágenes neuronales, la neuropsicología, las ciencias computacionales, etc. El funcionamiento del cerebro es un fenómeno múltiple, que puede ser descrito a nivel molecular, celular, organizacional del cerebro, psicológico y/o social. La Neurociencia representa la suma de esos enfoques¹⁰¹.

Para terminar, debemos tener en cuenta que la Neurociencia es hoy día un inmenso campo de investigación de la ciencia, hasta el punto de que si, el aprendizaje es considerado el eje principal de la educación, la Neurociencia puede ayudarnos en gran medida a entender mejor los procesos de aprendizaje que llevan a cabo nuestros alumnos, y en este sentido debe ser entendida la afirmación de Wolfe (2001), cuando señala que el descubrimiento más novedoso en educación es la Neurociencia o la investigación del cerebro, un campo que hasta hace poco era extraño a los educadores.

En consecuencia, la relación entre los estímulos musicales producidos por el Efecto Mozart o por cualquier otra fuente musical de calidad (preferentemente dirigidos por una Educación Musical adecuada) y las aportaciones de la Neurociencia, reflejan que la música juega un papel decisivo para potenciar la inteligencia y las capacidades de nuestros escolares.

1.3.2. RELACIÓN CON EL DESARROLLO PSICOEVOLUTIVO

Desde su inicio, el cerebro infantil se caracteriza por su plasticidad, o mayor capacidad de recuperación y reorganización neurológica y funcional. Es muy frágil a las influencias del entorno. Por eso es tan importante estimular los sentidos y el movimiento de los niños/as. A pesar de su enorme complejidad, el cerebro de un recién nacido es el órgano menos formado, ya que la estrechez del canal del parto limita en gran medida su volumen. Durante los siguientes años, su cerebro crecerá de forma notoria, al igual que el resto de sus órganos, pero lo hará de una manera significativamente diferente. Hasta ese momento, son muchas las variables que condicionarán su neurodesarrollo.

¹⁰⁰ PSICOTEMA, web: *Funcionalismo mental y teoría neurobiológica de la conciencia*. Camilo J. Cela Conde. En <http://www.psicothema.com/english/psicothema.asp?id=912>. [Consultada el 25 de abril de 2015].

¹⁰¹ SALAS SILVA, R.: *¿La educación necesita realmente de la Neurociencia?*. Estudios pedagógicos, n° 29, 2003, pp. 155-171.

Desde el punto de vista neurológico, Rodríguez Ferrón (2012), explica:

El ser humano nace con un número de neuronas finito, más de cien mil millones que, a partir de ahí, se irán reduciendo hasta el fin de nuestros días. Sin embargo, es durante los primeros años de vida cuando estas neuronas se organizan y comienzan a establecer conexiones entre ellas (las denominadas sinapsis) a una velocidad irreplicable. Además, aunque no crecerán nuevas células nerviosas, es durante la infancia cuando estas células se mielinizan, es decir, desarrollan completamente la mielina, la sustancia que las recubre y permite que establezcan conexiones unas con otras. Sin mielina el impulso eléctrico no funciona bien ¹⁰².

En este sentido, el desarrollo cerebral de la infancia se divide en dos etapas: desde el nacimiento hasta los tres años, explica el neuropediatra, cuando el cerebro tiene su máxima plasticidad y las regiones cerebrales son capaces de adaptarse e incluso ejercer las funciones de otras regiones si éstas están dañadas por cualquier motivo; y hasta los seis años, prosigue el especialista, donde el cerebro sigue adquiriendo habilidades pero, sobre una estructura anatómica ya definida, con lo que a esa edad, puede darse por concluido el proceso de desarrollo físico cerebral. De esta manera, el cerebro representa un tercio de todo nuestro organismo en el momento en que nacemos, y alcanzará casi el 80% de su tamaño adulto entre los cuatro y cinco años, hasta llegar a su madurez en torno a los seis años, como se ha comentado. Parte de ese crecimiento se debe a la propia mielina, que aumenta su volumen, así como a las neuronas, que se expanden para extender sus ramificaciones, finaliza el doctor. Véase Figura 07, donde se visualiza el proceso por el que transcurre el desarrollo del cerebro de un niño/a de cero a seis años.



Fuente: Elaboración propia sobre imágenes INEA

Figura 07: Proceso del desarrollo del cerebro de 0 a 6 años

¹⁰² EL MUNDO, digital: *Cerebro como esponjas*. Entrevista a Emilio Rodríguez Ferrón, jefe del servicio de Pediatría del Hospital Perpetuo Socorro de Alicante concedida al periódico ELMUNDO.es el 15 de junio de 2012. En <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2012/06/15/neurociencia/1339780209.html>. [Consultada el 27 de abril de 2015].

Por tanto, a partir de los 6 años de edad, es decir, cuando el niño/a comienza su andadura académica en la etapa de EP, es cuando el desarrollo físico de su cerebro, como se ha expuesto, ha concluido. Esto significa que este momento, es el más indicado para iniciar, y progresivamente afianzar y consolidar cualquier tipo de aprendizaje, sea musical o no, sin olvidar la crucial estimulación que debe recibir en la etapa anterior. En este sentido, ilustrar un último apunte neurológico, basado en la idea de que, más importante que las neuronas (véase la Figura 08), son las conexiones que entre ellas se establecen para formar los circuitos o redes neuronales en el cerebro, donde los tres momentos evolutivos del desarrollo neuronal quedan fielmente representados. De esta manera, Estalayo y Vega (2001) señalan: “Si bien una neurona aislada realiza una misión simple, millones de ellas interconectadas entre sí, son capaces de realizar las más complejas tareas”¹⁰³.



Fuente: AE

Al nacimiento A los 6 años A los 14 años

Figura 08: Evolución de las conexiones neuronales en la etapa infantil

Precisamente por esta razón, decidimos elegir para nuestro proyecto, a los alumnos/as del primer ciclo de EP (con edades comprendidas entre los 6 y 8 años, aproximadamente), pues entendíamos que la base neurológica anteriormente expuesta podía reflejarse con una mayor significación en la posible incidencia derivada de la estimulación auditiva propuesta. En este sentido, de los seis grupos de primer ciclo del centro escolar: 1^o A, 1^o B, 1^o C, 1^o D y 2^o A, 2^o B, se optaría por escoger al representante de cada curso que obtuviera los peores resultados en la prueba de Evaluación Inicial de las áreas curriculares de Lengua y Matemáticas celebrada a comienzos del primer trimestre escolar. De esta manera, los resultados de dicha prueba, definieron los grupos participantes en el proyecto: por un lado, los GM representados por 1^o C y 2^o B, y por otro, los GC formados por 1^o A y 2^o A, donde este primero, sorprendió superando la prueba con unos resultados bastante notables y superiores a la media.

¹⁰³ ESTALAYO, V. y VEGA, R.: *Inteligencia auditiva: Técnicas de estimulación prenatal, infantil y permanente*. Biblioteca Nueva, 2005, p. 195. [Recomendado por VEGAKIDS, Instituto de Desarrollo Infantil y Centro Bérard de Reeducción Auditiva]. En <http://vegakids.com/lecturas.htm>. [Consultada el 28 de abril de 2015].

Los resultados a prueba de Evaluación Inicial de los diferentes grupos participantes se ubica en el ANEXO IIa, con las siguientes denominaciones: ANEXO IIa.1) donde aparecen los del grupo 1^o A, ANEXO IIa.2) donde se encuentran los del curso 2^o A, ANEXO IIa.3) correspondiente a los resultados de 1^o C y ANEXO IIa.4) que contiene los del grupo 2^o A, respectivamente.

Los integrantes de los grupos participantes vienen incluidos en el ANEXO IIB denominado “Implementación y desarrollo del proyecto”, concretamente en el ANEXO IIB.7a) figura la relación de cada uno de los participantes por curso con sus respectivas edades y franjas de edad, en las que realizaron los Test A y B, tanto iniciales, como finales. Concretamente, los márgenes o franjas de edad en las que se mueven los grupos participantes se ubican aproximadamente situando a los primeros (1^o A y 1^o C), entre los 6 – 6 ½ a los 7 – 7 ½ años, y a los segundos (2^o A y 2^o B), entre los 7 – 7 ½ a los 8 – 8 ½, incluso con algún caso de 9 años.

Desde el punto de vista psicoevolutivo, los niños/as del primer ciclo de EP se encuentran al inicio de la “segunda infancia”¹⁰⁴ que se extiende de los 6 - 7 años hasta los 11 -12 años. El primer aspecto general destacable es que el desarrollo del niño/a en la EP es global, es decir, las diferentes funciones están íntimamente implicadas unas con otras dentro de un proceso evolutivo continuo, que les va a llevar a experimentar un avance importante en su desarrollo hacia la configuración como persona adulta.

A nivel cognitivo del niño/a de este periodo va evolucionando del pensamiento intuitivo (de 4 a 7 años) al pensamiento concreto (de 7 a 11-12 años), superando progresivamente el carácter cambiante, inestable y subjetivo del pensamiento preoperatorio en el sentido de una mayor estabilidad y coherencia, es decir, el pensamiento se va volviendo verdaderamente lógico. En este sentido, *los primeros* muestran todavía claramente este período intuitivo, el pensamiento sigue siendo egocéntrico, sus razonamientos y argumentos van de lo particular a lo particular y los fenómenos naturales siguen siendo hechos y regulados por el hombre. En cambio, *los segundos*, inician y afianzan el acercamiento al período del pensamiento concreto, donde se va dejando paulatinamente el egocentrismo y comienzan una nueva construcción de lo real.

A nivel motor, los niños /as de 6 - 7 años van automatizando de todo lo adquirido entre los 0 y 6 años. Adquieren fuerza y agilidad, lo que les permite una mayor capacidad para el movimiento y a la vez, conlleva un comportamiento más inquieto. Les gusta la variedad y velocidad de sus actos, conquistando el dominio de su motricidad. En torno a los 8 años se estabiliza el ritmo del desarrollo y son menores los cambios estructurales. Es una fase de mayor rendimiento corporal y de movimientos más económicos y eficaces. El menor consumo de energía en las transformaciones corporales se traduce en una vitalidad exuberante que busca, espontáneamente, el rendimiento y la competición.

¹⁰⁴ PIAGET, J.: *Seis estudios de Psicología*. Ariel, Barcelona, 1983, p. 37.

A nivel afectivo, los niños /as de 6 – 8 años comienzan a describirse como personas con pensamientos, deseos y sentimientos distintos a los demás. A los 8 años, el niño ya describe su yo en términos internos y psicológicos, basándose menos en atributos externos y físicos. Según avanza la etapa, el niño/a va elaborando la dimensión social de su persona. La adquisición del pensamiento lógico entre los 6 -7 años va a producir cambios cualitativos en su autoconcepto, lo que le va a permitir clasificar jerárquicamente y organizar de forma lógica hechos, objetos y personas, ayudándole a definir los atributos que conforman su persona. Además puede ya imaginar qué piensan los otros de él, ya que tiene capacidad de adoptar perspectivas, con lo que irán apareciendo progresivamente las primeras aproximaciones del pensamiento abstracto.

A nivel social, el primer aspecto destacable es que la adquisición del conocimiento social hay que encuadrarlo dentro del desarrollo del conocimiento del propio yo y de sus propias cualidades como individuo inmerso en una sociedad. De los 6 a los 8 años el niño/a aún se ve a sí mismo desde su aspecto físico y corporal, y a través de las actividades. Poco a poco, comenzará a apreciarse como un ser con dimensión psíquica y social, y sus diferencias con los demás no las situará en lo físico y activo, sino en los pensamientos y afectos. El mundo social que le rodea (familia, colegio, amigos) han de contribuir al desarrollo y conocimiento de sí mismo, ya que continuamente están dando respuestas y valoraciones a sus actividades. Al compararse con los demás irá conociendo sus rasgos y las características diferenciales con respecto a los otros.

Para finalizar, señalar la importancia que concedemos desde este estudio de investigación, al hecho de aunar conocimientos de diferentes ámbitos del saber para aplicarlos al ámbito educativo y musical, con el único propósito de ofrecer una mayor consistencia a nuestra propuesta. En este sentido, la Asociación Educar - AE (2011), entre otras instituciones, lleva abordando desde su creación nuevos planteamientos y recursos, utilizando quizás una terminología más apropiada a este tiempo, donde los avances de la Neurociencia pueden incorporarse, ofreciendo un enfoque diferente y novedoso para conciliar un trabajo conjunto. Términos como “Neuropsicoeducación”¹⁰⁵, más ligados sin duda, a la realidad educativa del siglo XXI, ofrecen una nueva dimensión que estamos obligados a considerar. Entre sus propuestas y derivada de sus investigaciones, señalan la siguiente reflexión: “Plantear actividades sensoriales eminentemente prácticas, que permitan el desarrollo de las potencialidades, pues entendemos el 10% de lo que leemos, el 20% de lo que oímos, el 30 % de lo que vemos y el 90% de lo que hacemos”. De esta manera los conceptos “neuro”, “psico” y “educación” se ubican en un concepto verdaderamente moderno, donde todos los aspectos y condicionantes del aprendizaje interaccionan y se complementan formando parte de la misma realidad. Esta reflexión es realmente significativa, pues representa la validez de los aprendizajes enfocados a la práctica, y que indudablemente pretenden reflejarse a través de propuestas como la aquí presentada.

¹⁰⁵ AE (Asociación Educar de Ciencias y Neurociencias aplicadas al Desarrollo Humano): *Proyectos de Neuropsicoeducación en el aula*. En <http://asociacioneducar.com/>. [Consultada el 2 de enero de 2014], [Confirmada el 29 de abril de 2015]. [Para la neuropsicoeducación, la inteligencia está constituida por múltiples capacidades cognitivas y ejecutivas determinadas por la genética y modeladas por el medio ambiente].
Emilio Mateu Escribano

1.3.3. RELACIÓN CON LA TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

En primer lugar, la comunidad científica sostiene que como las inteligencias no son algo tangible ni concreto, la cultura y todas sus actividades, son factores determinantes para desarrollar y mostrar las capacidades potenciales en un individuo. Se trata pues de un potencial biopsicológico, que procesa la información para que se pueda activar en un marco cultural concreto creando productos que tengan valor en él. De esta manera, el concepto de inteligencia por tanto, se concibe como la capacidad de resolver problemas o elaborar productos que sean valiosos en una o varias culturas.

En este sentido, Gardner (1987) estudia el concepto de “inteligencias múltiples”¹⁰⁶ al entender que la concepción de inteligencia ha de considerarse, no como algo innato e inamovible, sino como habilidad, lo que permite que desde la educación formal e informal se la desarrolle como destreza. Las inteligencias reconocidas hasta el momento son: inteligencia lógico-matemática, inteligencia lingüística, inteligencia espacial, inteligencia musical, inteligencia corporal-kinestésica, inteligencia intrapersonal, inteligencia interpersonal, inteligencia emocional e inteligencia naturalista. Habrá que estimular todas ellas para potenciar el desarrollo integral de los escolares. Desde esta perspectiva, la habilidad académica relacionada con el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y lingüístico, estrechamente relacionada con la estimulación y evolución del hemisferio izquierdo del cerebro, que ha ocupado el lugar de mayor prestigio en el sistema educativo occidental, pasa a tener una importancia equivalente a otras habilidades que por la tradición educativa fueron desvalorizadas.

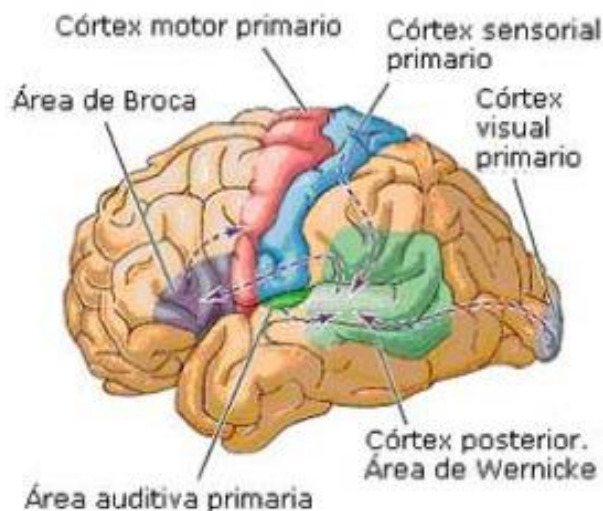
Al margen de cuestiones generales, es la inteligencia espacial¹⁰⁷, consistente en formar un modelo mental del mundo en tres dimensiones, la que cobra un mayor protagonismo. Se trata de comprobar, como ya se ha expuesto, si ésta, producto de las exposiciones sensoriales motivadas por la música de Mozart, es susceptible de aumentar. De esta manera, utilizando el mayor rigor metodológico posible, se podrá comprobar si dicha incidencia repercute significativamente o no en los parámetros que definen dicha capacidad espacial, al tiempo, que se estima la influencia en otras potencialidades.

En este sentido, de las grandes áreas cerebrales dedicadas al proceso de la información sensorial, percepción, emociones, cognición y funciones ejecutivas, el área auditiva primaria es la primera que ha de activarse¹⁰⁸, recibiendo la señal en el lóbulo temporal y permitiendo llegado el caso, distinguir sonidos, ritmos, entonaciones y componentes sonoros del habla o de cualquier otra fuente. La percepción sonora se transmitirá al área de Wernicke y al lóbulo parietal inferior, que interpretarán estos sonidos. El área de Wernicke, encargada de la decodificación de lo oído y de la preparación de posibles respuestas, dará paso después al área de Broca, desde la que se activan los músculos fonadores para asegurar la producción de sonidos articulados, como respuesta al mensaje recibido. Todo ello es posible gracias a una especialización de la corteza cerebral. Véase Figura 09.

¹⁰⁶ GARDNER, H.: *Estructuras de la mente. La teoría de las múltiples inteligencias*. Fondo de la Cultura Económica de España. México, 1987.

¹⁰⁷ ORDOÑEZ, M.E. *et al.*: *op. cit.*, p. 47.

¹⁰⁸ MAYA, N. y RIVERO, S.: *Conocer el cerebro para la excelencia de la educación*. Prólogo y Dirección Científica de Francisco José Rubia Vila. Ed. Innobasque. Parque Tecnológico de Vizcaya. Bilbao. 2010, p. 42.



Fuente: ESCUELA CON CEREBRO

Figura 09: Zonas de especialización de la corteza cerebral

Otro aspecto importante lo ofrece Goleman (1995) cuando tipifica el concepto de “inteligencia emocional”¹⁰⁹ (muy ligada a nuestra propuesta), estableciendo las cinco habilidades esenciales para el desarrollo de la inteligencia emocional que se deberían abordar desde la educación, para alfabetizar emocionalmente a nuestro alumnado. Estas son: Conocimiento de las propias emociones, manejo de éstas, auto-motivación, empatía y manejo de las relaciones. De esta manera, la emoción es también una parte principal del proyecto presentado, que apoyado por la Educación Musical que lo sustenta, propiciará que el componente emocional del alumno/a se vea considerablemente reforzado.

Coincidimos por tanto con Eisner (2002) cuando reflexiona sobre “la escuela que necesitamos”¹¹⁰ y propone incluir formas de representación como el arte, la música, la danza y la literatura en nuestros programas escolares, no solo para desarrollar formas de alfabetismo, sino también para potenciar cognitivos particulares. De esta manera y forma general, se podría estimar como reflexión oportuna, que lo que las personas son capaces de hacer en el curso de su vida depende en gran medida de sus oportunidades de aprender. Lo que incluimos en el currículum escolar representa virtudes cognitivas que valoramos, pero desarrollar diversas formas de alfabetismo y no solo las basadas en las relaciones con el pensamiento lógico y práctico, permite desarrollar formas de pensamiento calificado como múltiple para los niños/as. Es muy importante destacar que las estructuras sintácticas de la poesía, la música y las artes visuales son abiertas y requieren la creación de relaciones abiertas. No hay reglas unívocas, pues las artes generalmente difieren de otras disciplinas en que no responden a una preocupación por encontrar respuestas exactas. La educación por tanto, necesita urgentemente de esta perspectiva más cercana a la vida misma.

¹⁰⁹ GOLEMAN, D.: *Emotional Intelligence*. Bantam Books, New York, 1995. (trad. cast. Kairós, 1996).

¹¹⁰ EISNER, E.: *La escuela que necesitamos*. Ed. Paidós Ibérica. Barcelona, 2002.

1.3.4. FACTORES DE EXCITACIÓN

En primer lugar señalar que, desde un punto de vista de la acústica y psicoacústica de la música, los sistemas físicos y procesos neuropsicológicos que intervienen en la audición musical, combinan los conocimientos de acústica musical tradicional y los más recientes descubrimientos en psicoacústica y función cerebral derivados de los avances de la Neurociencia.

Por tanto, lograr "unir"¹¹¹ la física, la psicoacústica y la neuropsicología en una única familia de ciencia interdisciplinar, usando la música como enfoque y gran reconciliadora no es tarea fácil. El resultado de esta unión de disciplinas o *Ciencias de la Música*, permite entender lo que "en realidad" es la música y proporciona información actualizada sobre los procesos físicos de generación del sonido en instrumentos musicales, la propagación de ondas sonoras a través del medio ambiente, su detección en el oído y los mecanismos pertinentes de análisis, interpretación y respuesta emotiva del cerebro.

Precisamente, en la respuesta emotiva a la estimulación sensorial parece estar la clave para que el Efecto Mozart realmente aparezca, ya que influye de tal forma, que su análisis e interpretación son decisivos. En este sentido, Roederer (1995) afirma: "La percepción musical se procesa en el hemisferio derecho del cerebro, el mismo hemisferio que realiza la reflexión espacial y las operaciones de secuenciación a largo plazo. La percepción musical involucra el análisis de los patrones de excitación espaciales a lo largo del órgano receptor auditivo"¹¹².

Del mismo modo, Chabris (1999), uno de los más firmes detractores del Efecto Mozart, observa: "Este efecto, si es que hay uno, es mucho más fácilmente explicable por los principios establecidos de la neuropsicología, motivado por un efecto en el estado de ánimo o la excitación, que por algún nuevo modelo sobre la organización columnar de las neuronas"¹¹³.

Otro argumento quizás más definitivo, lo encontramos en un estudio de Steele (2000), donde se pone de manifiesto que algunos investigadores del *Efecto Mozart* no controlan¹¹⁴ la influencia de las diferencias en la estimulación o el estado de ánimo que han provocado las condiciones del tratamiento, de manera que, dichas condiciones pueden haber repercutido de manera diferente en la estimulación de los sujetos. En consecuencia, si se presenta la sonata K 448 como primera opción, sí puede verse aumentada la estimulación frente a las instrucciones de relajación dadas como alternativa, que la disminuirían; lo que sin duda repercutiría en la actuación del razonamiento espacial.

¹¹¹ GIRALDEZ, A.: D.: *La acústica y psicoacústica de la música*. Eufonía [Versión electrónica], nº 9, 1997.

¹¹² ROEDERER, J. G.: *The Physics and Psychophysics of Music*. Springer-Verlag. New York, 1995, p. 27. (Traducción de la 3^o ed.: Ricordi. Buenos Aires, 1997).

También en: <http://progressiveworlds.blogspot.com.es/2010/01/juan-g-roederer-acustica-y.html>. [Consultada el 2 de mayo de 2015].

¹¹³ CHABRIS, C.F.: *Prelude or requiem for the "Mozart effect"?*. Nature, nº 400, 1999, p. 826.

¹¹⁴ STEELE, K.M.: *Arousal and Mood Factors in the "Mozart Effect"*. Perceptual and Motor Skills, nº 91, 2000, pp. 188-190.

Por tanto, se sugiere que las condiciones musicales en las que se ofrece la estimulación deben ser neutras, para no utilizar tratamientos que han sido establecidos para modificar el estado de ánimo o la estimulación. Como las representaciones de la música de Mozart a menudo han sido utilizadas para aumentar la estimulación o para entusiasmar, puede darse la circunstancia de que haya diferencias en la estimulación para que afecten al desempeño de las tareas cognitivas, de tal forma que las diferencias en el estado de ánimo o en la estimulación puedan explicar de forma verosímil que el *Efecto Mozart* se produzca, es decir, si no se dan condiciones neutrales en la estimulación, ni se mide previamente el estado de ánimo de los participantes, se puede concluir que esta circunstancia contamina el experimento.

Por otro lado, que las puntuaciones del razonamiento espacial durante las diferencias de estimulación pueden variar en función de los diseños elaborados para equiparar, de diferentes formas, la posible y gradual dificultad que pueda tener la tarea de razonamiento espacial, es otra razón que se esgrime para resaltar la fiabilidad del experimento. Además, comparar los resultados de un estudio con los de otro diferente para determinar las consecuencias de algunos de los factores es un ejemplo de comparación de “grupo estático”¹¹⁵. En consecuencia, importa valorar la diferencia entre los grupos, sin embargo, no debe caerse en dicho supuesto. Por eso, en nuestro proyecto de investigación se optó por los grupos de alumnos/as que obtuvieron los peores resultados en la prueba de Evaluación Inicial, por entender que se veían salvaguardadas las mismas variables socioculturales de entrada. Sin embargo, si se estimuló convenientemente a los GM antes y durante el desarrollo del proyecto.

Una evidencia bastante constatada, es que no hay duda de la existencia¹¹⁶ del Efecto Mozart. Las críticas llegan en la dirección que apunta a como se han obtenido los resultados y si éstos, pueden considerarse fiables. El significativo hallazgo de un estado de ánimo, una estimulación y una preferencia a lo que se va a escuchar en la investigación del efecto supone una explicación muy diferente de la teoría de “relevancia neuronal”¹¹⁷ de los “padres” del efecto. Por consiguiente, de todo lo anteriormente expuesto se desprende que existe una relación directa entre los factores de excitación o estado de ánimo de los participantes durante la estimulación y el hecho de que el efecto funcione, es decir, de que la incidencia sobre la capacidad espacial prevista se desarrolle. Esto supondría contestar a una pregunta que resulta difícil de probar científicamente: “¿El estado de ánimo positivo permite al cerebro humano pensar más creativamente?”¹¹⁸. Sin embargo, la respuesta sin duda, formaría parte de otro estudio.

¹¹⁵ Un ejemplo del diseño de un grupo estático sería comparar la media de puntuación académica de estudiantes que participaron en programas musicales frente aquellos que no participaron.

¹¹⁶ CHABRIS, C.F.: *op. cit.*, p. 827. (Entre otros estudios que no niegan o proclaman su existencia).

¹¹⁷ RAUSCHER, F.H., GORDON, L.S. y KATHERINE, N.K.: *Music and Spatial Task Performance*. Revista Nature. Vol. 365, 14 de octubre 1993, p. 611.

¹¹⁸ EL CORREO, web: *La biología estupenda: El Efecto Mozart*.

En <http://blogs.elcorreo.com/labiologiaestupenda/2010/02/09/efecto-mozart/>. [Consultada el 4 de mayo de 2015].

1.4. BASES NEUROANOTÓMICAS DE LA AUDICIÓN

Abordar de forma detallada la morfología del oído, supone exponer las bases neuroanatómicas subyacentes a la audición a través de una completa descripción del sistema auditivo para entender su funcionamiento, aportando el mayor grado de conocimiento posible para comprender mejor los procesos cognitivos involucrados en la escucha de nuestros alumnos/as.

Comenzaremos pues, haciendo unas referencias generales del proceso de captación extraordinariamente complejo de los receptores auditivos que transforman las señales físicas del ambiente en percepciones. En este sentido y desde el punto de vista funcional podemos dividir el proceso en tres etapas bien diferenciadas y que suceden en lugares diferentes del Sistema Nervioso Central (SNC, en adelante).

El primer paso es transformar la señal mecánica en impulsos nerviosos; a continuación, se transmiten los impulsos nerviosos al SNC a través de las vías auditivas y finalmente, se interpreta la señal auditiva en la zona correspondiente del córtex cerebral. Las dos primeras etapas tienen lugar en los mecanismos periféricos del sistema auditivo, mientras que la última se desarrolla exclusivamente en el cerebro.

Para la transformación de la señal mecánica, las ondas sonoras disponibles en el ambiente son captadas por el oído externo a través de la oreja o pabellón auditivo, que funciona como un elemento modulador de las propiedades acústicas del sonido, y atravesando el conducto auditivo, las señales físicas¹¹⁹ llegan hasta el tímpano. Una vez la onda sonora ha alcanzado este órgano, las variaciones mecánicas de la señal provocan que la membrana timpánica vibre siguiendo las oscilaciones de dicha señal, y estimula a los huesecillos que recogen al mismo tiempo las traslaciones que le transmite el tímpano a través de la ventana oval.

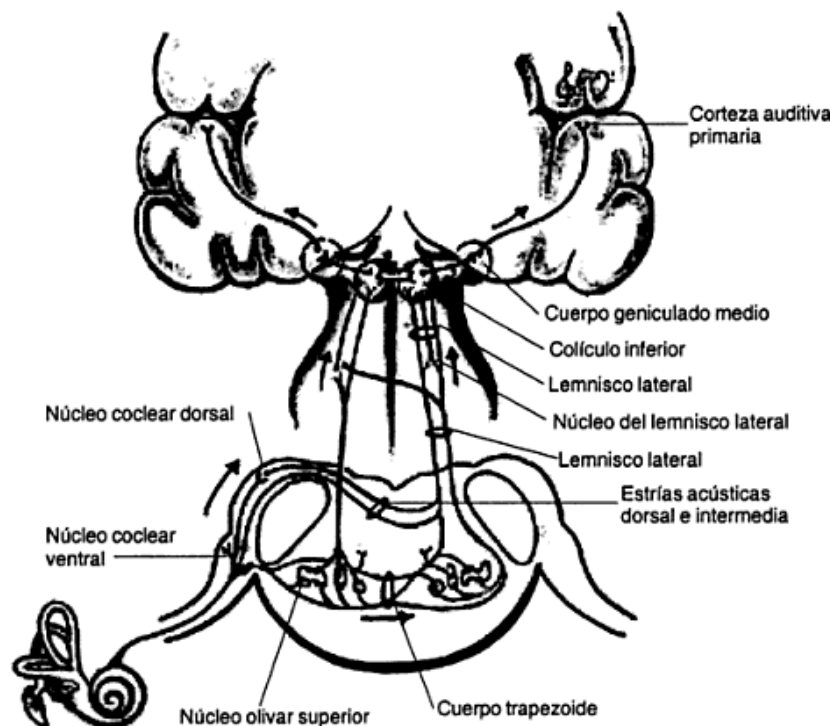
Existen además en el oído medio otras estructuras de vital importancia para la protección¹²⁰ de estos órganos tan sumamente frágiles. El músculo tensor del tímpano y el estapedio (músculo del estribo) están conectados al tímpano y a los huesecillos respectivamente, reduciendo la cantidad de energía disponible en el canal, a fin de proteger las células receptoras, muy sensibles a la estimulación intensa y prolongada. Así, ante un sonido muy intenso, superior a 90 decibelios, los músculos se contraen automáticamente obstaculizando el movimiento natural de la cadena de huesecillos. Este reflejo, denominado reflejo timpánico o auditivo, no sólo ocurre con la estimulación auditiva, también tiene lugar en el momento de la deglución.

¹¹⁹ BEAR, M.F., CONNORS, B.W. y PARADISO, M.A.: *Neurociencia: Explorando el cerebro*. Ed. Masson. Barcelona, 1998, pp. 134- 136.

¹²⁰ CARDINALI, D.P.: *Manual de neurofisiología*. Ed. Díaz de Santos S.A. Madrid, 1992, p. 70.

En segundo lugar, transformación de la energía mecánica en energía eléctrica (transducción) corresponde a las estructuras del oído interno. La cóclea, una pequeña estructura en forma de caracol está dividida longitudinalmente por la membrana basilar y guarda en su interior líquido no comprimible. El órgano de Corti, situado en el interior del conducto coclear y que descansa sobre la membrana basilar, contiene células ciliadas (células receptoras del oído) que sinaptan con las fibras nerviosas auditivas generando potenciales de acción que son transmitidos al cerebro. Existen dos tipos de células ciliadas; las internas, que reciben su propia fibra nerviosa auditiva, y las externas, que comparten un mismo axón celular. El nervio auditivo, formado por los axones de las células ciliadas, posee una representación tonotópica¹²¹, por lo que las frecuencias agudas se transmiten por la periferia del nervio y las frecuencias más graves lo hacen por el centro de éste.

La vías auditivas se representan a través de las fibras aferentes auditivas procedentes del órgano de Corti que conectan con el ganglio espiral, para alcanzar después el tronco encefálico estableciendo sinapsis en los núcleos cocleares y en núcleo olivar inferior. En esta segunda estación¹²² de la vía auditiva, la información sigue un trayecto tanto directo como cruzado hacia centros auditivos superiores. Véase Figura 10.



Fuente: ALCARAZ ROMERO (2000)

Figura 10: Representación de la vía auditiva

¹²¹ Las fibras nerviosas vienen arregladas conforme a su punto de origen. De esta manera, las que provienen de la base de la cóclea (parte ventral) están situadas hacia fuera, mientras que están colocadas hacia dentro las que surgen de la zona apical (parte dorsal). La representación tonotópica tiene lugar cuando se realiza sinapsis entre los dos núcleos cocleares anteriores, con altas frecuencias en la parte dorsal y las bajas frecuencias en las zonas ventrales.

¹²² ALCARAZ ROMERO, V.M.: *Estructura y función del sistema nervioso: recepción sensorial y estados del organismo*. Ed. Guadalajara. Universidad de Guadalajara, Instituto de Neurociencias. México, 2000, p. 156.

Desde los núcleos cocleares posterior y anterior se forman dos vías principales; la primera hace que las fibras del núcleo coclear posterior crucen la línea media y transcurran por el interior del lemnisco lateral finalizando en el colículo inferior contralateral y, la segunda, donde las fibras del núcleo coclear anterior atraviesan la línea media en el núcleo posterior del cuerpo o trapezoide. Algunas de ellas finalizan en el complejo olivar superior y otras siguen su trayecto hacia el cerebro formando el lemnisco lateral. A la altura del mesencéfalo, los axones del lemnisco lateral sinaptan en el colículo inferior, donde convergen con otras vías¹²³. Desde el colículo inferior, en el que finalizan ambas vías, se proyecta la información y contra lateralmente al cuerpo geniculado medial donde todas las fibras sinaptan de nuevo. Finalmente y a través de las radiaciones auditivas, los axones se proyectan hacia la corteza auditiva primaria, en el giro temporal superior del lóbulo temporal. Véase Gráfico 08.



Fuente: NEUROVIA

Gráfico 08: Esquema del recorrido completo de la vía auditiva

Por último, la corteza auditiva primaria se encuentra ubicada en los 2 giros transversos de Heschl, adyacente a la porción superior del giro temporal superior del lóbulo temporal (áreas de Broadman 41 y 42, que se ubicarán debidamente atendiendo a la citoarquitectura cerebral), siendo la región cerebral responsable¹²⁴ de la codificación y procesamiento de las señales auditivas procedentes del cuerpo geniculado medial del tálamo. Se encuentra organizada tonotópicamente de acuerdo a las frecuencias de los sonidos, así los tonos graves están representados lateralmente en la corteza primaria mientras que los tonos agudos están representados en la zona más medial.

¹²³ ALCARAZ ROMERO, V.M.: *op. cit.*, p. 157.

¹²⁴ CARDINALI, D.P.: *op. cit.*, p. 74.

La función que corresponde al córtex auditivo primario es la de detectar la localización y las variaciones de frecuencia de los estímulos sonoros. La estimulación de esta área produce sensaciones auditivas simples, de escasa elaboración, como zumbidos o silbidos. La corteza auditiva de asociación rodea al área auditiva primaria y se sitúa principalmente en la porción posterior del giro temporal posterior (áreas de Broadman 22, 39 y 40, que se serán igualmente ubicadas dentro de la citoarquitectura cerebral). Sus competencias son el reconocimiento e interpretación del sonido en base a experiencias pasadas y la comprensión del lenguaje oral. Lesiones en esta región suelen provocar afasia sensorial o de Wernicke (trastorno del lenguaje).

Podemos ilustrar todo lo anterior resumiendo desde el punto vista acústico-musical. Así, el recorrido de la onda musical sonora tiene un itinerario mecánico desde el pabellón auricular hasta llegar al nervio auditivo del oído interno. Es precisamente dentro de la cóclea o caracol, formada por dos secciones: las rampas vestibular y timpánica, donde se ubica el ducto coclear con las membranas basilar y de Reissner, donde empieza el proceso eléctrico; aquí el procesamiento de las notas musicales o sonido complejo, se descompone en las frecuencias que lo constituyen. Seguidamente, a través de la vibración o movimiento de la membrana basilar, se estimulan o deforman las células ciliares del órgano de Corti, que generan los impulsos nerviosos que transmiten esta información a lo largo de las fibras del nervio auditivo hasta el cerebro; cada una de éstas con una afinación distinta, que operan como trenes de descarga neuronales que llegan a la corteza auditiva en el lóbulo temporal. Cada célula del sistema auditivo está afinada para responder de forma óptima a una nota o frecuencia concreta. La curva de afinación de una célula se solapa con la curva de las células vecinas de modo que no quedan huecos en la percepción del espectro acústico.

Una vez abordadas las bases neuroanatómicas subyacentes a la audición, solo faltarían dos aspectos de especial relevancia para concluir definitivamente; el primero, hace referencia a la localización cortical de la música o ubicación citoarquitectónica de las áreas auditivas representadas numéricamente en el córtex cerebral de la que se desprende la función auditiva y la segunda, trata de pormenorizar con descripción “microscópica” los mecanismos de audición llevados a cabo por los distintos órganos de la cóclea, para que dicho funcionamiento pueda realmente entenderse en toda su magnitud. Ambos aspectos preferimos desglosaremos más adelante en el apartado 1.4.4.2. de este capítulo, como complemento a los avances tecnológicos en neuroestimulación auditiva que podrán ser abordados como estrategia innovadora de aprendizaje en el ámbito educativo-musical. Entendemos así, que el conjunto obtenido puede ofrecer una base lo suficientemente sólida, como para que nuevas líneas de investigación lleguen a desarrollarse a partir del proyecto aquí presentado.

1.4.1. EL FACTOR EMOCIONAL

Haciendo un breve recorrido histórico sobre el concepto de emoción, podemos apuntar que grandes filósofos como Platón o Aristóteles ya plantearon teorías genuinas sobre las emociones. Sin embargo, durante la Edad Media, las pasiones fueron adquiriendo un carácter negativo, identificándose con la

enfermedad del alma y el origen de todos los pecados. Con el paso del tiempo y llegados a la época renacentista, el término afecto fue sustituyendo al de pasión pero, con postulados como los de René Descartes, se consolidó la concepción de las emociones como perturbadoras de la cognición, por lo que siguió primando una visión peyorativa de las mismas.

A finales del siglo XVIII y con Rousseau a la cabeza, empieza a germinar una visión optimista sobre la naturaleza humana. Durante el siglo XIX el estudio de la emoción se va separando de la filosofía y profundizando en aspectos más biopsicológicos, contribuyendo significativamente al surgimiento de la psicología como ciencia independiente, donde Charles Darwin, padre de la biología moderna, llega a tomar partido como uno de los fundadores de esa nueva ciencia. Otro de los pioneros del estudio de las emociones desde una perspectiva psicológica o, más concretamente, psicofisiológica, fue William James, al resaltar el papel de las respuestas periféricas (autónomas y motoras) en la constitución de las experiencias emocionales.

A lo largo del siglo XX van proliferando diferentes teorías según centran su foco de atención en unos u otros aspectos de los fenómenos emocionales. En su primera parte, la vertiente conductista tuvo máxima relevancia, sin embargo, en el último tramo del siglo XX las teorías cognitivas fueron ensombreciendo el enfoque conductista y tomando un papel dominante. Éstas consideran que la emoción es consecuencia de una serie de procesos cognitivos derivados de la interpretación, valoración, atribución o expectativas, que se sitúan entre los estímulos y la respuesta emocional. A partir de la década de los 90 se produjo un crecimiento exponencial de la investigación científica sobre las emociones, siendo la tendencia general apostar con fuerza por una comprensión unificadora de los procesos que intervienen, inevitablemente, como eslabones interrelacionados en el comportamiento de los individuos.

Como se aprecia, la emoción es consustancial al ser humano. Funciona de manera inconsciente y moviliza al organismo antes de que el individuo tenga consciencia de sus respuestas. Por eso, la infancia debe ser la etapa donde se estimule la respuesta emocional¹²⁵ a través de la sociabilidad, ya que pasada ésta, si no ha sido desarrollada, el individuo puede tener serias dificultades para actuar normalmente en su entorno. Todo ese conjunto de emociones, sentimientos y memoria constituye y conforma lo que se denomina sistema límbico y es especialmente decisivo para la supervivencia del individuo.

El sistema límbico pues, es el sustrato de las reacciones emocionales relacionadas con la formación reticular (alerta) y con las estructuras corticales que permiten las representaciones (visuales, auditivas...) así como las valoraciones (lóbulo frontal) y que adaptan el comportamiento emocional según la historia y el entorno de cada individuo. El comportamiento emocional¹²⁶ se incluye también en la comunicación interhumana: existe una vertiente receptiva (identificación de emociones ajenas) y una vertiente expresiva (expresión de las emociones propias de cada individuo).

¹²⁵ MAYA, N. y RIVERO, S.: *op. cit.*, p. 43.

¹²⁶ *Ibidem*, p. 44.

Por consiguiente, en este proyecto de investigación, la emoción es parte principal. Contamos con grupos participantes integrados por niños/as de diferentes culturas que se exponen sensorialmente a unas audiciones con obras musicales de Mozart. Esto supone para ellos/as una circunstancia novedosa a la hora de impartir las áreas curriculares de lengua y matemáticas. Al no haberse encontrado antes con esta situación, los escolares atienden entusiasmados y emocionalmente muy despiertos e implicados producto de su curiosidad innata. Precisamente por esta razón, el experimento no parte de una base neutra, como no podía ser de otra manera, dado el contexto en el que nos encontramos. Todos/as los niños/as están muy interesados y motivados por dar las clases de esta manera, lo que supone que esta variabilidad¹²⁷ en las condiciones de exposición sensorial, se haga bajo los parámetros de excitación o estado de ánimo positivo, definiendo nuestro proyecto de investigación como se ha comentado, como una variante del Efecto Mozart distinta a la original. No hay que olvidar que, la calificación que hacemos en nuestro proyecto de la emoción, debe permitir que ésta, sea un puente expresivo que ponga en situación a los participantes para desarrollar la escucha creativa, la cual estará ligada al trabajo y cuidado metodológico de las vertientes, receptiva y expresiva, anteriormente comentadas, tanto en la clase con matemáticas y lengua, como desde el aula de música, con el correspondiente apoyo que sustenta al proyecto.

En la actualidad, a través de recientes estudios neurocientíficos, se ha comprobado también, que la cultura no influye en la forma de percibir la música. Cuando un grupo de personas comparten una actividad musical, se genera actividad emocional, se miran, se lo pasan bien, disfrutan en compañía compartiendo con los otros; la música cumple por tanto, con una función social evidente, pero también se coordinan procesos de memorización, audición, movimiento, reproducción y producción, etc. lo que supone que todos estos procesos son diferentes, y el cerebro humano se compromete con toda su riqueza y colorido en ello.

En este sentido, además de los argumentos anteriores, Koelsch (2011) afirma:

Desde la neurociencia sabemos que la música es muy poderosa a la hora de activar cada una de las estructuras emocionales en el cerebro. En los experimentos neurocientíficos llevados a cabo hemos visto que podemos modular la actividad en prácticamente cualquier estructura cerebral emocional gracias a las emociones que despierta la música. Esto significa que la música es capaz de evocar el núcleo mismo de las estructuras cerebrales responsables y creadoras de nuestro universo emocional. Somos por tanto criaturas musicales de forma innata desde lo más profundo de nuestra naturaleza. Se trata de propiciar un contexto de reconocimiento de las emociones, donde haya nuevas fórmulas para expresar las emociones; por ejemplo, se crean lazos afectivos al escuchar música juntos, al utilizar instrumentos se fomenta la empatía, etc. (...) en los currículos escolares ordinarios debería ampliarse el vocabulario referente a las emociones¹²⁸.

¹²⁷ RIDEOUT, B.E. y LAUBACH, C.M.: S.: *EEG correlates of enhanced spatial performance following exposure to music*. Perceptual and Motor Skills. N° 82, 1996, pp. 427-432.

¹²⁸ KOELSCH, S.: *Hacia una Base neural de la Música-Percepción: Una revisión y actualización del modelo*. Psychol frontal. 14 de abril 2011. Publicado en Internet el 2011 junio 9, n° 2, p.110.

Como ya conocemos las emociones básicas se pueden clasificar en negativas: ira, miedo, ansiedad, tristeza, vergüenza, aversión y positivas: alegría, humor, amor, felicidad. Las emociones forman parte de la personalidad humana. Pueden motivar para bien o para mal. Según las emociones, nos sentimos felices, tristes, temerosos o gozosos. Las emociones son sensaciones subjetivas asociadas a los estados fisiológicos. Se expresan por cambios viscerales y respuestas somáticas estereotipadas, es decir, a través de gestos.

De esta manera, desde la neurofisiología de la emoción, Candace (1999) afirma:

La influencia de la emoción en el aprendizaje puede ser examinada científicamente. Devela un punto de vista del aprendizaje subordinado al entendimiento como una verdadera correlación cuerpo-cerebro. Mientras la historia se desarrolla, los neurotransmisores responsables por el salto sináptico entre las células del cerebro, son los únicos de la categoría de "substancias informativas" que acarrearán el proceso que llamamos aprendizaje. A medida que viajan, informan, regulan y sincronizan. Los péptidos son la categoría más numerosa de substancias informativas y un tipo u otro es producido en cada célula del cuerpo, no sólo por células del cerebro. Además, cada péptido conocido para ser producido en el cuerpo tiene receptores en el cerebro. De esta manera, cada péptido califica para ser considerado un "neuropéptido". Esto significa que el cuerpo se comunica con el cerebro, dándole información que altera los mensajes devueltos al cuerpo. Por tanto, la emoción es el guardián del aprendizaje ¹²⁹.

Del mismo modo, Goleman (1996) señala que las emociones están perfectamente ubicadas:

El sistema límbico representa los centros neurales de orden superior que coordinan la respuesta emocional. Las áreas relevantes son la amígdala y las caras orbitaria y medial del lóbulo frontal. Una fuente de emoción es el impulso sensitivo proveniente de los músculos y órganos internos. El hipotálamo es el centro crítico de coordinación de comportamiento visceral y somático (emoción). Los comportamientos emocionales están dirigidos hacia la auto-preservación. La experiencia subjetiva, necesita de corteza cerebral. En cambio, los comportamientos emocionales no implican procesos corticales ¹³⁰.

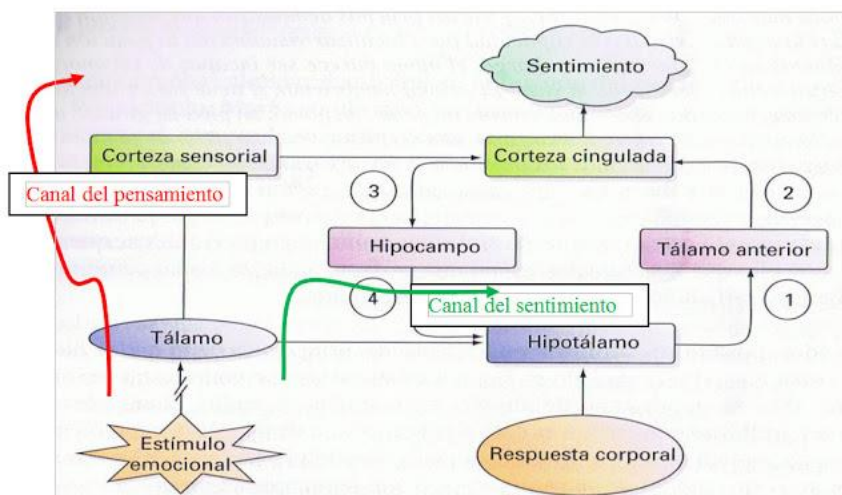
Para terminar, Papez (1937), explicaba la experiencia subjetiva de las emociones como un flujo de información, a través de un circuito ¹³¹ de conexiones anatómicas, que iban desde el hipotálamo hasta la corteza media y que volvían al hipotálamo. Este circuito es conocido como la representación de la experiencia subjetiva de las emociones o circuito de Papez. Véase Gráfico 09.

Hechas estas consideraciones, es muy evidente por un lado, la influencia y el valor del componente emocional como factor implicado en el desarrollo del cerebro y en consecuencia, en el comportamiento y conducta de los seres humanos, y por otro, la relevancia que proyectos como el aquí presentado deberían tener para estimular desde la infancia dicho desarrollo. De esta forma, se podría contribuir con medidas de esta naturaleza para potenciar y gestionar el comportamiento óptimo y la conducta adecuada de los escolares.

¹²⁹ CANDACE B.P.: *Molecules Of Emotion: The Science Behind Mind-Body Medicine*. Ed. Simon & Schuster. New York City, 1999, p. 17.

¹³⁰ GOLEMAN, D.: *op. cit.*, p. 73.

¹³¹ PAPEZ, J.: *A proposed mechanism of emotion*. Archives of Neurology and Psychiatry, nº 38, 1937, pp. 725-744.



Fuente: PSICOLOGÍA GENERAL II

Gráfico 09: Circuito de Papez

1.4.2. PEDAGOGÍA DE LA ESCUCHA

La comunidad científica sostiene, que cuando aprendemos, el contexto social es vital. Un aspecto relevante del aprendizaje es que es un proceso social que debe articular y compartir conocimiento. Al igual que la sonrisa o el llanto de un niño funcionan como expresiones innatas de lo positivo y lo negativo, sin poder definir la complejidad de estas emociones fuera de su contexto, la imitación utilizada como fórmula para desarrollar los aprendizajes requiere entender una intencionalidad, es decir, un comportamiento objetivo dirigido.

Este planteamiento nos ha servido para implementar este proyecto de investigación, impregnando de dinamismo su seguimiento, a través de la Educación Musical que lo sostiene.

En este sentido y desde el punto de vista neurológico, Amador (2012) señala:

Percibimos y aprendemos dependiendo de lo que nos emociona. No hay atención sin memoria ni emoción. El pensamiento es significado con sentimiento (significativo) a partir de la cotidianidad (empatía). La comunicación (cerebro social) y el compromiso es sentimiento con emoción (estética). Experiencias y escenarios variados e innovadores con compromiso (total empatía) de diálogo, de acción, de emoción, de sentimiento supone la validación personal. Sin ellos no hay aprendizaje. Este proceso se lleva a cabo gracias al sistema de neuronas en espejo, que facilitan la imitación y por ende la empatía, mediante el apego y la interacción social, como un sistema de adaptación secundaria del sistema de valores innato ¹³².

De esta manera, se pone de manifiesto la importancia de los lazos afectivos que pueden desprenderse del aprendizaje si la pedagogía utilizada aborda con naturalidad la formación primaria de apego, y demás interacciones sociales que van a tener lugar después. Cualquier pedagogía musical por la que se optase, que asegurase el cuidado emocional, sería garantía suficiente para establecer un fuerte vínculo expresivo para cumplir con el aprendizaje.

¹³² SEA, web: *Semana especial de las artes: Arte y Cerebro*.

En <http://seasai2012.blogspot.com.es/2012/03/arte-y-cerebro.html>. [Consultada el 6 de mayo de 2015].

Emilio Mateu Escribano

En este sentido, haciendo nuestra la pedagogía de escucha de la que parte la Musicoterapia Humanista basada en el modelo de Musicoterapia Creativa de Nordoff y Robbins (1959) y de acuerdo a la Taxonomía propuesta por el músico-terapeuta Kenneth Aigen (1995), Carrera (2007) propone:

Evaluar el desarrollo cognitivo y socio-emocional progresivo en los niños utilizando esta herramienta de evaluación en el campo de la Educación Musical regular, al margen de que inicialmente estuviera diseñada desde el campo de la Educación Especial para aplicarse en niños con deficiencias en el desarrollo. Dicha taxonomía valora sistemáticamente las habilidades musicales de acuerdo a la dificultad cognitiva que éstas involucran¹³³.

Es especialmente interesante un concepto fundamental para entender este enfoque, la definición de niño musical de Nordoff y Robbins (1959) quienes lo definen como: “Ese instinto natural de respuesta que todos tenemos ante el estímulo sonoro y que demuestra que entendemos perfectamente la forma, estructura y características del lenguaje musical”¹³⁴.

La Taxonomía de Aigen (1995) describe 4 niveles¹³⁵ para justificar el desarrollo de las áreas cognitivas y afectivas del niño musical, es decir, para sistematizar los niveles de musicalización y su incidencia en la evolución en este caso, de cada alumno:

Nivel 1: Definido como nivel de habilidades musicales concretas o básicas. Requiere las siguientes destrezas: a) percepción y entrenamiento de tonos sucesivos como melodías, b) reconocimiento de patrones rítmicos, y c) ejecución y canto de melodías conocidas e improvisadas; entendido todo ello como procesos de percepción musical más elaborados que el aprendizaje memorístico.

Nivel 2: Es el nivel de inteligencia musical dinámica. Incluye: a) destrezas cognitivas de percepción armónica, b) entendimiento de estructuras subyacentes dentro del ritmo y la melodía, y c) abstracción y complejidad en los acompañamientos musicales; entendiéndose en este nivel que los procesos musicales incluyen niveles superiores de abstracción al nivel anterior.

Nivel 3: Es el nivel de entendimiento musical estético y creativo. Involucra habilidades: a) de discernimiento estético, es decir, entender los sonidos como agradables o desagradables b) adornar nuevos motivos melódicos y crear nuevos patrones, y c) improvisar elementos de estilo y género musical.

Nivel 4: Es el nivel de expresión afectiva. Comprende: a) habilidad para expresar emociones y relacionarse con otros afectivamente a través de los elementos musicales, y b) incorpora componentes socio-afectivos que estaban incluidos en los anteriores niveles; entendiéndose que la expresión socio-afectiva presupone nociones cognitivas estéticas y creativas superiores.

¹³³ CARRERA, N.: *Proceso de musicalización en niños preescolares: La Taxonomía de Kenneth Aigen como medio evaluativo de las funciones cognitivas*. Tesis. Universidad San Francisco de Quito, Quito, 2007, p. 14.

¹³⁴ LORENZO, A: *Musicoterapia creativa: Método Nordoff-Robbins*. DIALNET. Rev. Musicoterapia, n° 23, 2003, pp. 15-20.

¹³⁵ CARRERA, N.: *op. cit.*, pp. 17-19.

De esta manera, Carrera (2007) continúa:

La meta pedagógica de una intervención musical es estimular el desarrollo integral. La Taxonomía de Aigen resulta una guía metodológica a seguir. Se concluye así, que una nueva pedagogía musical enmarcada dentro de una metodología de musicoterapia creativa, podría implicar mayores niveles de desarrollo integral que las pedagogías musicales tradicionales, cuyo énfasis es considerar únicamente destrezas musicales ¹³⁶.

Bajo esta perspectiva, la Taxonomía de Aigen puede ser utilizada de forma regular en la Etapa de Educación Primaria, para sistematizar los niveles de musicalización de los escolares. En este sentido, nuestro proyecto de investigación ha perseguido, al margen de la comprobación de la posible incidencia de la experiencia en la capacidad espacial de los alumnos y en sus otras potencialidades, estimular estos niveles de musicalización en los niños/as (principalmente los referentes al Nivel 4) , pues entendemos, que la utilización de una pedagogía de esta naturaleza, no solo sistematiza; también asegura dinamismo a los contenidos curriculares que se desarrollan en el aula de música.

1.4.3. INCIDENCIA DE LOS SISTEMAS ENVOLVENTES DE SONIDO

Según Sánchez Cid (2006), el sonido envolvente:

(...) es algo más que un interesante avance tecnológico; es la consecución de una inquietud que se remonta siglos atrás, y que tiene como objetivo recrear, en la medida de lo posible, un entorno de escucha que se aproxime al concepto omniespacial de 360 grados. En otras palabras, dotar al sonido recreado, de un campo de acción con 360 posibles ejes de incidencia, bien con un afán de construcción realista, o, sencillamente, en pro de la máxima expresividad ¹³⁷.

Por tanto, este sistema dota a la expresión sonora de un mayor realismo, ya que puede representar un paisaje sonoro más definido y proporcionar una escucha más natural. Asimismo, permite una extraordinaria riqueza narrativa en la construcción del mensaje sonoro, ubicando los distintos elementos en una espacialidad “próxima” ¹³⁸ a las tres dimensiones.

La preocupación por la espacialidad del sonido no es algo exclusivo de nuestros días. Existen antecedentes ¹³⁹ en la Italia y Alemania del siglo XVI, donde los cantos de la tradición polioral se interpretaban desde dos o más lugares diferentes en busca de nuevas sensaciones. Compositores de los siglos XVIII y XIX como Beethoven en su obertura *La consagración de la Casa*, op. 124, Berlioz en su *Sinfonía Fantástica* o Gustav Mahler en el final de su *Sinfonía n.º 2*, escribieron música utilizando los recursos de la orquesta para crear ilusiones de espacialidad sonora.

La evolución del sistema, desde los años 40 del siglo pasado cuando se marca el inicio del trabajo de escucha multicanal, pasando por el Cinerama y Cinemascope de los años 50, la estereofonía de la década de los años 60, el sistema Dolby Stereo de los 70, las diferentes versiones Dolby Surround de los 80, el sonido Dolby digital de los 90, la década pasada con el MP3 Surround, hasta la actualidad con el sistema Dolby Digital con formato 5.1 y superior, no ha parado de crecer.

¹³⁶ CARRERA, N.: *op. cit.*, pp. 28-29.

¹³⁷ SÁNCHEZ CID, M.: *Capacidad comunicativa del sonido envolvente 5.1 en la producción publicitaria radiofónica en España*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias de la Comunicación. URJC. Madrid, 2006, p. 136.

¹³⁸ *Ibidem*, p. 137.

¹³⁹ *Ibidem*, p. 138.

Antes de continuar con los sistemas envolventes de sonido, queremos señalar, que desde este proyecto de investigación se hizo todo lo posible para habilitar las aulas de los GM (1^o C y 2^oB) con estos sistemas de escucha, sin embargo, por cuestiones económicas y de funcionamiento del centro escolar ajenas a nuestra voluntad, se tuvo que optar finalmente por el sistema de escucha que figura en el ANEXO IIb.7c) y 7d) respectivamente, donde la metodología Tomatis es la utilizada. Obsérvese que la fuente sonora se ubica en el lado izquierdo del aula mirando de frente desde la posición de la pizarra digital, lado derecho desde la posición que escuchan los participantes de los dos GM, de tal forma que el canal sonoro es unidireccional y les llega siempre con tendencia aproximada al oído derecho, por entender que en la metodología utilizada prima cierta exclusividad lateral derecha, a la hora de realizar las estimulaciones sensoriales. Este aspecto se abordará con mayor profundidad en el apartado 1 de metodología, técnicas e instrumentos del Capítulo V de este documento.

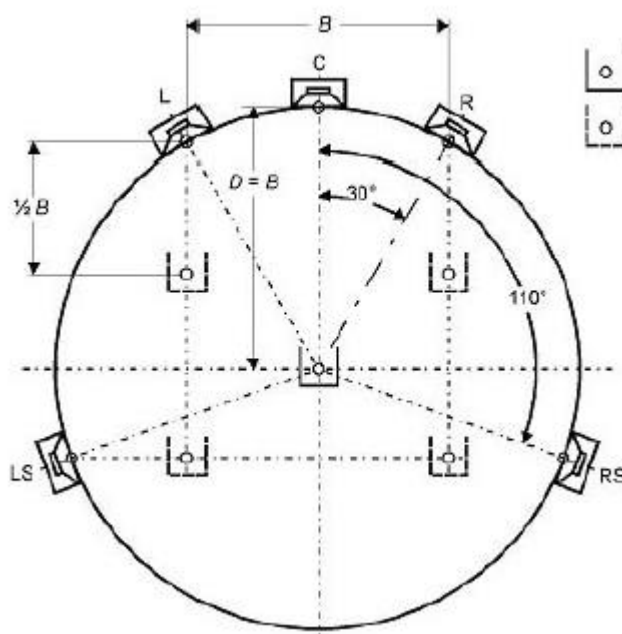
En este sentido, en nuestra segunda línea de investigación a través del Cuestionario TFM, concretamente en la cuestión n^o 7, se pregunta a los diferentes profesionales encuestado sobre este parecer y en qué medida podría mejorarse la capacidad de apreciación musical del oído izquierdo, si pudiéramos disponer de un trabajo de escucha multicanal a través de los actuales sistemas envolventes de sonido 5.1. y superior, de tal forma que un nuevo concepto de escucha tuviera lugar, donde el sujeto que percibe la estimulación sonora o musical, pasara de ser “público receptor” a ser “actor principal” en la audición musical. Comprobaremos el diferente espectro de respuestas de las diferentes instituciones representados por las valoraciones cualitativas de los cuadrantes ubicados en el ANEXO Ic.2) de nuestro proyecto y que comentaremos en el apartado oportuno de discusión de los resultados.

Siguiendo con el sistema Dolby Digital¹⁴⁰ con formato 5.1, describir brevemente que proporciona hasta 6 canales de sonido independientes: tres canales frontales -izquierdo, central y derecho- de banda ancha de frecuencias; dos canales surround -izquierdo y derecho- que crean la sensación envolvente, también de banda ancha y un canal para efectos de baja frecuencia (LFE): *Low Frequency Effects*, con unas prestaciones con un rango de frecuencia amplio (superior a 7000 Hz), al igual que ocurre con la intensidad (superior a 30 dB) y una cobertura de sonido envolvente en formato analógico con espacio de acción de 360°, sin embargo sin señal envolvente pura. Valorados los resultados de los citados avances, la ITU¹⁴¹ recomendó en su norma ITU-R BS.775-1 el sistema multicanal 5.1 como escucha ideal en entorno doméstico.

¹⁴⁰ *Ibidem*, p. 159.

¹⁴¹ ITU-R BS.775-1: La ITU-R (Unión Internacional de Telecomunicaciones – sector de Radiocomunicación), tiene una especificación para salas de escucha respecto a la evaluación crítica de programas multicanales. Esta consiste en la distribución de los 6 altavoces partiendo del altavoz central o grado 0. Quedaría así: altavoz central 0°, los altavoces frontales izquierdo y derecho se ubicarían con valores -30° y +30° respectivamente, formando un ángulo de 60°, -este ángulo se podría reducir a 45° dando resultados igualmente satisfactorios-. Los altavoces surround o traseros se posicionarán con los siguientes valores: izquierdo -110° y derecho +110° del altavoz central o grado 0. Esta distribución proporciona una perfecta integración de los campos sonoros frontal y posterior evitando saltos o vacíos en la reproducción y consiguiendo una perfecta coherencia sonora. En www.tcelectronic.com. [Consultada el 8 de mayo de 2015].

El posicionamiento¹⁴² del sistema de monitorado 5.1 para entorno doméstico según norma 775, requiere cinco altavoces discretos de amplia gama de frecuencias, y uno, el denominado .1, cuyo margen de frecuencia está limitado en 120 Hz generalmente. Véase Gráfico 10.



Fuente: ITU

Gráfico 10: Distribución del sistema de escucha 5.1 (recomendado por la ITU)

1.4.4. LA ESCUCHA CREATIVA

Es labor pedagógica del docente contribuir de alguna manera a que la inteligencia de nuestros escolares rezume creatividad tanto en la vertiente de la Percepción, como de la Expresión. Conseguir que amplíen su registro sensorial, que se potencie la mejora de la atención en la escucha de sonidos o que aumente su vocabulario expresivo son algunos de los objetivos que deben alcanzar los alumnos/as, por lo que se hace necesario que la escuela de hoy se plantee una adaptación a los tiempos actuales, haciendo que predominen nuevas formas de trabajo que ahonden en el proceso creativo.

Desde nuestra propuesta estamos totalmente de acuerdo con Oriol (2001) cuando defiende¹⁴³ que la música, la plástica y la dramatización generan capacidades en los individuos que favorecen el desenvolvimiento de la aptitud creativa. Así, un profesor de música de una etapa educativa obligatoria, además de centrarse en la producción musical, debe facilitar y desarrollar la autonomía de sus alumnos/as y la toma de decisiones, partiendo de sus propios criterios estéticos.

Desde esta perspectiva, resulta inconcebible pensar, como la EA ha sido tan desvalorizada a nivel curricular dentro de nuestro sistema educativo.

¹⁴² SÁNCHEZ CID, M.: *op. cit.*, p.180.

¹⁴³ ORIOL, N.: *Estética y creatividad en la educación ante el nuevo milenio*. In: N. Oriol (ed.): *La educación artística clave para el desarrollo de la creatividad*. Madrid. MEC, Madrid, 2001, p. 15.

Hace veinte años los escolares de EP recibían tres horas de EA por curso a la semana; una hora de música, una de plástica y otra de dramatización y lo impartía un maestro especialista. El año pasado, por poner un ejemplo, en el curso 2013-2014, los alumnos/as de quinto de EP, recibían cuarenta y cinco minutos de Música cada dos semanas ubicando su sesión, en horario lectivo después del recreo alternándose así, semanalmente, música y plástica, a favor de otras áreas como Educación para la Ciudadanía. Actualmente, se mantiene (de momento), una sesión de Música a la semana que en el mejor de los casos tiene una duración de cincuenta minutos. El área de Plástica lo imparte un maestro no especialista, que generalmente, es el tutor/a. En los primeros cursos de Educación Secundaria Obligatoria no se imparte el área y si se hace, es producto de unos planes bastante discriminatorios y muy selectivos de bilingüismo. Este es el panorama actual.

En cualquier caso, volviendo a tomar aire, en el papel que juega la creatividad¹⁴⁴ en disciplinas como la música, podemos decir que el enfoque constructivista y la teoría sociocultural ejercen gran influencia, pues hacen hincapié en la creatividad, en la motivación a través de la actividad de los individuos, y también en el trabajo grupal¹⁴⁵ para comprender mejor los procesos¹⁴⁶ de ejecución musical. Así lo defienden autores como Piaget (1984) y Gardner (1997), entre otros.

No menos importante, son las investigaciones sobre creatividad musical llevadas a cabo. En este sentido, no podemos dejar de mencionar a Webster (2002), que las encuadra en tres grupos: “Trabajos teóricos, que proporcionan fundamentos filosóficos, así como estudios históricos. Aplicaciones prácticas, pero que no derivan de evidencias empíricas. Trabajos empíricos, con resultados obtenidos a partir de la medición o de la observación”¹⁴⁷.

En este último grupo es donde situaríamos los estudios que analizan estrategias de enseñanza, diseños evaluativos, uso de las tecnologías, y el alcance real de la experiencia creativa. Sin duda, a este grupo podríamos adherirnos con el proyecto de investigación aquí presentado.

Pero lo que verdaderamente importante es lo que podamos hacer desde el aula de Música. Proporcionar una educación auditiva que permita a nuestros alumnos/as ser oyentes activos, que participen de una manera dinámica en el proceso de la escucha, donde sea realmente necesario hacer un esfuerzo de imaginación, agudizando el oído, para poder reconstruir el mundo sonoro dentro de nosotros mismos.

¹⁴⁴ SÁNCHEZ, G.: *Educación estética y educación artística. Reflexiones para una enseñanza creativa*. Aula, 7 de marzo, nº 16, 2010, pp. 22.

¹⁴⁵ ARÓSTEGUI PLAZA, J.L.: *El desarrollo creativo en Educación Musical: del genio artístico al trabajo colaborativo*. Educação, Santa María. Vol. 37, nº 1, jan./abr. 2012, p. 31-44.

¹⁴⁶ ARÓSTEGUI PLAZA, J.L.: *La música en Educación Primaria. Manual de...*, op. cit., p. 49.

¹⁴⁷ WEBSTER, P.: *Conceptual Bases for Creative Thinking in Music*. In: J. Peery, I. Peery, y T. Draper (Ed.). *Music and child development*. Springer-Verlag. New York City, 1987.

Para Palacios (2004), la escucha creativa introduce la importancia del oyente, pues quien escucha: “Participa de la obra, la recompone en su memoria, la reconstruye en su interior. (...) Escuchar es volver a componer, pero al revés; es el trabajo inverso al del compositor (...) Quien no colabora en este acabado de la obra musical, que es escucharla, no alcanza el premio final: la creación de la obra en su interior”¹⁴⁸.

Por tanto, Paynter (1999) afirma: “Es necesario explorar los medios de expresión, encontrándonos con las creaciones y las representaciones de otros y aprendiendo a disfrutar de ellas, las cuales a su vez nos inspiran en nuestros propios intentos creativos”¹⁴⁹.

Desde nuestro proyecto debemos crear a partir de la emoción, pues es el puente que debemos cruzar para garantizar que nuestra sensibilidad atienda. De esta manera, la educación del oído musical debe ir dirigida a conseguir un mejor y mayor conocimiento del hecho sonoro.

Una Educación Musical participativa aboga por una educación auditiva¹⁵⁰ que sea creativa, donde no solamente nos limitemos a escuchar, sino que ese proceso de percepción vaya emparejado a procedimientos expresivos. Solo así, nos situaremos en disposición de conquistar la escucha creativa.

No podemos concluir sin antes hacer una breve mención al pensamiento creativo en el aula de Música. La capacidad musical es una de esas formas de inteligencia que los niños/as poseen. El proceso de creación musical permite al alumnado implicarse en el pensamiento musical de manera significativa para cada uno. Este tipo de pensamiento por tanto, es inteligencia musical en acción. Así, en una clase de música, el alumnado piensa musicalmente cuando escucha, cuando toca o canta una pieza musical, y cuando compone. En todas ellas, se ha de usar el entendimiento musical. Por eso desde el aula de Música tenemos un primer lema: “Toda idea musical se escucha, se sabe, se canta, se toca y se baila”, luego se conoce (ANEXO IIIa) del que podría derivarse un segundo: “Si conozco la música, puedo *leerla*” donde se incorporan gradualmente diferentes aspectos como la identificación artística y cultural, la expresión e interpretación, el gusto estético, la improvisación y la creatividad”

1.4.4.1. EL TEST DE ESCUCHA IDEAL

Desde la pedagogía musical de Willens (1994) se sostiene:

La percepción del sonido tiene diferentes localizaciones cerebrales, según se trate del ritmo, la melodía o la armonía. La audición del ritmo está localizada a nivel bulbar, origen de las acciones reflejas motrices; la melodía y los motivos melódicos se localizan a nivel encefálico; la armonía está ligada a nivel cortical, que es el encargado de controlar las actividades más intelectuales. Nuestros oídos juegan un papel principal en la estimulación del cerebro. El oído humano es como una dinamo que transforma las estimulaciones que recibe en energía neurológica encauzada para alimentar el cerebro¹⁵¹.

¹⁴⁸ PALACIOS, F.: *La brújula al oído*. AgrupArte. Vitoria, 2004, p. 10.

¹⁴⁹ PAYNYER, J.: *Sonido y estructura*. Akal. Madrid, 2004, p. 20.

¹⁵⁰ ARÓSTEGUI PLAZA, J.L.: *ídem.*, p. 49.

¹⁵¹ WILLEMS, E.: *El valor humano de la educación musical*. Ed. Paidós. Barcelona, 1994, p. 17.

Por otro lado, el Dr. Tomatis (1991) a través de su metodología, afirma:

El oído es principalmente un aparato destinado a efectuar una carga cortical, es decir, a aumentar el potencial eléctrico del cerebro. Los efectos de esta carga cortical se pueden manifestar de la siguiente manera: mayor motivación en las actividades cotidianas, mayor facilidad y capacidad del trabajo, menor susceptibilidad a la fatiga, conciencia de sentirse dinámico junto con la impresión de tener más vitalidad, mejor atención y concentración, mejor memoria y menor tiempo de sueño. No todos los sonidos pueden efectuar este proceso de carga; los sonidos ricos en frecuencias armónicas altas producen más concentración y cantidad de impulsos hacia la corteza cerebral¹⁵².

La evidencia principal que se refleja, es que ambos autores coinciden en confirmar la relación que existe entre la estimulación recibida y la carga cortical que se derivada de ella y se dirige a través del sistema auditivo, hacia el córtex cerebral.

Precisamente, esta evidencia es sumamente importante en nuestro proyecto de investigación, pues la incidencia de las estimulaciones sensoriales establecidas a partir de la música de Mozart (entre otras) pueden quedar registradas a través de lo que la metodología Tomatis denomina "Test de escucha". El primer aspecto que hay que señalar, es que dicho test no es una audiometría, no trata de constatar la capacidad auditiva, sino analizar el nivel de escucha. Por tanto, no es un mero análisis "organomecanicista", sino que busca una interpretación global del sujeto, es decir, una interpretación psicológica, no sólo orgánica. Trata de averiguar cómo están de abiertos esos oídos al mundo que les rodea.

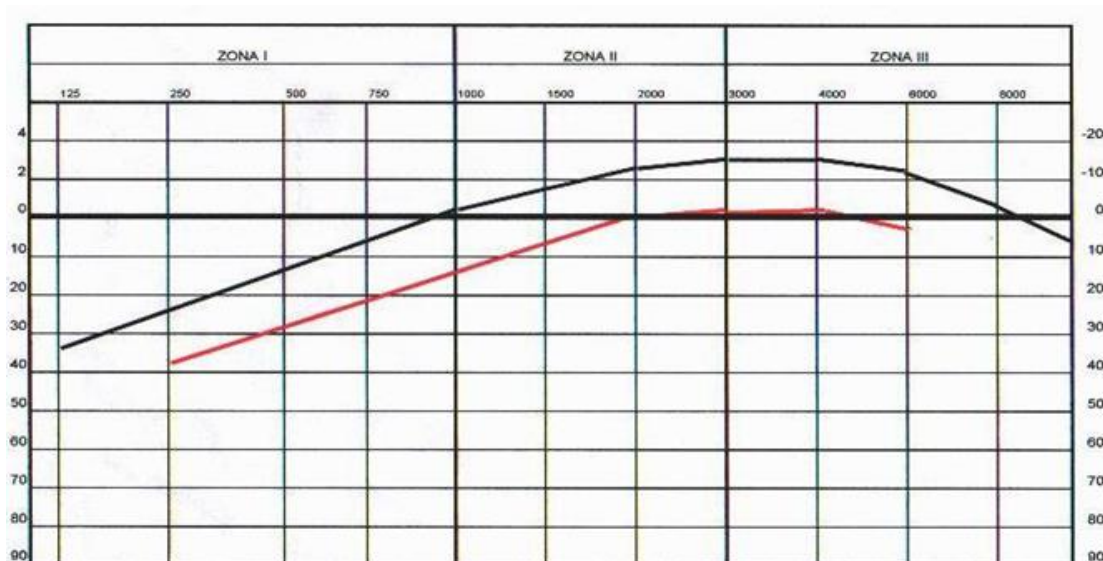
Al comienzo de nuestra investigación estuvimos en contacto con el centro Tomatis de Pozuelo de Alarcón, con la intención de poder coordinar la colaboración con nuestro estudio, y de esta manera, se pudieran realizar estos test a los grupos participantes, tanto a los GM, como a los GC. Finalmente dicha colaboración no pudo llevarse a efecto, una vez más, por dificultades económicas del centro educativo, y por falta de disponibilidad de los profesionales Tomatis. Sin embargo, eso no reduce la relevancia de este instrumento como medio para comprobar diferentes parámetros auditivos en los participantes. Bien es cierto, que la metodología Tomatis funciona de manera diferente a la propuesta que nosotros hemos llevado a cabo. Básicamente existen dos diferencias dignas de mención; la primera, es que esta metodología utilizada música filtrada o preparada adrede con unas determinadas frecuencias que se hayan preestablecidas dependiendo de los programas de audio (activos o pasivos) que se vayan a utilizar, aspecto que nosotros también barajamos al inicio de nuestra propuesta, pero que enseguida descartamos por razones de viabilidad y funcionabilidad operativas. La segunda diferencia, y más importante, es que utilizan una tecnología muy sofisticada consistente en una batería de aparatos electrónicos fuera del alcance de un centro escolar por sus elevados costes. De todo ello se deja constancia documental en el ANEXO Va de este documento.

¹⁵² TOMATIS, A: *El Oído Consciente*. Barrytown. Estación Hill Press. Nueva York, 1991, p. 27.

Como tenemos prevista la posibilidad de contar en futuro próximo con este instrumento, aunque en esta ocasión no hayamos podido hacerlo, pasamos seguidamente a apuntar someramente algunas de las características más significativas del mismo, para mostrar su relevancia.

En el test podemos distinguir tres zonas según las frecuencias: la zona vestibular (125 a 750 Hz), la zona del lenguaje (1000 a 3000 Hz), y la zona de energía (3000 a 8000 Hz). El primer aspecto que podemos ver en un test de escucha es la forma de la curva, la que nos permite hablar de ciertas tendencias en lo caracterológico. Si la curva tiene un predominio vestibular, podemos decir que la persona está muy consciente de su corporalidad, que es muy pragmático y que tiene tendencia a hablar de sí mismo. Si la curva está muy acentuada en la zona de la comunicación, es una persona apegada a la lógica y las reglas, racional, que exige explicaciones por todo. Y si está más acentuada en la zona de los agudos, podemos decir que es una persona intuitiva, creativa, muy sensible, con una vida interior intensa y exigente consigo misma. Precisamente en esta última, estaría el campo de acción representado por la música de Mozart, protagonista de nuestro proyecto.

Por otro lado, el oído izquierdo representa nuestro mundo emocional, las dificultades en la escucha en este oído están mostrando en su origen una relación conflictiva a nivel afectivo, con bloqueos, mostrando la dificultad que tiene la persona para ir hacia la comunicación, hacia el mundo exterior de relaciones, quedando entrampado, analizando el mundo subjetivamente. El oído derecho representa el mundo de relaciones, nuestra manera de comunicar, por lo tanto en este oído podemos ver las habilidades sociales, la relación con figuras de autoridad y masculinas en general. La curva aérea (de color rojo) representa la vida social, lo que la persona exterioriza en su vida de relaciones, en cambio la curva ósea (de color azul) representa la vida interior, nos da información sobre la postura corporal, sobre el cuerpo mostrando una correspondencia con la columna vertebral y los órganos internos, sobre el modo de funcionamiento orgánico de la persona, y de manera general, nos da información acerca de las tensiones expresadas o no expresadas en lo cotidiano. La curva aérea debe estar debajo de la curva ósea, si las curvas están invertidas, están mostrando irritabilidad del nervio auditivo, una imposibilidad de controlar ya que el mundo interno está expuesto, esto se puede manifestar somatizando alguna enfermedad o en un descontrol en el comportamiento. También existen otros parámetros, entre los más relevantes señalar: la selectividad (capacidad de discriminar sonidos), la especialización (con interpretaciones de conflicto afectivo), la lateralidad auditiva (oído dominante que controla la escucha). Según esta metodología, tener cierta dominancia o lateralidad hacia el oído derecho, permite procesar la información auditiva de forma más rápida, con lo que se logra una comunicación directa, asertiva, con buena capacidad de síntesis, sea cual sea la fuente sonora. Si existe control derecho excesivo es una defensa, la persona se pone rígida, insensible, agresiva y sin emocionalidad. Cierta control con el oído izquierdo es un mecanismo de defensa, pero si el control izquierdo es excesivo, queda devorado por la emotividad, toda la información queda filtrada por lo emocional. Véase Gráfico 11, representado por el test de escucha ideal.



Fuente: TOMATIS

Gráfico 11: Test de escucha ideal

1.4.4.2. HACIA LA NEUROESTIMULACIÓN AUDITIVA

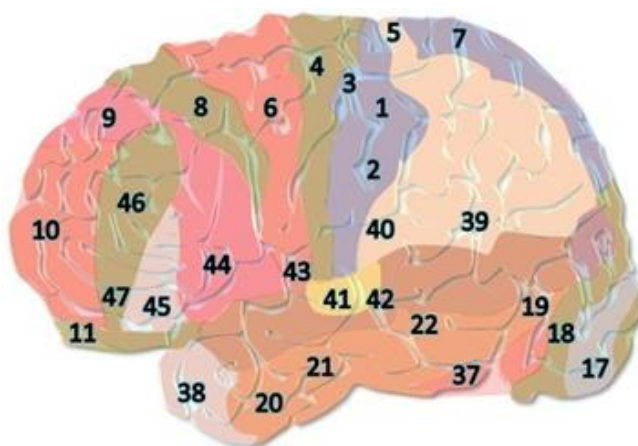
Se ha apuntado anteriormente, que para abordar de forma completa el estudio y funcionamiento del sistema auditivo, faltaban dos aspectos de especial relevancia estrechamente ligados a los avances tecnológicos en estimulación neurosensorial auditiva. Por un lado, tenemos que situar la localización cortical de la música o ubicación citoarquitectónica de las áreas auditivas representadas en una zona muy concreta del córtex cerebral de la que se desprende la función auditiva y por otro, hemos de pormenorizar con descripción “microscópica” los mecanismos de audición llevados a cabo por los distintos órganos de la cóclea, para que dicha función pueda realmente entenderse en toda su magnitud.

En primer lugar, la Corteza Auditiva Primaria (área 41 y 42)¹⁵³ se localiza en los giros transversales (Heschl) de la corteza temporal. En esta área termina la radiación auditiva proveniente del núcleo geniculado medial del tálamo (la que está tonotópicamente organizada), de tal forma, que los tonos graves están representados lateralmente en la corteza mientras que los tonos agudos, están representados en la zona medial.

¹⁵³ El Área 41 es el Área auditiva primaria (AI) y el Área 42 es está situada en el Córtex auditivo primario (AII), al lado de los Giros transversales de Heschl.

De entre todas las áreas primarias sensoriales¹⁵⁴, la función de esta área es detectar los cambios de frecuencia y de localización de la fuente sonora, para que luego la información se dirija al área auditiva secundaria. Así, la estimulación de esta área produce sensaciones auditivas burdas, como susurros, zumbidos o golpeteo y las lesiones en esta zona pueden producir dificultad de la ubicación del sonido en el espacio y pérdida de la audición.

El Área Auditiva Secundaria o Área Psicoauditiva (área 22 y 42), se relaciona con la comprensión del lenguaje oral. En esta área se sigue procesando la información auditiva, proveniente de la corteza auditiva primaria, para después pasar a un área asociativa superior (área 22)¹⁵⁵, que es fundamental para interpretar los sonidos asociados a la comprensión del lenguaje hablado. Una lesión en esta área 22 hace que el paciente escuche sin dificultad una conversación pero no entiende lo que en ella se dice, es lo que se denomina, una afasia auditiva receptiva. Véase Figura 11.



Fuente: NEUROVIDA

Figura 11: Localización cortical de la música (áreas 22, 41 y 42)

De igual forma, pormenorizando los mecanismos¹⁵⁶ que intervienen en la audición, comenzamos recordando que la primera fase la lleva a cabo el oído externo (que capta y transmite el estímulo acústico a través del conducto auditivo externo hasta el tímpano), y el oído medio, que está formado por el tímpano y por la cadena de huesecillos. El tímpano es una membrana elástica que, debido a tener una forma parecida a un embudo, permite multiplicar la presión de las ondas sonoras que recoge en su parte externa (de manera parecida a cómo el diseño de una chincheta permite que la presión que se ejerce con el dedo sobre su cabeza se concentre en la punta, y así sea posible clavarla en la pared).

¹⁵⁴ En las áreas sensoriales primarias es donde predomina la Capa IV (se encuentra en la superficie de la masa cerebral), cuya función es la de proyección-recepción de la información. Las áreas secundarias tienen una morfología con predominio de las Capas II, III, y IV, donde residen las funciones de codificación, integración e interpretación, respectivamente. Su mielinización es más tardía que las primarias. En las terciarias, existe predominio de las Capas II y III, correspondientes a la función de solapamiento-asociación de información de diferentes modalidades.

¹⁵⁵ Área 22 es el Área Psicoactiva, situada al lado del Giro temporal superior, también llamada Corteza auditiva asociativa. Con el Área 21 forma el área de Wernicke, que en realidad sería el tercio posterior del Área 22.

¹⁵⁶ MOUNTCASTLE, V.B.: *La organización columnar de la neocorteza*. NCBI, nº 120 (4), 1997, pp. 701- 221. Emilio Mateu Escribano

La parte posterior del tímpano está conectada a la cadena osicular, formada por tres huesecillos articulados (martillo, yunque y estribo). La energía que provoca el tímpano al vibrar se transmite a estos diminutos huesos, los cuales funcionan como un sistema de palancas y multiplican sobre la entrada de la cóclea la energía de las vibraciones que han recogido. El huesecillo que golpea la entrada de la cóclea (en un lugar llamado ventana oval) es el estribo.

Hasta el momento se ha descrito un proceso complejo, pero exclusivamente mecánico¹⁵⁷, según el cual el sonido es transportado y amplificado mediante vibraciones hasta la entrada del oído interno. A partir de ahí comienza un proceso más sofisticado, protagonizado por la cóclea (también llamada popularmente caracol). De esta manera, la densidad de información de los mecanismos de la audición se vuelve más densa, pero necesaria para entender los procesos cognitivos de la escucha.

La cóclea es un tubo enrollado en forma de caparazón de caracol. Este tubo es ancho al inicio, y a medida que discurre hacia el otro extremo va convirtiéndose paulatinamente en más estrecho. Su sección está dividida en tres canales, o rampas, que avanzan en paralelo; la rampa vestibular y la rampa timpánica (llenas de un líquido llamado perilinfa), y el canal coclear, más estrecho, que contiene un líquido llamado endolinfa. Pero también contiene una estructura muy importante llamada órgano de Corti que, al igual que los tres canales, recorre la estructura espiral de la cóclea, desde el extremo más ancho hasta el más delgado. En este sentido, el órgano de Corti a su vez, está fijado entre dos membranas: la basilar (sobre la que descansa) y la tectoria (que viene a ser el techo). Del mismo modo, el órgano de Corti contiene unas células muy especializadas, llamadas ciliadas o cilias como anteriormente hemos comentado, caracterizadas por tener unos filamentos (cilios) capaces de excitarse¹⁵⁸ con las vibraciones y convertirlas en impulsos eléctricos. Véase Figura 12.

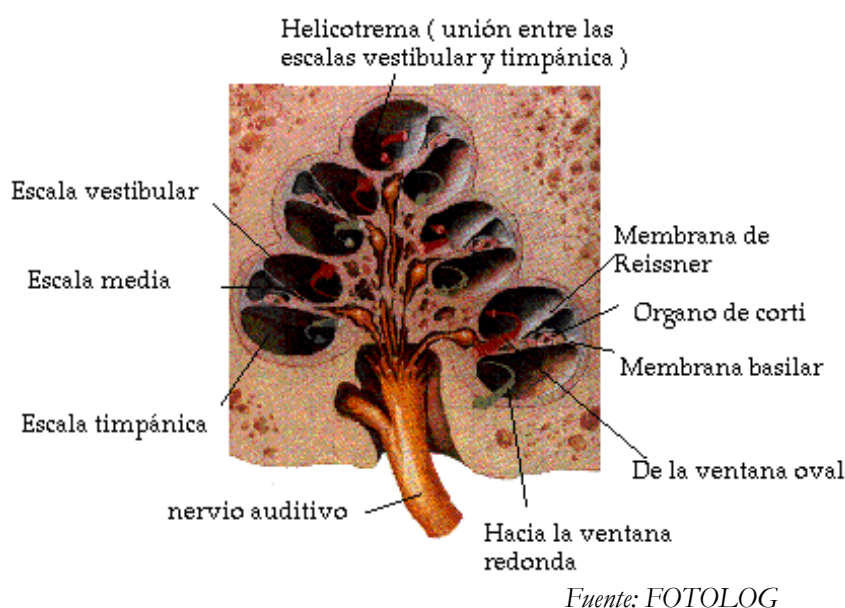
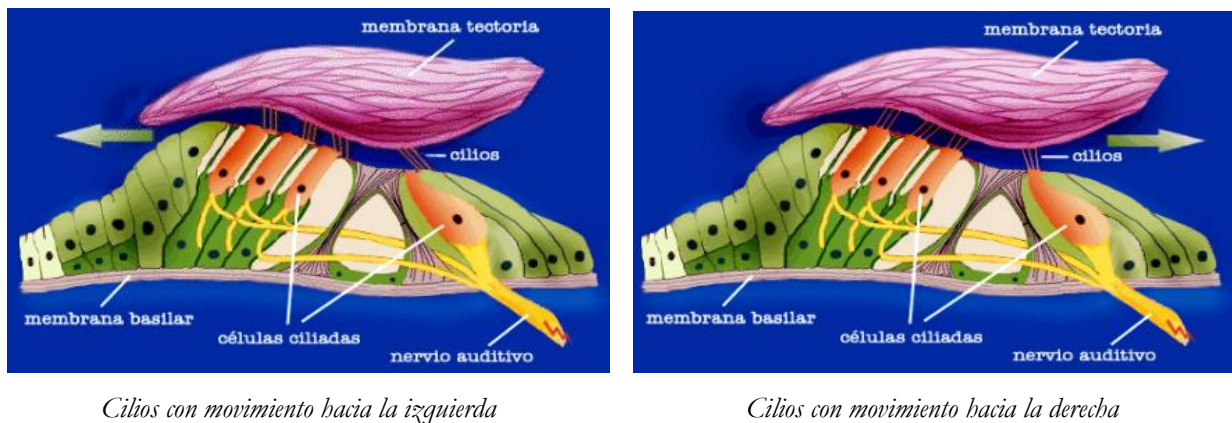


Figura 12: Sección de cóclea

¹⁵⁷ ALCARAZ ROMERO, V.M.: *op. cit.*, p. 158.

¹⁵⁸ *Ibidem*, p. 162.

La percusión del estribo sobre la ventana oval de la cóclea provoca una sucesión de presiones intermitentes en el líquido (perilinf) que llena la rampa vestibular. Estas ondas de presión hacen oscilar hacia arriba y hacia abajo la fina membrana basilar sobre la que descansa el órgano de Corti, por lo cual éste oscila al compás de este baile. Debido a estar los extremos de los filamentos de sus células ciliadas fijados a la membrana tectoria, resulta que estos cilios realizan un movimiento de cizalla, de un lado a otro. Véase Figura 13.

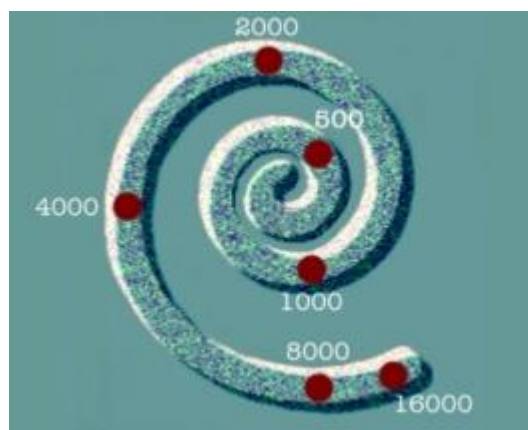


Fuente: XTEC.CAT

Figura 13: Movimiento de cizalla de los cilios

La endolinfa que baña los cilios posee una diferencia de potencial eléctrico en relación a la perilinf de los canales vecinos, y por lo tanto, la cóclea actúa como un acumulador. También entre la superficie y el interior de cada célula ciliada existe una diferencia de potencial eléctrico. Todo ello, más el movimiento de cizalla de los cilios provoca que las células ciliadas se exciten generando impulsos eléctricos que circulan por sus axones. Los diferentes axones se unen para formar el nervio auditivo, que transporta estos impulsos al cerebro. De la misma forma que un micrófono transduce las diferencias de presión de aire generadas por la voz de quien habla en impulsos eléctricos, la cóclea transduce también el movimiento de las células ciliadas en impulsos eléctricos. Las oscilaciones de la membrana basilar se propagan a lo largo de toda la cóclea (de la misma manera que si se sacude una cuerda por un extremo ésta serpentea hasta el otro extremo). Sucede, sin embargo, que si el sonido es agudo la ondulación producida es más marcada en la base (entrada) de la cóclea, mientras que cuanto más grave sea, la ondulación se desplazará de forma más marcada hacia la parte interior. Por ello cada frecuencia hace oscilar de forma máxima la membrana basilar en un punto determinado del caracol, y solamente se estimulan las células ciliadas de aquella región, las que están “especializadas”¹⁵⁹ en aquella frecuencia. (Véase Figura 14). Todo ello se refiere a un tono puro, lógicamente, pero cada palabra y cada sonido del mundo real está formado por multitud de frecuencias. Por ello, el habla o cualquier sonido complejo provocan que se estimulen simultáneamente diversas regiones de la cóclea.

¹⁵⁹ *Ibidem*, p. 164.



Fuente: IMAGUI

Figura 14: Ubicación de las frecuencias en la cóclea

Señalar finalmente, que nervio auditivo (formado por una multitud de axones) transporta el impulso eléctrico codificado al cerebro, haciendo algunas sinapsis, hasta los centros auditivos subcorticales. En esta penúltima estación ya es posible discriminar las intensidades y las frecuencias de los sonidos, pero no todavía percibir una estructura rítmica o entender qué palabra se ha dicho. Para ello es necesario que los impulsos lleguen a su destino final, a las áreas auditivas corticales. Una vez allí, se realiza una decodificación, que permite la percepción auditiva propiamente dicha. Por tanto, el área auditiva como se ha visto, se localiza en la mitad superior de los dos tercios anteriores del lóbulo temporal. En el área primaria se detectan los tonos específicos, sonoridad y otras cualidades del sonido. Las estimulaciones eléctricas en esta área, hacen que una persona escuche un sonido simple que puede ser débil o intenso, pero nunca son escuchadas palabras o cualquier otro sonido inteligible. En las áreas secundarias es donde se interpreta el significado de las palabras habladas, y porciones de estas áreas, también son especialmente importantes para el reconocimiento de la música.

Por otro lado, aunque aparentemente pueda parecer que se aparta sustancialmente de los principios originarios del Efecto Mozart, resulta interesante conocer desde el punto de vista tecnológico, los sofisticados avances que existen en el mercado para desarrollar la estimulación neurosensorial auditiva, señalando principalmente los aparatos que se derivan de la metodología Tomatis, por sus posibilidades en el ámbito musical a través de la mejora de la voz y el trabajo de la musicalidad. Recordemos antes, que el Dr. Alfred Tomatis aparte de desarrollar sus investigaciones médicas en la vertiente clínica y rehabilitadora como hombre ciencia que era, también fue reconocido por su faceta psicológica, pedagógica y reeducadora de la voz, dotado de una extraordinaria sensibilidad, posiblemente heredada de su madre, cantante de ópera, no en vano, su metodología también se ha dado a conocer como una pedagogía de la escucha¹⁶⁰ (o incluso, Efecto Tomatis), y entre sus pacientes, contaba también con artistas del mundo de la interpretación, principalmente, actores y cantantes.

¹⁶⁰ METODOLOGÍA TOMATIS: *Una pedagogía de la escucha*. En <http://www.tomatis.com/es/el-metodo-tomatis/una-pedagogia-de-la-escucha.html>. [Consultada el 10 de mayo de 2015].

En este sentido, no hay que confundir el Efecto Mozart con el Efecto Tomatis. Ambos utilizan la música de Mozart en sus respectivas metodologías, sin embargo, como ya hemos visto, el primero no manipula las obras musicales del compositor, mientras que el segundo, si filtra o modifica las frecuencias de las piezas, con lo que el resultado final, a veces, dista mucho de considerarse estéticamente música, pues con esas manipulaciones la belleza musical se pierde.

Pero como sí que resultan de interés los dispositivos electrónicos utilizados en su metodología, debemos por tanto, apuntar su relevancia. Todos ellos vienen recogidos en el ANEXO Va de este documento como ya se ha comentado y que se basan específicamente en el denominado “oído electrónico”¹⁶¹ diseñado en la noción de báscula “gating”, que basa su funcionamiento en el concepto de contraste perceptivo. De esta manera, la báscula consiste en un juego de alternancia entre dos canales sonoros (C1 y C2) que transmiten el mismo mensaje pero con timbres e intensidades diferentes. Esta alternancia es lo que permite la movilización de los músculos auditivos. Cada canal está configurado para proporcionar una composición diferente de frecuencias con timbre e intensidad también diferentes. En C1 la intensidad es leve y además para favorecer el sistema, son los sonidos graves los que pasan. En C2 los sonidos son más fuertes, entonces la membrana timpánica se tensa para amortiguar la amplitud de los movimientos, con lo que al tensarse, son los sonidos agudos los que esta vez pasan. Los procesos son diferentes si se trata de conducción ósea o aérea, pero siempre se busca en la programación preestablecida de neuroestimulación auditiva, ajustar y equilibrar el trabajo de ambos oídos según necesidades.

Este aparato es un complejo electrónico que comporta amplificadores, filtros y un juego de básculas electrónicas, de tal forma que pueda ser utilizado en dos situaciones; en la primera, la información transmitida por el magnetófono pasa a través del aparato antes de alcanzar los oídos mediante dos auriculares (entrenamiento puramente auditivo) y en la segunda, la información transmitida por el magnetófono es percibida y reproducida por el sujeto durante los blancos sonoros repartidos sobre la banda magnética. Así, casi simultáneamente, la voz del alumno/a es captada por un micro, y controlada y modificada mediante el aparato, para después ser reproducida por los auriculares escuchándose a sí mismo. Por tanto, el interesado/a se escucha, pero a través del oído electrónico (entrenamiento vocal). El dispositivo electrónico actúa modulando la información en el interior de una banda de paso determinada, con el fin de suprimir los escotomas (caídas de la curva de escucha para ciertas frecuencias) y dar a esta curva la progresión necesaria (pendiente ascendiente) para una percepción y un análisis de máxima calidad. Además, ofrece al mensaje sonoro dos caminos posibles hacia los auriculares terminales. El primer canal corresponde a la puesta en tensión del tímpano y de los músculos del martillo y del estribo; el segundo, comporta más bien su relajación, con lo que basta un simple reglaje para hacer pasar alternativamente la información de un canal al otro, y provocar de este modo, un movimiento continuo de tensión y de relajación de los mecanismos musculares adaptadores del oído medio.

¹⁶¹ GILMOR, T.M.: *El método Tomatis y la génesis de la escucha*. Pre-psicología, Vol. 4 (9), 1989, p. 26.

Esta microgimnasia comporta un fenómeno de remanencia que crea un condicionamiento muscular progresivo y permanente. Actuando de este modo, el oído medio, es capaz de llevar a cabo por sí solo, espontánea y correctamente, las regulaciones necesarias para la transmisión de los sonidos. Estas diferentes funciones están aseguradas por cuatro “bloques” electrónicos: los filtros¹⁶², repartidos en dos pisos, forman los dos canales y modulan el paso de frecuencias (uno de ellos puede, por ejemplo, dejar el paso preferencialmente a las frecuencias altas, y el otro a las graves), la báscula, que regula las idas y venidas sucesivas de un canal al otro (es una especie de puerta que se abre y se cierra según las variaciones de intensidad del mensaje sonoro), el equilibrio, para preparar al oído derecho a ser el director, el vínculo entre las intensidades sonoras que corresponde a los dos auriculares es progresivamente diferenciado mediante la reducción de la intensidad en el izquierdo, y por último, la precesión, sistema que provoca un ligero retardo que permite diferenciar la llegada del sonido por vía aérea respecto de la vía ósea. De esta manera, este proceso consigue un mayor rendimiento auditivo.

Para finalizar, recordaremos dos últimos aspectos ya abordados. Primeramente reiterar la relevancia de la altura o tono de la pieza musical, que desde el punto de vista acústico como se ha comentado, se compone de las vibraciones emitidas por segundo y se mide en hercios. En este sentido, tener muy presente el dato de que el oído humano de manera estadística es capaz de percibir sonidos entre los 20 Hz y 20.000 Hz. Así, el oído humano no reacciona de igual forma a todas las frecuencias, llevándose a cabo la mejor recepción posible en las frecuencias comprendidas entre 1000 y 4000 Hz, y peor por encima o debajo de dichas frecuencias. En segundo lugar, el aspecto principalmente relevante es la intensidad o cantidad de energía de una onda sonora, que corresponde al volumen y que coincide con la amplitud de onda sonora, con lo que, a más intensidad de sonido, más grande su amplitud de onda. Su medida es el Bel, pero como es una unidad muy grande se utiliza el decibelio (dB) que es su décima parte. El campo auditivo de la música se sitúa aproximadamente entre los 20 dB y 100 dB, es decir, donde el nivel sonoro¹⁶³ es tolerable.

Con estas dos consideraciones básicas, se determinan las tres zonas de frecuencias de trabajo y desarrollo óptimo auditivo del oído electrónico del método Tomatis:

ZONA 1: Trabajo emocional o vestibular (0 Hz a 1000 Hz)

ZONA 2: Trabajo lingüístico (1000 Hz a 3000 Hz)

ZONA 3: Trabajo energético o cortical (3000 Hz a 8000 Hz)

¹⁶² La música filtrada según la metodología Tomatis usa cuatro filtros: paso alto, paso bajo, paso bandas y rechaza bandas. Se trata de clasificar el grado de atenuación de las frecuencias que no pasan e intensidades a través del efecto báscula “gating”, y que viene determinada por el gradiente del filtro, que también se llama pendiente. En <http://www.tomatis.com/es/el-metodo-tomatis.html>. [Consultada el 12 de mayo de 2015].

¹⁶³ A nivel medioambiental, los límites recomendados por la OMS (Organización Mundial de la Salud) en los puestos de trabajo se sitúan en un máximo de 75dB. Una exposición continuada a niveles superiores se considera perjudicial para la salud humana. Por otro lado, en zonas residenciales, la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) y la CEE (Comunidad Económica Europea) recomiendan no superar los 65dB en horario diurno y los 55dB nocturnos. En <http://www.tomatis.com/es/el-metodo-tomatis>. [Consultada el 13 de mayo de 2015].

A modo de conclusión, cabe indicar que las bases neurocientíficas de la audición tienen un mayor peso específico dentro del bloque teórico en el que se estructura este trabajo de investigación. El volumen y densidad del contenido desarrollado nos ha permitido desgranar el funcionamiento orgánico del sistema auditivo y los avances tecnológicos para mejorar su rendimiento, haciendo un ejercicio de clarificación de los mecanismos en los que se sustentan las potencialidades auditivas de nuestros alumnos/as, para poder así, comprender mejor los procesos cognitivos involucrados. De esta manera, se ha concretado un marco teórico de referencia, apoyado sin duda, por una importante base documental y bibliográfica que derivada, de las aportaciones más representativas y significativas de la Neurociencia sobre la temática de estudio, ha permitido profundizar y avanzar en determinados aspectos que precisan la posible asociación entre el desarrollo de la capacidad espacial y las consecuentes correlaciones sobre el aumento de actividad cerebral derivado de las estimulaciones sensoriales propuestas. A continuación, se pasa a abordar el bloque práctico del estudio donde se pretende principalmente establecer los elementos básicos que define el diseño de investigación cualitativa llevada a cabo.

CAPÍTULO IV: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN PRÁCTICA

1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En primer lugar, señalar que la realidad educativa es sin duda, compleja, dinámica e interactiva, y su estudio precisa más de la comprensión e interpretación de estos fenómenos, que de la aportación de explicaciones de tipo causal. En este sentido, al concebir un proyecto como el aquí presentado, y antes de poder pensar en llevarlo a la práctica, debiéramos comenzar por ubicar su diseño.

De esta manera, Arnal y otros (1992), agrupan las características más representativas que de forma general, se apuntan sobre la Investigación Educativa, y que sirven para acotar el diseño de este estudio de investigación y del proyecto que lo desarrolla:

Los fenómenos educativos, debido a su complejidad, presentan una dificultad epistemológica mayor, ya que en los mismos, interaccionan una diversidad de variables que no permiten un estudio preciso y exacto como el que se realiza en las ciencias naturales. Cuestiones importantes de los hechos educativos (como son los valores, significados, intenciones y creencias) no son directamente observables ni susceptibles de experimentación. La diversidad de paradigmas existentes, conformados por supuestos, perspectivas teóricas y metodologías difíciles de armonizar y articular, hacen necesaria la variedad de metodologías que se utilizan, ya que las características de los hechos educativos generan la instrumentación de múltiples métodos y modelos de investigación. En este sentido, el carácter pluridisciplinar de los fenómenos educativos lleva a que su estudio requiera de los aportes coordinados de diferentes disciplinas¹⁶⁴.

El investigador por tanto, forma parte del objeto de estudio que investiga. Esto produce que no pueda mantenerse neutral y ajeno a la problemática educativa que investiga, lo cual no implica que deba abandonar la necesidad de ser lo más objetivo posible.

¹⁶⁴ ARNAL, J., DEL RINCÓN, D. y LATORRE, A.: *Investigación Educativa. Fundamentos y metodologías*. Ed. Labor. Barcelona, 1992, p. 36.

Para poder continuar, debemos clarificar el concepto de paradigma, ya que es un término que permite diversos usos y una pluralidad de significados¹⁶⁵. En este sentido, cada comunidad intelectual comparte un mismo paradigma, cuando sus integrantes participan de los mismos objetivos, lenguaje, estrategias, normas, valores, creencias, etc.

Por consiguiente, Latorre y otros (1996), destacan los siguientes paradigmas de investigación:

Positivista (racionalista, cuantitativo), que pretende explicar y predecir hechos a partir de relaciones causa-efecto (se busca descubrir el conocimiento). El investigador busca la neutralidad, debe reinar la objetividad. Se centra en aspectos observables y que se pueden cuantificar. Interpretativo o hermenéutico (naturalista, cualitativo), que pretende comprender e interpretar la realidad, los significados y las intenciones de las personas (se busca construir nuevo conocimiento). El investigador se implica. Sociocrítico: que pretende ser motor de cambio y transformación social. Emancipador de las personas, utilizando a menudo estrategias de reflexión sobre la práctica por parte de los propios actores (se busca el cambio social). El investigador es un sujeto más, comprometido en el cambio¹⁶⁶.

De esta manera, cada paradigma ofrece diseños metodológicos distintos, es decir, la metodología empleada debe corresponderse con el tipo de investigación que se lleva a cabo. Por tanto, como indica del Rincón y otros (1995): "En ciencias sociales la diversidad metodológica posibilita el estudio de la realidad social desde diversas ópticas, ya que ninguna perspectiva metodológica por si sola responde totalmente a las preguntas que pueden formularse en el contexto social"¹⁶⁷.

En este sentido, el enfoque sociocrítico ofrece nuevas perspectivas que proponen metodologías cualitativas más afines a las ciencias sociales, que trabajan con datos categoriales y utilizan procedimientos basados en la participación y la triangulación de observaciones y técnicas. Así, no tienen que ser los métodos los que determinen y condicionen los problemas a tratar, sino todo lo contrario. Además, para el enriquecimiento de nuestro estudio, también se han incorporado componentes de orden cuantitativo, como es la utilización del Test de Raven, ya mencionado.

Una vez expuestas las premisas anteriores, este estudio se sitúa desde la perspectiva de una metodología sociocrítica basada en un tipo de investigación muy singular, la Investigación-Acción (I-A, apuntada con anterioridad). En este sentido, el principal objetivo de la I-A es transformar la realidad, es decir, se centra deliberadamente en el cambio educativo y la transformación social. Para ello, de igual forma, se orienta hacia la resolución de problemas mediante un proceso cíclico y continuo que va desde la actividad reflexiva a la actividad transformadora, y donde dicho proceso, conocido como "*espiral de investigación*"¹⁶⁸, permite efectivamente articular la acción reflexiva y la acción transformadora de manera permanentemente dinámica a través de las fases de planificación, de actividad, de recopilación de datos y de reflexión, que conforman y definen a dicha metodología.

¹⁶⁵ KUHN, T.S.: *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura económica. (3^o edición). México, 2006.

¹⁶⁶ LATORRE, A., RINCÓN DEL, D., ARNAL, J.: *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Ed. Graó. Barcelona, 1996, pp. 39-42.

¹⁶⁷ RINCÓN DEL, D., ARNAL, J., LATORRE, A., y SANS, A.: *Técnicas de investigación en ciencias sociales*. Ed. Dykinson. Madrid, 1995, p. 26.

¹⁶⁸ LATORRE, A.: *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Ed. Graó. Barcelona, 2003, p. 33.

Para terminar, apuntar que hacer I-A no resulta fácil, existen muchos aspectos que dificultan la implementación de proyectos de I-A en la vida educativa. Algunos de ellos tienen que ver con aspectos identificables con las relaciones interpersonales entre los profesores, o la falta de tiempo y formación para dedicarse a estas tareas. En cualquier caso, derivado de este estudio de investigación, como se ha comentado en la parte teórica de este documento, se ha podido implementar y desarrollar en la práctica, el Proyecto de Estimulación Auditiva “El Efecto Mozart en el 1^{er} ciclo de Educación Primaria”, con una importante colaboración de los diferentes miembros de la Comunidad Educativa. Este proyecto ha supuesto una propuesta experimental muy ambiciosa de I-A y ha servido para proporcionar estrategias de participación e implicación de las familias en la educación de sus hijos/as, a través de la plataforma de información y comunicación del proyecto establecida en el blog: <http://efectomozarteme.blogspot.com.es/>, creado al efecto (herramienta activa y actualizada). Pero sobre todo, ha sido de utilidad para potenciar y reforzar la capacidad auditiva y de escucha atenta de los escolares, al tiempo que específicamente se pretendía estimular la inteligencia espacial durante las sesiones de las áreas curriculares de lengua y matemáticas. De igual modo, se ha conseguido estimular el interés y motivación de los GM en coordinación con sus familias, con sus tutores, con su grupo de aula a través de las Fichas de Seguimiento del Alumno (FSA, en adelante), pidiendo a cada alumno/a participante que marcara una cruz en cada uno de los ítems reconocidos en la ficha, derivadas del día a día una vez experimentadas las estimulaciones sensoriales recibidas. El modelo de FSA se encuentra ubicado en el ANEXO IIe del material anexo de este estudio de investigación.

2. PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN

Desde el punto de vista de los tipos de I-A, también se ofrecen tres modelos identificados por diferentes autores que han dedicado textos al análisis de estos procesos y que Latorre (2003) recoge, producto del estudio minucioso que hace de esta modalidad de investigación cualitativa:

1. Investigación-Acción Técnica: El objetivo de esta es hacer más eficaces las prácticas. Para ello un grupo de expertos diseñan un plan de I-A que sería aplicado por los responsables de la docencia, es decir, el profesorado. El papel del profesorado se limita a ser un mero reproductor de las ideas desarrolladas por otros.
2. Investigación-Acción Práctica: El rol del profesorado cambia considerablemente del que adoptaba en el modelo anterior. Son ellos, los profesores, quienes identifican los conflictos o problemas de la práctica educativa y diseñan el plan a seguir. Para ello pueden ayudarse de un investigador experto que les oriente y ayude en el diseño y puesta en práctica del proyecto. Su objetivo es cambiar/transformar la práctica educativa, siendo la colaboración y cooperación entre los participantes aspectos claves en la aplicación del proyecto, lo que conlleva una transformación de la forma de entender la práctica.
3. Investigación-Acción Emancipatoria o Crítica: El poder reside en el profesorado. Pretenden centrar su práctica en los contextos en los que se desenvuelve la acción. Disienten de los discursos dictados por los poderes públicos. Como consecuencia de ello modifican su forma de trabajar y adaptan sus actuaciones a las necesidades que, en su opinión, emanan de la situación¹⁶⁹.

Bajo esta última perspectiva, por tanto, se ubican precisamente este estudio de investigación y el Proyecto de Estimulación Auditiva que lo concreta.

¹⁶⁹ *Ibidem*, p. 31.

Como se ha comentado, se trata de comprobar la posible incidencia de las estimulaciones sensoriales en la capacidad espacial de los GM, pero también y sobre todo, de potenciar la capacidad auditiva general en busca de una mayor sensibilidad y percepción auditivas, de tal forma que la escucha atenta se pueda plantear como una nueva alternativa en los centros escolares de Educación Primaria, como paso previo a la adquisición y conquista del resto de aprendizajes.

Entender la investigación-acción desde este marco es considerarla como una metodología que persigue continuamente el diálogo entre la acción y la investigación para obtener resultados donde la comprobación de ideas en la práctica, se convierta en el eje vertebrador para mejorar las condiciones educativas y sociales, para que así, este proceso de planificación, actuación, observación y reflexión cíclico, pueda generar e incrementar un mayor conocimiento de la realidad estudiada.

Por consiguiente, todo ello hace que este proyecto sea de naturaleza flexible, de modo que ha permitido la adaptación en caso de que fuera necesario. Actúa para implementar el calendario de audiciones, en el que está previamente diseñada su puesta en marcha, desarrollo y control. Se planifica y observa la acción semanalmente para recoger evidencias que permitan evaluarla, modificarla y mejorarla, a través de la Ficha de Registro de Tutores (FRT, en adelante) para evidenciar las evoluciones en cada trimestre (ANEXO IId). El proceso de la acción y sus efectos se observa y controla individual o colectivamente. Individualmente con los alumnos/as a través de su FSA entregada a tal efecto. Colectivamente registrando el intereses, motivación e implicación de los diferentes colectivos participantes: familias, profesores tutores y grupos de aula participantes, anotando en la carpeta del investigador (CdI, en adelante), las incidencias, modificaciones y evoluciones, según criterios establecidos. La acción registrada durante la observación, ayudada por la discusión constructiva entre los profesores tutores participantes ayudan a mejorar los continuos y permanentes ciclos de la I-A. De esta manera, la reflexión sobre los grupos y las actividades de estimulación, conducían a la reconstrucción del significado de la situación social y proveer la base para una nueva planificación en el siguiente ciclo. Las diferentes representaciones de los ciclos de I-A parten todos ellos del diseñado inicialmente por Lewin (1946), donde se entiende que la unión¹⁷⁰ de la investigación, la acción y la formación son esenciales para la formación y desarrollo del profesorado.

3. RECOGIDA DE DATOS

De los diferentes estudios abordados y consultados en referencia a la 1^a línea de investigación, las estrategias de recogida de datos utilizadas en las investigaciones que se realizan desde esta perspectiva cualitativa mostraban principalmente que la observación, las entrevistas y grupos de discusión, y los documentos personales, eran los instrumentos más significativos. Los objetivos establecidos por el investigador, el grado de implicación del especialista y por último, el modo en que se registra la información recogida, también resultaban prioritarios. Sin olvidar los Test de Raven, como elemento cuantitativo y significativo de recogida de datos.

¹⁷⁰ McKERNAN, J.: *Investigación-acción y currículum*. Ed. Morara. Madrid, 2001, p. 171.

En definitiva, todas las fuentes consultadas, coinciden en considerar que los documentos personales, la observación y las entrevistas con padres y tutores colaboradores, son los instrumentos más indicados para la recogida de datos en toda investigación que se lleve a cabo desde una metodología cualitativa, aun cuando pueda añadirse como hemos mencionado, algún elemento cuantitativo de análisis para enriquecer los resultados que se deriven de nuestro proyecto.

De esta manera, la selección de las técnicas de recogida de información puede estar en función de la procedencia de la información, la finalidad o propósitos fijados previamente en la investigación, y por supuesto, por el grado de implicación del investigador.

Así, para iniciar la recogida de datos del proceso de I-A de nuestra propuesta de investigación será conveniente, como sugiere Elliot (1993), comenzar por hacernos una “idea general”¹⁷¹, es decir, unas preguntas que nos permitan situar y conocer si nuestra “situación problemática” generada por la hipótesis de nuestro estudio (en su triple vertiente), puede ser resuelta desde los planteamientos de la I-A. En este sentido, la idea general de este estudio pasa por responderse a preguntas que hagan referencia directa a nuestro problema de investigación, que recordemos era:

¿Podemos afirmar que los alumnos/as de 1^{er} ciclo de Educación Primaria estimulados/as sensorialmente en las áreas de lengua y matemáticas, a través de exposiciones auditivas a obras de Mozart, desarrollan más y mejor sus capacidades cognitivas (empezando por detectar su incidencia en la inteligencia espacial) que los alumnos/as no sometidos/as a dicha estimulación?¹⁷².

La expectativa previa era realmente ilusionante, aunque solo podíamos ser cautos y esperar a que el proyecto se desarrollara sin contratiempos y concluyera adecuadamente para abordar con cierta distancia o escepticismo los resultados. Finalmente, como se desprende del documento recogido en el ANEXO IIb.12) Informe Final, pudimos ser gratamente sorprendidos por las evidencias cualitativas que se mostraban en las primeras valoraciones de los GM, con respecto a los GC del proyecto. Posteriormente, la aplicación e interpretación de los parámetros cuantitativos derivados del Test de Raven, no señalarían incidencia significativa en los resultados cuantificados encontrados.

CAPÍTULO V: DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

1. METODOLOGÍA, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Cabe señalar, que el diseño e implementación del Proyecto de Estimulación Auditiva realizado se ha materializado de forma experimental en un C.E.I.P. de la localidad de Leganés en Madrid, donde se ha desarrollado mi labor docente durante el curso escolar 2013-2014, y que ha sido la piedra angular de la propuesta educativo-musical de I-A llevada a cabo. De la misma manera, subrayar el ANEXO III incorporado en documentación anexa, donde se apuntan las líneas generales del modelo de Educación Musical establecido como medida básica de apoyo al mencionado proyecto.

¹⁷¹ ELLIOT, J.: *op. cit.*, pp. 75-84.

¹⁷² Explicitada en la formulación del problema de nuestra investigación [p. 39 de este documento].

METODOLOGÍA

En primer lugar, se ha de señalar que para la elaboración del texto escrito de este documento, se ha hecho un uso multidisciplinar de diferentes fuentes bibliográficas apoyado en diversos campos profesionales susceptibles de aportar relevancia al estudio. Se han utilizado revistas¹⁷³ nacionales e internacionales derivadas de algunas aplicaciones documentales (catálogos, bases de datos, etc) para proporcionar también una base bibliográfica y documental consistente y de calidad. De esta manera, el sistema de citación¹⁷⁴ utilizado en la bibliografía ha seguido referentes validados.

Por tanto, este trabajo se sustenta en el análisis documental y bibliográfico, evidenciado por las innumerables referencias realizadas en la redacción de este documento lo largo de su recorrido, así como en la elaboración de diferentes documentos en cada una de las líneas de investigación propuestas para abordar el estudio. Ambas líneas han necesitado de la estructuración y digitalización de sus diferentes contenidos, permitiendo dejar claro cómo han contribuido en la realización del estudio, así como en la obtención de los resultados, incluso, mostrando los cauces para poder volver a obtenerlos.

La primera línea de investigación se ha desarrollado dentro del contexto escolar y se concreta en el Proyecto de Estimulación Auditiva denominado: “El Efecto Mozart en el 1^{er} ciclo de Educación Primaria”, que suficientemente abordado a través de las ocho carpetas de contenidos desarrolladas en el ANEXO II del material anexo que se adjunta a este documento, se ha convertido en el elemento principal de este estudio de investigación. Resaltar la importancia de la información que se desprende de dichas carpetas, y que vienen a definir todos los elementos investigados en este proyecto. Apuntar por su especial relevancia, las carpetas nº 2, nº 7 y nº 8 correspondientes al ANEXO Iib (Implementación y desarrollo del proyecto), ANEXO Iig (Evolución curricular ordinaria) y ANEXO Iih (Resultados del Test de Raven), respectivamente, donde a su vez, aparecen toda una serie de documentos que explicitan por si mismos todo el proceso y desarrollo llevados a cabo, desde cuestiones como el diseño propuesto, pasando por la distribución sonora de las aulas, evoluciones de diferentes aspectos del proyecto, resultados y discusión de los test, hasta el Informe Final como elemento de cierre de su aplicación. En esta línea de investigación ofrece una valoración cuantitativa de la incidencia del Efecto Mozart de nuestro proyecto, elemento muy interesante que apoya la metodología cualitativa de I-A llevada a cabo.

La segunda línea de investigación se ha desarrollado fuera del contexto escolar y viene representada, como ya se ha comentado con anterioridad, por el ANEXO 0 y ANEXO I, donde se reflejan los contactos profesionales realizados, así como la elaboración, envío y recepción de los Cuestionarios TFM derivados de esas comunicaciones, respectivamente. Esta línea pretende ofrecer una vía metodológica de valoración cualitativa de la que poder extraer, ciertos aspectos o elementos importantes, a la hora de discutir sus resultados.

¹⁷³ SANTOJA, L.: *Informe sobre calidad de las revistas en las área de Humanidades: Música. Revistas mejor valoradas en los sistemas de evaluación*. Universidad Carlos III de Madrid, mayo de 2010.

¹⁷⁴ ÁLVAREZ, A.: *La creación del texto escrito: Composición y uso de modelos*. Ediuno. Oviedo, 2005.

Respecto de la primera línea de investigación, señalar que durante los meses de duración del proyecto, se ha trabajado exhaustiva y sistemáticamente, pero también de forma coordinada e ilusionante, intentando contextualizar esta variante del Efecto Mozart con la posibilidad real de implantarlo en las aulas escolares de EP a través de una puesta en marcha viable, basando su contenido en diferentes soportes bibliográficos y documentales con carácter científico encontrados, ofreciendo así la coherencia necesaria para ofrecer el seguimiento adecuado al proceso, y motivando continuamente la secuencia cíclica de la I-A establecida. Hasta ahora, tenemos la constancia de que pocos proyectos de esta naturaleza se han hecho. De esta manera y teniendo siempre presente el rigor de esta metodología crítica, la observación, acción educativo- musical, recogida de datos y reflexión cíclicos, nos han servido para ofrecer una posibilidad de cambio real y sostenible que puede mejorar o modificar una pequeña parte de la realidad de nuestros colegios de EP.

Todas las observaciones y conclusiones realizadas tienen un marcado carácter performativo, pues se desarrollan en la dirección de analizar siempre "desde" la experiencia, procurando que las dos líneas de investigación seguidas, hayan servido para desarrollar una investigación performativa en la etapa de EP a través del proyecto realizado. Aun conociendo las limitaciones de nuestro contexto, se ha cumplido con el mayor cuidado metodológico, aportando el mayor rigor en los procedimientos llevados a cabo, procurando alejar de los procesos de investigación desarrollados aquellas variables que pudieran distorsionar los resultados. Por tanto, todo investigador ha de procurar elegir bien, la metodología a utilizar, así como las técnicas e instrumentos más adecuados una vez presentado y formulado el problema de investigación y todo ello, para conseguir el cumplimiento de los objetivos de investigación propuestos.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Siguiendo a Arnal *et al.* (1992): “Los instrumentos y técnicas de investigación en acción son los comunes de la acción educativa, si bien recurre a aquellos que por su naturaleza son más propios del contexto de investigación que nos ocupa”¹⁷⁵.

De esta manera, desde nuestro estudio se pretende optimizar recursos y aportar alternativas para cambiar la praxis educativa, incluso desde la raíz de sus estructuras y creencias. Para ello plantea también objetivos relacionados con la concienciación y transformación de aspectos de la realidad estudiada. Como hemos comentado, utiliza un tipo de investigación basada en la I-A, y se pretende, principalmente a través de la observación participante y el análisis documental y bibliográfico, utilizar diferentes instrumentos de recogida de la información, propios de su naturaleza. En cuanto a las observaciones, se trata de un proceso constante y continuo que comienza con impresiones, experiencias vividas, circunstancias, etc. Los datos recogidos, a veces de modo informal, sumados a los datos específicos obtenidos de los instrumentos utilizados en este estudio, suponen una información muy valiosa y utilizable. Véase la Tabla 12.

¹⁷⁵ ARNAL, J. *et al.*: *op. cit.*, p. 255.

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Observación participante	Carpeta del investigador (área de música)
Triangulación	Fichas de Seguimiento Alumnos/as
Informe Analítico Final	Fichas de Registro Tutores
Cuestionarios TFM	Circulares informativas y Reuniones
	Test de Raven

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Técnicas e instrumentos del proyecto de Estimulación Auditiva

Así, Elliot (1986) enumera las siguientes técnicas, como válidas dentro de la I-A: “Diarios, perfiles de secuenciación temporal, análisis de documentos, fotografías y diapositivas, grabaciones de audio y video, participación de un observador externo, entrevistas, comentarios en vivo, estudios -en observación-, listas, cuestionarios e inventarios, triangulación e informes analíticos”¹⁷⁶.

En este sentido, han sido cuatro las técnicas elegidas al objeto de aportar complementariedad estratégica a este estudio. Todas ellas son propias de la investigación cualitativa de I-A realizada, y permitirán comprender con mayor precisión la realidad del mismo.

En cuanto a la primera técnica establecida en nuestro proyecto, Guba y Lincoln (1985), definen la observación participante de la siguiente manera:

Una estrategia que implica la interacción social del investigador e investigados, y una relación flexible y cálida. En estas estrategias el investigador se convierte en la técnica más completa e importante (obtiene información, la analiza y la interpreta) por su capacidad de respuesta al contexto, su sensibilidad como ser humano, su adaptabilidad a las circunstancias, su potencial de comprensión holística de la realidad y su riqueza cognoscitiva¹⁷⁷.

Del mismo modo, Ruiz Olabuénaga (2012) sostiene: “La validez de un estudio, sumada al enriquecimiento de la recogida de información queda garantizada mediante el proceso de triangulación desarrollado con carácter parcial y sucesivo, sobre la recogida de información”¹⁷⁸.

Efectivamente, esta segunda técnica de contraste de diferentes informaciones, ha servido para que en nuestro estudio realizáramos las siguientes triangulaciones:

1. Triangulación de métodos: empleando los instrumentos anteriormente mencionados para contrastar diversas informaciones. Se ha contrastado, de esta manera, la información obtenida en las observaciones, con la de las diferentes fichas y documentos.

¹⁷⁶ ARNAL, J. *et al.*: *op. cit.*, p. 256.

¹⁷⁷ RINCÓN DEL, D. *et al.*: *op. cit.*, p. 37.

¹⁷⁸ RUIZ OLABUÉNAGA, J. I.: *Metodología de la investigación cualitativa*. Universidad de Deusto. Bilbao. 2012, p. 327.

2. Triangulación de informantes: cómo interpretar un acontecimiento o aspecto las diferentes personas implicadas en él. En nuestro estudio, por un lado, contrastando informaciones de todo tipo con los tutores colaboradores de los GM, y por otro, tratando de conocer y contrastar los diferentes puntos de vista que se articulan, derivada de la supuesta incidencia provocada por la variante de Efecto Mozart de nuestro proyecto, en torno a los diferentes profesionales relacionados con el campo de la Neurociencia y disciplinas afines que han colaborado con nuestra propuesta, y también con el material documental y bibliográfico analizado.
3. Triangulación de momentos: análisis de un determinado aspecto en distintas situaciones temporales. En nuestra investigación, este estudio se desarrolla de forma longitudinal a través de los sucesivos momentos y tiempos en los que se desarrolla la observación.

El Informe Analítico Final se encuentra en el ANEXO II, situado en el documento denominado ANEXO IIb.12) donde se da cuenta de las valoraciones cualitativas del proyecto.

Del mismo modo, los Cuestionarios TFM están situados en el ANEXO I, formado por el ANEXO Ia, con el modelo de Cuestionario TFM; ANEXO Ib, con los 23 Cuestionarios TFM de profesionales recibidos y el ANEXO Ic, con los resultados de los Cuestionarios TFM recibidos. Este último, con gran relevancia a la hora de extraer valoraciones cualitativas. Estos documentos se han elaborado a partir de la segunda línea de investigación, de forma paralela y fuera del centro educativo, como ya se ha comentado. Su finalidad básica es la de entrelazar temas construyendo un conocimiento holístico y comprensivo de la realidad objeto de estudio, proporcionando argumentos basados principalmente en la experiencia y el criterio de las diferentes especialidades profesionales encuestadas, pero que se sitúan siempre en la línea de las aportaciones científicas documentadas.

Por otro lado, para la puesta en marcha del proyecto se ha contado con los siguientes instrumentos:

Se ha contado con la CdI del área de música, donde se tomaba buena nota de los intereses y motivaciones de los escolares de los GM por un lado, y de las incidencias y modificaciones derivadas del funcionamiento y desarrollo del proyecto, y de las aportaciones de las familias por otro, como si de un estudio etnográfico se tratase. En este sentido, Spradley (1980) señala: "El cuaderno del investigador contendrá un registro de experiencias, ideas, miedos, errores, confusiones, soluciones, que surjan durante el trabajo de campo. El cuaderno constituye la cara personal de ese trabajo, incluye las reacciones hacia los informantes, así como los afectos que uno siente que le profesan los otros"¹⁷⁹.

Del mismo modo, se han confeccionado las FSA para los alumnos/as participantes y las FRT para los tutores colaboradores a tal efecto, donde se han anotado las evoluciones de las estimulaciones.

¹⁷⁹ SPRADLEY, J.P.: Participant observation. Holt, Rinehart and Winston. New York, 1980. p. 71.

Igualmente se ha mantenido la comunicación con las familias a través de Circulares informativas y Reuniones, ubicadas éstas en el ANEXO IIb, concretamente en el ANEXO IIb.3) y ANEXO IIb.4), respectivamente, además de proporcionar el link del blog del proyecto como plataforma de información y comunicación continuos, como ya se ha comentado con anterioridad. Aparte, se muestran también la totalidad de los documentos que completan la implementación del proyecto.

En cuanto a la información sobre los Test de Raven, se encuentra ubicada en el ANEXO IIIh, donde se describe el proceso seguido con cada uno de los grupos participantes, quedando reflejada a través ANEXO IIIh.1.0) con las soluciones de ambos test, ANEXO IIIh.1.1) con los resultados iniciales a los Test A y Test B, ANEXO IIIh.1.2) con los resultados finales a los Test A y Test B y ANEXO IIIh.1.3) con las conclusiones extraídas de los test de cada uno de los integrantes de los GM y GC. Este instrumento es muy relevante pues aporta una cuantificación a los resultados obtenidos, incorporando así una valoración cuantitativa a los resultados obtenidos en el estudio.

Para finalizar, señalar la siguiente reflexión: “educar nuestra percepción, nos servirá para desarrollar la capacidad de atención selectiva y ser capaces de diferenciar y contrastar las informaciones sensoriales relevantes de las que no lo son tanto”¹⁸⁰.

1.1. CUESTIONARIOS TFM

En cuanto al Cuestionario TFM entregado a los diferentes profesionales, como ya se apuntaba al inicio de este documento, se ha seguido un proceso de elaboración muy investigado, analizado y estructurado siguiendo básicamente las indicaciones de Patton (1990), para conseguir las respuestas más representativas a las diez cuestiones planteadas en el cuestionario, que entendemos han logrado abarcar todo el espectro de respuestas posible, en función de todas aquellas especialidades susceptibles de realizar aportes relevantes sobre la temática referida.

De esta manera, desde este estudio de investigación podemos señalar que las variables estudiadas hacen referencia por un lado, a la valoración adecuada del peso específico de la música como elemento formativo, con sus consecuentes correlatos en la plasticidad cerebral y por otro, a que dicha plasticidad es susceptible previsiblemente de mejorarse a través de la Educación Musical en EP.

La comunidad científica sostiene que la planificación de un cuestionario implica diseñar un conjunto de cuestiones que supongan la concreción de las ideas, creencias o supuestos de estudio que el encuestador plantea, en relación con el problema estudiado. En este sentido, toda planificación comienza a partir de la propia reflexión de éste sobre el problema o asunto que constituye el corazón de su estudio. El encuestador por tanto, se formula preguntas acerca de ese problema y trata de contestarlas desde sus propias ideas, supuestos o hipótesis explicativas o desde modelos o esquemas teóricos que comparte.

¹⁸⁰ Reflexión derivada de uno de los principios metodológicos de la Educación Musical que apoya como medida básica el proyecto.

Los tipos de cuestiones deben estar estrechamente relacionados, en primer lugar, con el esquema conceptual de partida, o sea, si el cuestionario es unidimensional las cuestiones deben ser convergentes en un solo tema. Sin embargo, si el cuestionario consta de varias dimensiones, las preguntas deben responder a esa multidimensionalidad, bien reconociendo la independencia de cada una de esas dimensiones o las relaciones entre ellas. Precisamente desde este último supuesto, hemos diseñado, elaborado y distribuido el Cuestionario TFM, donde las preguntas abiertas nos debían proporcionar un enfoque más rico y multidisciplinar a través de las respuestas obtenidas.

En cuanto al formato se ha intentado no sólo, atender al contenido del cuestionario, sino también al modo de asegurarse las respuestas del encuestado. En este estudio, era importante que su presentación situara el cuestionario dentro de un contexto institucional, aclarando el marco general del estudio y exponiendo los motivos por los que se solicita la información a los encuestados. El cuestionario presentado a los diferentes profesionales de la medicina relacionados con la Neurociencia y disciplinas afines, busca por tanto, una información de carácter cualitativo, pero sin duda, su finalidad es también descriptiva. Trata de dar opción a que todos los profesionales se aproximen razonablemente a la asociación de contenidos que se ha intentado plasmar con las preguntas.

Siguiendo las indicaciones de Gil (1994), en cuanto a la redacción de los cuestionarios, la construcción de estos consiste básicamente en traducir los objetivos específicos de la investigación en preguntas bien redactadas. Para que esto se produzca, es necesario que la fijación de los objetivos haya sido realizada de forma adecuada para garantizar una buena instrumentalización. El tipo de preguntas elegido, siguiendo su clasificación, se corresponde a preguntas abiertas, ya que éstas se formulan para obtener respuestas expresadas en el propio lenguaje de la persona encuestada y sin límite preciso en la contestación.

Otro aspecto importante, ha sido la elección y redacción de las preguntas. La elección de las preguntas ha estado condicionada por diversos factores tales como la naturaleza de la información que se deseaba obtener, el perfil profesional de quienes iban a ser interrogados, las características y modalidades de las diferentes especialidades de los profesionales a los que se iba a preguntar. En la medida de lo posible, se ha intentado planificar el cuestionario de modo que las preguntas que se formulan permitan establecer comparaciones con otros estudios realizados sobre el mismo problema.

En cuanto al estilo de las preguntas, se ha intentado que éstas fueran por un lado, preguntas sencillas, claras, concretas y concisas en su formulación; y por otro que, estuvieran dotadas de la versatilidad suficiente para abarcar el mayor espectro posible de respuestas. No importa tanto desde este punto de vista, que los profesionales coincidan en sus respuestas, sino más bien, que cada profesional ofrezca la suya desde su lenguaje y experiencia profesional. En este sentido, apuntar que el proceso de elaboración del cuestionario no fue tarea fácil y pasó por varios filtros y modificaciones.

¹⁸⁰ GIL, J.: *Análisis de datos cualitativos. Aplicaciones a la investigación educativa*. Promociones y publicaciones universitarias (PPU). Barcelona, 1994.

Otro aspecto relevante, es que las preguntas nunca deben ser de una especial dificultad para los encuestados, pero al manejar diferentes campos de la medicina, el conjunto resultante intentaba abarcar el máximo espectro, como se ha comentado, sobre una misma cuestión, por lo que era previsible que en alguna de éstas nos pudiéramos encontrar la pregunta en blanco o sin contestar. En este sentido, lo que se pretendía con este conjunto de 10 cuestiones, era consultar a diferentes profesionales sobre un tema bastante concreto, y que ellos aportaran sus respuestas desde el punto de vista del lenguaje y experiencia profesional de sus especialidades.

En cuanto a su administración, después de diseñado y estructurado el cuestionario, se ha llevado a cabo a través de correo electrónico. Primero, como se ha comentado en la primera parte de este documento, se redactaron durante el proceso de captación, tres cartas de presentación en diferentes idiomas (ANEXO 0.1), y después se establecieron las comunicaciones (ANEXO 0.2), entregando el modelo de Cuestionario TFM oportuno (ANEXO Ia) a los diferentes profesionales. Se han obtenido finalmente 23 cuestionarios devueltos y contestados en plazo (ANEXOS Ib) después de establecer diversas y sucesivas comunicaciones (ANEXO 0.3). El elemento más decisivo quizás, recordando de nuevo a Luengo Gómez (1981), es el tema a investigar y la fluidez del cuestionario diseñado, y en ese sentido pensamos que se ha cumplido con el objetivo, ya que las contestaciones a las diferentes preguntas del cuestionario TFM, apuntan claramente en la dirección de los estudios documentados que la comunidad científica representa a través de la Neurociencia musical.

1.2. TEST DE RAVEN

El Test de Raven se ha revelado como el elemento más relevante y significativo de este estudio. Después de considerar que su uso era el más conveniente y adecuado a las características psicoevolutivas de los participantes de nuestro proyecto, solo quedaba llevarlos a la práctica y esperar que el procedimiento de aplicación gozara del mayor cuidado y rigor metodológico posible para que los resultados que se desprendieran pudieran ser considerados absolutamente científicos.

En cuanto a los modelos seleccionados¹⁸¹, señalar que tanto el Test A, como el Test B, se extrajeron para su confección atendiendo a los parámetros originales reglamentarios. Una vez realizados los Test A y Test B iniciales y finales, se aborda un estudio exhaustivo de los diferentes parámetros psicométricos en los que se sustentan. Se trata de evitar al máximo que las variables estudiadas puedan verse distorsionadas o contaminadas para extraer de forma coherente las mejores valoraciones o conclusiones finales para concluir el proyecto.

En este sentido, nuestro análisis se reduce a una serie de variables psicométricas, atendiendo al siguiente procedimiento:

1. En primer lugar, se recogen las puntuaciones obtenidas en los Test A y test B iniciales, determinado así, la Puntuación Parcial del Test A Inicial (P.T.A.I.) y la Puntuación Parcial del Test B Inicial (P.T.B.I.) respectivamente.

¹⁸¹ AVLISAD, web: *Test de Raven*. En <http://www.avlisad.com.ar/test/>. [Consultada el 2 de octubre de 2013].

2. De igual forma, se obtienen las puntuaciones de los test A y test B finales, determinado así la Puntuación Parcial del Test A Final (P.T.A.F.) y la Puntuación Parcial del Test B Final (P.T.B.F.), respectivamente.
3. Seguidamente las puntuaciones anteriores se equiparan a la tabla de percentiles para averiguar el Percentil o Puntuación Centil (P.C.) correspondiente, tomándose como referencia el documento 7a) Grupos participantes del ANEXO Iib y en concreto, las ERTI (franja de edad a la que se aproxima el alumno/a en la realización de los Test A y B iniciales) y ERTF (franja de edad a la que se aproxima el alumno/a en la realización de los Test A y B finales), obteniendo para los primeros y segundos cursos participantes las Puntuaciones Centiles Iniciales (P.C.I.) y las Puntuaciones Centiles Finales (P.C.F.).
4. Una vez extraídos los P.C.I. y los P.C.F. de cada alumno/a, se vuelven a equiparar estos valores con los correspondientes al cociente intelectual estandarizado, obteniendo por un lado, el Cociente Intelectual Inicial (C.I.I.) y por otro, el Cociente Intelectual Final (C.I.F.).
5. De esta manera, se obtiene la diferencia de cociente intelectual derivado de los test A y B realizados inicialmente, con respecto a los realizados al finalizar el proyecto. Dicha diferencia a priori, puede no parecer una cuestión menor, sin embargo y lo más relevante, es que en ningún caso puede calificarse de definitiva y presumirle el cumplimiento de los criterios de rigor científico mínimos para poder considerarla válida, por lo menos, hasta que no se concluya con el estudio de otras variables tan determinantes como la Discrepancia o conjunto de respuestas consistentes de los alumnos/as de los grupos participantes del estudio.

Definitivamente, sin la consistencia que ofrece esta variable, no podemos plantearnos que nuestro proyecto posea las garantías suficientes para considerarse abordado con la debida corrección científica. Todo ello queda registrado convenientemente en ANEXO Iih (Resultados Test Raven) a través de cada uno de los primeros cuadrantes de los ANEXO Iih.1.3) 1º A (Grupo Control), ANEXO Iih.2.3) 2º A (Grupo Control), ANEXO Iih.3.3) 1º C (Grupo Muestra) y ANEXO Iih.4.3) 1º C (Grupo Muestra), respectivamente. El estudio de la Discrepancia (segundos cuadrantes) no se describe por estar convenientemente desarrollado en los anexos y ser una cuestión irrelevante en términos de resultados. De esta manera, nos quedamos con la valoración cualitativa que ofrecen estos primeros cuadrantes. Véanse los anexos anteriormente mencionados para visualizar dichas valoraciones.

1.3. CRITERIOS DE RIGOR CIENTÍFICO

En un enfoque cuantitativo, la fiabilidad de las mediciones y de los instrumentos es un requisito básico como se desprende del apartado anterior. Sin embargo, es muy interesante la apreciación de Goetz y Lecompte (1988), que sitúan siempre al investigador como el principal instrumento en la etnografía escolar. Con sus palabras: “El instrumento es una extensión del investigador”¹⁸².

¹⁸² GOETZ, J. P. Y LECOMPTE, M. D.: *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Morata. Madrid, 1988, pp. 27-28.

En este sentido, la afirmación anterior, bien podría aplicarse a nuestra propuesta al tratarse nuestro estudio de un enfoque eminentemente cualitativo, donde los criterios regulativos y metodológicos de investigación se desprenden de una I-A crítica. Así, los criterios de rigor científico que se ofrecen por tanto, poseen menor rigor de investigación científica, lo que supone que nuestro enfoque debe estar provisto de una alternativa seria que consiga hacer válidos los criterios de credibilidad, transferencia, dependencia y confirmabilidad que han de tenerse en cuenta.

Por este motivo, hemos utilizado la triangulación anteriormente comentada, por ser un excelente filtro para superar limitaciones metodológicas y contrarrestar la subjetividad a la que suelen estar expuestos estos métodos.

En este sentido Eisner (1998), identifica la triangulación o corroboración estructural con la confluencia de múltiples fuentes de evidencia que nos permita asegurar que entre los datos no se dan contradicciones o incoherencias confiando así en nuestras observaciones, interpretaciones y conclusiones. Por ello se debe: “Recoger y analizar datos desde distintos ángulos a fin de contrastarlos”¹⁸³.

De esta manera, para ubicar el propósito de nuestro estudio como alternativa seria, Cohen y Manion (1990), ubican éstos desde la perspectiva de la I-A en cinco amplias categorías:

- 1) Es un medio de resolver problemas diagnosticados en situaciones específicas, o de mejorar una serie de circunstancias.
- 2) Es un medio de formación permanente.
- 3) Es un modo de insertar nuevos enfoques o innovaciones en la enseñanza, en un sistema que de por sí inhibe la innovación y el cambio.
- 4) Es un medio de mejorar las comunicaciones entre prácticos e investigadores.
- 5) Aunque sin el rigor de la investigación científica, aporta un enfoque alternativo preferible al sistema subjetivo e impresionista de resolver los problemas en el aula¹⁸⁴.

Así, los indicadores actitudinales encontrados, producto del proyecto experimental de Estimulación Auditiva puesto en marcha, han operado acumulativamente en el proceso.

Por eso y para terminar, señalar con buen criterio que los métodos cualitativos, como afirman Sacristán y Gómez (1981): “Operan acumulativamente, es decir, que mientras más indicadores se hagan presentes y más intensamente funcionen, más fuertes serán las garantías de validez interna”¹⁸⁵.

2. EL PROYECTO: “EL EFECTO MOZART EN EL 1^{er} CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Esta propuesta experimental, ha tenido la oportunidad de ser implementada en el curso 2013-2014 en el C.E.I.P. Lepanto de Leganés, colegio de línea tres, con la denominación: “El Efecto Mozart en el 1^{er} ciclo de Educación Primaria” (ANEXO II).

¹⁸³ EISNER, E.W.: *El ojo ilustrado. Indagación cualitativa y mejora de la práctica educativa*. Paidós. Barcelona, 1998, pp. 263-264.

¹⁸⁴ COHEN, L. y MANION, L.: *Métodos de investigación educativa*. La Muralla. Madrid, 1990.

¹⁸⁵ GIMENO SACRISTÁN, J. y PÉREZ GÓMEZ, A.: *La Enseñanza: su teoría y su práctica*. Akal. Madrid, 1981, pp. 148- 165.

Desde el primer momento, el equipo directivo encontró muy interesante la propuesta. En general, tanto las familias, como los profesores colaboradores y sobre todo, los alumnos/as participantes del GM han participado activamente, convirtiéndose la música de Mozart, en la gran protagonista de las sesiones de las áreas curriculares de Lengua y Matemáticas.

En cuanto a su diseño e implementación ha supuesto todo un reto de planificación, acción, observación y reflexión, cíclico y continuo. Este proceso de I-A tenía su base o “idea general” pensada y estudiada desde hacía tiempo. Básicamente se presentó como una estrategia de participación que involucrara a las familias en la educación de sus hijos/as, pero implícitamente el objetivo fundamental ha sido proporcionar una actividad rica, estable y sistemática durante el curso, para valorar si su implementación podía incidir en la actitud, interés y competencia espacial de los alumnos/as participantes. Así, se elaboraron y decidieron las circulares y reuniones, respectivamente, necesarias para la puesta en marcha del proyecto, donde el primer paso sin duda, era elegir a los usuarios.

En cuanto a la muestra elegida, se valoraron varias opciones a la hora de elegir a los alumnos/as participantes, las variables a considerar eran muchas. Finalmente se optó, por desarrollarlo de forma experimental con los alumnos/as con las peores calificaciones en la prueba de Evaluación Inicial de inicio de curso de las áreas instrumentales. A cada tutor se le entregó las FRT (ANEXO II d) de cada trimestre, así como las instrucciones generales y específicas, ubicadas en el ANEXO II b.8a) y ANEXO II b.8b), respectivamente, junto al anecdotario del primer trimestre representado por el ANEXO II b.9a), ANEXO II b.9b) y ANEXO II b.9c) y a las indicaciones para el segundo y tercer trimestre a través del documento incorporado en el ANEXO II b.10). Se les informó igualmente, del diseño y calendario, ANEXO II b.1) y ANEXO II b.2), así como de las circulares informativas y reuniones, ANEXO II b.3) y ANEXO II b.4), del funcionamiento de los Test de Raven (ANEXO II b.5a) y ANEXO II b.5b), de la selección musical por trimestres representada por el ANEXO II b.6) y de los funcionamientos sonoros dentro de sus correspondientes aulas, ANEXO II b.7c) y ANEXO II b.7d), respectivamente. Todo ello, de forma detallada, progresiva y coherente.

En cuanto a la puesta en marcha y funcionamiento, apuntar la gran acogida inicial y el entusiasmo e ilusión demostrados por los escolares elegidos (este primer incidió fue un refuerzo permanente para nuestras actuaciones). Se realizaron varias reuniones con los tutores de los grupos participantes para explicarles los pormenores de la implementación del proyecto.

En cuanto a la observación permanente y triangulaciones, se habilita la CdI donde se reflejaban los datos referentes a los intereses y motivaciones de los alumnos/as, inquietudes de las familias e impresiones y sugerencias de los tutores participantes. Se anotaban todo tipo de informaciones relevantes sobre cualquier aspecto que pudiera servir para mejorar y enriquecer el proyecto. Este instrumento fue guía durante el proceso.

En cuanto a la evaluación y conclusiones del proyecto, se elaboraron dos documentos finales: un Cuestionario de Satisfacción para los tutores, ubicado en el ANEXO I Ib.11a) y posteriormente recogido, ANEXO I Ib.11b), y un Informe Analítico Final representado por el ANEXO I Ib.12) donde se analizan las valoraciones cualitativas de dicho cuestionario, pasando a formar parte del archivo documental del centro educativo. También se adjunta modelo de certificación de la realización del proyecto representado por ANEXO I Ib.13), para su posterior acreditación por dirección del centro educativo, si fuera necesario.

Lo realmente importante es, como se apuntaba en el cuerpo teórico, que establecido el problema de investigación de esta propuesta, que recordemos era plantear si las estimulaciones sensoriales a través de las obras y composiciones de Mozart, podían tener un efecto o incidencia sobre la capacidad espacial en los GM, éstas además, pueden también generar indicios actitudinales suficientes para que se corroborase la intervención educativa, no como algo posible, sino como una verdadera actividad de estimulación de la escucha atenta como punto de partida en la adquisición de los futuros aprendizajes, fueran musicales o no.

2.1. EDUCACIÓN MUSICAL COMO MEDIDA BÁSICA

Desde el punto de vista del aula de música, se han apoyado todas las audiciones de estimulación sensorial, procurando establecer de forma sistemática estrategias que faciliten despertar y estimular “el/la niño/a musical” que todos llevamos dentro. Trabajando desde lo cotidiano, estas actividades de estimulación en el proyecto, serán ahora de audición, definidas de forma que desarrollen un planteamiento corto, progresivo, rico y variado. La idea es que ese lenguaje intuitivo de funcionamiento del aula, que recordemos opera, bajo un lema implícito muy sencillo: “la música se escucha, se canta, se toca, se baila y se sabe” representado por el ANEXO IIIa de este documento, proporcione un refuerzo indiscutible a la Educación Musical recibida a través del grupo de contenidos musicales inicialmente referidos a “la música se escucha”.

En este sentido, Tomatis (1984) afirma: “La capacidad de escucha ha de entrenarse”¹⁸⁶ de manera que, del proceso de audición deben resultar al menos los tres actos definibles por Willens (2001): “escucha sensorial, escucha afectiva y escucha intelectual”¹⁸⁷, para ponerse en disposición progresivamente de adquirir el grado de absorción total que representa la acción de integrar completamente la referencia sonora o musical. En este proyecto se parte de la premisa de realizar las estimulaciones bajo el primer acto. Sin embargo, si se involucra el componente emocional, se llegará sin duda al último acto con aporte de disfrute.

¹⁸⁶ TOMATIS, A.: *La phénoménologie de l'écoute*. Publications du Centre Tomatis. Paris, 1984.

¹⁸⁷ WILLEMS, E.: *El oído musical. Tomo I y II: La preparación auditiva del niño*. Ed. Paidós. Barcelona, 2001.

Proporcionar estos mecanismos sitúan a los alumnos/as en una inmejorable posición para, desde su voluntad e intencionalidad, perseguir las audiciones que se plantean, buscarlas, preguntar por ellas, volver a escucharlas, visionarlas, silbarlas, cantarlas, tocarlas, bailarlas, etc, en definitiva, conocerlas. Inicialmente, en este proyecto se detectaron en general, escuchas sensoriales, pero a medida que progresaban los días y las audiciones, éstas iban convirtiéndose claramente en escuchas afectivas.

El objetivo principal de la Educación Musical como medida básica dinamizadora del proyecto es el de alcanzar la formación integral de la persona mediante el desarrollo de sus facultades psicológicas, intelectuales, sociológicas, psicomotrices y expresivas. Dicha Educación Musical viene representada por el ANEXO IIIb y no sólo potencia el valor educativo de la música, sino que además, al trabajar con un material especial y particularmente artístico, se contribuye de manera significativa a la canalización de la expresión creativa del alumnado. Todo lo contrario, ocurre con el APÉNDICE de dicho anexo, donde los contenidos, además de incompletos, son desproporcionados con respecto a la actual carga horaria del área.

Como se ha comentado, la capacidad de escucha ha de entrenarse. El acto sensorial puro de oír sin la asociación de ningún mecanismo consciente (escucha sensorial) debe dar lugar a un segundo estadio que caracteriza la escucha e implica una voluntad subyacente para lograrla (escucha afectiva). El tercer nivel, donde se contempla la integración propiamente dicha (escucha intelectual) es más propio del segundo y tercer ciclo de EP, donde el grado de absorción total que representa la acción de integrar, precisa una cierta toma de conciencia, gracias a la cual se puede registrar, memorizar, reproducir y en consecuencia imitar, expresar e interpretar con bastante fidelidad.

Otro aspecto destacable, es la contribución inigualable de los recursos interactivos proporcionados para desarrollar la competencia digital, facilitados en el aula de música para estimular la capacidad auditiva y de escucha, al igual que para el refuerzo y estímulo de las otras actividades propuestas desde la perspectiva de los diferentes contenidos musicales, que previamente necesitan de autorización previa como se indica en el ANEXO IIIc.1) de este estudio. También se adjunta el modelo de certificado de competencia digital en Educación Musical, donde puede acreditarse si fuera oportuno, la metodología utilizada a través de la firma y sello de Dirección del centro. Véase ANEXO IIIc.2) que representa este documento.

Como actividades sobresalientes, deben destacar la “broma musical”, el juego prosódico, la imitación rítmico-melódica y el movimiento libre y semi-dirigido, donde la imaginación y creatividad se conviertan en los motores que movilicen el acceso a todos y cada uno de los contenidos curriculares. En conclusión, el entrenamiento de escucha busca precisar o restaurar la habilidad del oído de escuchar en una forma eficiente, organizada y equilibrada. En el ANEXO IIIId aparecen algunos ejemplos que permiten desarrollar estas actividades a lo largo de la etapa de EP.

Un buen desarrollo auditivo y rítmico va a permitir iniciar, afianzar y consolidar ´paralelamente los contenidos propios de la educación melódica, vocal e instrumental. Todos los contenidos musicales son interdependientes, necesitan los unos de los otros para complementarse y ampliarse. Como se ha comentado anteriormente, mejorar las habilidades auditivas en el individuo a través del proceso de escuchar, apunta su correlación con el logro de un mayor dominio de su voz o instrumento y un mayor control sobre la fonación, imagen corporal y control motor.

De la misma manera, se debe enfatizar la consecuente mejora de la función vestibular del oído interno, donde se optimiza el balance, coordinación, verticalidad y tono muscular de los músculos de nuestros oídos, implicados en desarrollar una imagen de nuestro cuerpo en el espacio. Este aspecto es muy relevante para el desarrollo rítmico y los desplazamientos coordinados en el entorno.

Por tanto, el vestíbulo y la cóclea están unidos y actúan como enlazadores de comunicación entre el sistema nervioso y el cerebro para toda la información sensorial. El tacto, la visión y la escucha son interpretados por nuestro sistema vestíbulo-coclear. Anatómicamente, el nervio vestibular está presente en todos los nervios de la médula, y debido a esto, está conectado con todos los músculos del cuerpo. En consecuencia, un mejor control vestibular aumenta la conciencia temporal-espacial que se requiere para el sentido del ritmo, y de esta manera, se potencia el desarrollo óptimo para situar el inicio de una provechosa educación rítmica y del movimiento y la danza. Así, se plantean las bases para abordar la conquista de los otros aprendizajes musicales.

Cabe señalar a modo de conclusión, que existen estudios que proclaman el desarrollo¹⁸⁸ de las habilidades auditivas derivado del entrenamiento musical, donde se demuestran cambios funcionales y estructurales en el sistema auditivo. Queda por tanto confirmado que el entrenamiento musical puede causar cambios funcionales y estructurales en el cerebro a lo largo de nuestras vidas, demostrando su relación con la plasticidad cerebral, donde la edad de inicio en el entrenamiento, el número de años de continuo entrenamiento, la cantidad de práctica y la aptitud son las variables que gestionan estas implicaciones educativas. Los resultados de estos estudios sugieren por tanto, que los beneficios del entrenamiento musical pueden ser accesibles a todo el mundo y no sólo a esos que parecen tener mejores aptitudes hacia la música. Sin embargo, en la sociedad de hoy en día, los músicos a menudo son el producto de años de instrucción privada, un lujo que es posible solo para unos pocos. Si tenemos en cuenta lo que sabemos sobre los efectos positivos del entrenamiento musical, deberíamos poder permitir que todos los niños/as tengan las mismas oportunidades para mejorar sus habilidades auditivas mediante el entrenamiento musical. A veces, dicho entrenamiento temprano sólo se puede conseguir mediante el sistema escolar. Sin duda, está decayendo la importancia de la música en las aulas, y es bien sabido que la música beneficia a los logros académicos hasta el punto que se correlaciona con la excelencia académica¹⁸⁹.

¹⁸⁸ KRAUS, N. y CHANDRASEKARAN, B.: *Music training for the development of auditory skills*. Nature Reviews Neuroscience, nº 11 (8), 2010, pp. 599-605.

¹⁸⁹ VIDAL VARELA, A.: *Reseña de "tu cerebro y la música. El estudio Científico de una Obsesión Humana" de Daniel J. Levitin*. Rev. Transcultural de Música, nº 14, 2010, pp. 1-5.

3.1. CONCIERTO DIDÁCTICO COMO RECURSO COMPLEMENTARIO

Acabamos de constatar como el aula de música es el espacio propicio para llevar a cabo los procesos creativos que, en un entorno de libertad expresiva de ideas, emociones y sentimientos, llevan al educando a la manifestación de su rico mundo interior. Así, este espacio de expresión y comunicación natural es el escenario ideal para desarrollar sus capacidades en el contexto educativo y ha de servirle, entre otros propósitos, para establecer nuevas conexiones significativas con otros contextos de representación. Sin duda, uno de esos contextos es el escenario teatral. Esta es precisamente la finalidad de nuestro concierto didáctico, ser una medida complementaria de aprendizaje que, aunque se desarrolle fuera del contexto escolar, debe proporcionar el nexo con el nuevo escenario, siendo entendido este, por los escolares como una prolongación natural y espontánea del aula de música.

En este sentido, sabemos que la finalidad última de una representación escénica cualquiera en un escenario teatral es el espectáculo, que nada tiene que ver de entrada, con las máximas pedagógicas que se establecen en el aula de música. Pero también es cierto, que la educación creativa que se deriva de nuestra propuesta, ha de estar en consonancia directa y focalizarse en dos acciones primordiales, la percepción y la expresión. Estas capacidades básicas, perfectamente definidas curricularmente, se manifiestan en estado puro durante el espectáculo. La percepción, por su parte, sirve al niño/a para desencadenar mecanismos de exploración y observación sensorial dentro de un espacio sonoro próximo, de tal forma que le sitúan en una posición inmejorable para abordar progresivamente el reconocimiento, relación y comprensión de las cualidades del sonido y de los elementos del lenguaje musical en el espacio y en el tiempo. De la misma manera, la expresión surgirá de su propia espontaneidad, manifestándose progresivamente con firmeza en los ámbitos corporal, vocal e instrumental, y permitiéndole llegar con mayor profundidad, conocimiento y aplicación a las diversas técnicas artístico-musicales representadas, de tal forma que puedan servirle a corto plazo, para estimular, enriquecer y mejorar sus realizaciones y manifestaciones artísticas individuales y grupales.

El diseño del proyecto escénico que define y concreta nuestro concierto didáctico atiende a la denominación: “Mozart: del aula al escenario” y viene recogido en el ANEXO IVa de este documento. Se trata de una propuesta teórica con las máximas garantías de viabilidad destinada a alumnos/as del 2º y 3º ciclo de EP, así como a sus respectivas familias. La razón de ser de este concierto tiene su base, por un lado, en la constancia fehaciente del desconocimiento masivo en la etapa escolar de la vida y obra de los principales compositores musicales de la historia de la música, y por otro, por entender que su diseño e implementación configuran un acercamiento coherente con el nivel inmediatamente inferior representado por los alumnos/as del primer ciclo de EP, sugiriendo una estupenda oportunidad de continuidad con la naturaleza de cierto tipo de proyectos como el aquí presentado. Resulta muy significativo, que iniciativas de esta índole sean tan escasas o prácticamente inexistentes en nuestro país, tanto a nivel autonómico, como nacional, si las comparamos con algunos de los países de nuestro entorno europeo, donde están normalizadas y regularizadas como una actividad habitual a nivel curricular, formando parte de las prácticas formativas escolares.

Por consiguiente, el maestro de música debe apostar por la realización de actividades creativas donde debe primar el proceso de creación y participación de los alumnos/as, y no tanto los resultados. Por lo tanto en un aula creativa, no se considera importante o prioritaria la intelectualización de los procedimientos artísticos y musicales. En este sentido, nuestro concierto didáctico contribuye al enriquecimiento estético y sentido crítico de nuestro alumnado, además de cumplir con las consideraciones anteriores.

En el ANEXO IVb de este estudio aparece toda la información del proyecto escénico representada por once anexos donde se da buena cuenta de cada uno de los elementos y aspectos estudiados para hacer atractivo el concierto didáctico que lo concreta. Sirvan como ejemplos ilustrativos el ANEXO 1c que anticipa la secuencia escénica de las versiones, el ANEXO 3 donde aparece el cuadernillo didáctico, el ANEXO 6 con el plano de luces o el ANEXO 10c donde se ubica una aproximación o simulación visionada 3D, entre otros.

Cabe destacar finalmente, la influencia que tienen los conciertos didácticos en la actualidad. Según Prieto (2013):

Es primordial la profesionalidad de artistas y pedagogos en este tipo de conciertos porque si pretendemos que los niños se acerquen a la música, ese acercamiento ha de llevarse a cabo con un método, y por tanto necesitamos una educación que incorpore la escucha a la rutina académica. (...) es básico y fundamental enseñar a los niños a aprender a escuchar, incluido el silencio ¹⁹⁰.

Por tanto y a modo de síntesis, la solución a esa falta de profesionalidad y calidad que a veces impera en muchos de los conciertos didácticos, es la de trabajar en equipo. Padres y comunidad educativa han de trabajar conjuntamente en una educación que incorpore la escucha como una prioridad, sólo así podremos generar nuevos públicos y no sólo nuevos músicos o música de calidad.

CAPÍTULO VI: ALCANCE DEL TRABAJO

1. DIFICULTADES DE LA INVESTIGACIÓN

En primer lugar, se ha de apuntar que las dificultades encontradas han servido de estímulo para fortalecer la tarea investigadora que se ha desarrollado.

Ha sido la segunda línea de investigación en la que más dificultades hemos encontrado. El primer escollo de dificultad manifiesta ha sido carecer inicialmente de los conocimientos básicos sobre Neuroanatomía. Resultaba complicado preguntarse cómo se podía elaborar un cuestionario TFM para profesionales de la Neurociencia y disciplinas afines, sin conocer con cierta profundidad su lenguaje. Para salvarlo, se ha recurrido a diccionarios enciclopédicos y otras fuentes especializadas. Se tardaron unos dos meses para poder estar en situación de plantearse elaborar un cuestionario que tuviera ciertas garantías de validez, y resultara atractivo a los diferentes profesionales a los que iba dirigido.

¹⁹⁰ PRIETO, R.: *Lo esencial de la música*. En <http://www.elcompositorhabla.com/>. [Consultada el 9 de enero de 2014], [Confirmada el 11 de mayo de 2015].

Una vez superado este proceso, la siguiente dificultad fue realmente elegir el tipo de preguntas para que el cuestionario TFM, se ajustara al estudio presentado y a su finalidad investigadora, que no era otra que corroborar a través de estos profesionales lo que la variada e intensa literatura científica postulaba. En este sentido, nos decidimos por abrir al máximo el espectro de preguntas posibles, pensando en la disparidad de especialidades afines que podían encontrarse.

Paralelamente a salvar el obstáculo técnico previo, sobre cómo elaborar el cuestionario TFM (ANEXO Ia), se buscó el mayor número posible de destinatarios vía internet (ANEXO 0.2), y finalmente se establecieron contactos con más centros, universidades e instituciones de las que inicialmente se había planteado (ANEXO 0.3). Una vez conseguida la dirección de correo electrónico, se elaboraron hasta tres modelos de carta de presentación utilizando varios idiomas para enviar la información necesaria a lo largo del recorrido de la investigación (ANEXO 0.1).

Seguidamente nos lanzamos a buscar candidatos firmes para que colaborasen con este estudio. De las 52 comunicaciones (ANEXO 0d.2) y de un proceso considerable en inversión de tiempo y dedicación, se ha conseguido materializar el esfuerzo con 23 cuestionarios contestados en su mayor parte con los sellos y firmas de los profesionales colaboradores (ANEXO Ib).

Desde el punto de vista del centro educativo, lugar donde hemos podido poner en marcha la otra línea de investigación, no ha ofrecido especiales dificultades. Al contrario, todos los profesionales han mostrado un interés y motivación únicos en colaborar y atender convenientemente cualquier propuesta o modificación sobre el proyecto. En este sentido, agradecer la competencia y profesionalidad del grupo humano encontrado.

A modo de conclusión, señalar finalmente que motivada por esta experiencia indagadora, la capacidad de investigación se pone a prueba y se agudiza.

2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS Y SU DISCUSIÓN

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS:

En cuanto a los resultados de las expectativas iniciales existen dos aspectos fundamentales que se han tenido especialmente en cuenta. El primero de ellos hace referencia a la expectativa general planteada antes incluso de diseñar e implementar el proyecto experimental de estimulación auditiva llevado a cabo. Se trataba de dar respuesta a la necesidad de cómo integrar creativamente un contexto multicultural a través de la música, en nuestro caso, utilizando la variante de Efecto Mozart que estimulara las sensibilidades y capacidades auditivas de los integrantes de los grupos GM participantes en el proyecto, respecto de los GC.

Los resultados a esta expectativa general los encontramos en la interpretación del primer cuadrante de resultados ubicado en el ANEXO IIh.1), ANEXO IIh.2), ANEXO IIh.3) y ANEXO IIh.4), de cada uno de los grupos participantes, respectivamente, donde se registra cualitativamente la incidencia de la estimulación recibida de cada uno de los grupos. Como se aprecia los GM muestran una mayor evolución o representatividad expresada a través de los indicadores de color utilizados.

El segundo aspecto que se tuvo en cuenta, trata de indagar sobre la creatividad de los participantes a través de los procesos cognitivos y emocionales involucrados en la experiencia. En este sentido, Cook (2014) al ofrecerle la posibilidad de colaboración con este estudio y motivado por su idea de creatividad¹⁹¹, señala en conversación mantenida por vía email:

Hay una tensión irresoluble entre dos posturas enfrentadas; por un lado, los enfoques socio-culturales y ecológicos que comprenden la creatividad para ser producida socialmente, con pretensiones como las de Rochlitz y de Schösser, que alimentan la idea de ser parte de ese proceso de producción social, y por otro lado, están los enfoques físicos y biológicos que, en palabras de Tervaniemi, lo expresa: ' busqué creatividad musical en el cerebro del músico'. (...) La adecuada respuesta a esta tensión irresoluble es no intentar resolver nada, sino reconocer que cualquier acercamiento a fenómenos culturales complejos debe ser parcial y complementaria a otros enfoques, que probablemente es más informativo cuando se implementa en relación con otros enfoques, e incluso, el mejor tipo de enfoque delimita el ámbito de la creatividad (como en el caso de la definición de Schubert de él mismo en términos de difusión de la teoría de activación), más probablemente debería ser visto como una representación de un número indefinido de creativities. (...) Por tanto, la balanza comercial entre el conocimiento musical y la neurofisiológica bien puede cambiar en el futuro. Pero incluso entonces, para demostrar que una correlación neural de un fenómeno musical no es necesariamente explicable en un sentido cultural útil, más de lo que pueden explicar las cualidades de obras de Shakespeare a través de un análisis químico del primer folio. Por esta razón, hay pocos motivos para creer que enfoques con sensibilidad cultural hacia la creatividad quedarían obsoletos a través del avance de la neuropsicología.

El resultado por tanto, como sugiere el profesor Cook, hemos de interpretarlo reconociendo que cualquier acercamiento a fenómenos culturales complejos como el de nuestra experiencia, debe ser entendido de forma parcial y complementaria a otros enfoques, ya que probablemente nos proporcionará más información cuando se implemente. Por esta razón, consideramos adecuado y oportuno haber seguido paralelamente la 2^a línea de investigación de este estudio.

Desde la perspectiva que ofrecen la primera y segunda línea de investigación seguidas, y analizando las expectativas iniciales que se apuntaban en la primera parte del estudio, se esperaba comprobar, a través de la revisión bibliográfica rigurosa y las respuestas de los profesionales de medicina preguntados, si existía base documentada científica y suficiente para pensar que una estimulación musical adecuada en la etapa de E. Primaria, podía generar una actividad cerebral significativa que diera lugar a un mejor y mayor aprovechamiento de las potencialidades de los niños/as de la etapa. En este sentido, se ha podido comprobar que efectivamente existe, mucha literatura científica documentada que avala las bondades de una formación musical temprana (incluso a cualquier edad) y que los profesionales encuestados responden en la dirección de éstas. En este sentido, se ha comprobado que existe un marco teórico y científico suficiente que sustenta el valor formativo que tiene la música y su estrecha relación con la maleabilidad cerebral de las personas.

De igual forma, establecido el problema de investigación de esta propuesta, sobre el planteamiento de si la música de Mozart puede desarrollar la capacidad espacial, entre otras potencialidades. Podemos al terminar el estudio, decantarnos por la opción de que el Efecto Mozart existe y sí cabe una propuesta educativa que intermedie.

¹⁹¹ COOK, N.: ¿Más allá de la creatividad? *Imaginaciones musicales: Perspectivas Multidisciplinarias sobre Creatividad, rendimiento y Percepción*. Oxford University Press. David Hargreaves, 451(9). Oxford, 2012.

A través del Proyecto de Estimulación Auditiva en el centro escolar de Educación Primaria se han obtenido argumentos e indicios suficientes para pensar que la intervención educativa a nivel auditivo es necesaria para fortalecer la adquisición de los futuros aprendizajes. Éste, junto al primer argumento de análisis expuesto; constatando que la música (no solo de Mozart) proporciona correlatos con la capacidad en la maleabilidad cerebral, ofrece la base de que la infancia es el mejor momento para iniciar una adecuada formación musical. De esta manera, se ha comprobado que una adecuada Educación Auditiva proporciona indicadores de cambio de actitudes suficientes referidos al desarrollo de la capacidad auditiva y de escucha atenta.

En cuanto a la interpretación del segundo cuadrante de resultados ubicado en el ANEXO IIh.1.3), ANEXO IIh.2.3), ANEXO IIh.3.3) y ANEXO IIh.4.3), de cada uno de los grupos participantes, respectivamente, donde se registra cuantitativamente la incidencia de la estimulación recibida de cada uno de los grupos, señalar que no se obtiene cuantificación suficiente, con lo que, al incorporar al estudio estas variables, los GM no reflejan evolución o representatividad expresada a través de los indicadores de color utilizados.

Al sumar los dos análisis anteriores, se muestran evidencias de correlatos significativos entre el valor formativo de la música, el desarrollo de la capacidad auditiva y la plasticidad cerebral de las personas que se ven estimuladas a través de la formación musical. Por tanto y concluyendo, se ha comprobado que, analizadas y sustentadas suficientemente las dos propuestas anteriores, un ejercicio de sensibilización hacia la sociedad en general, y hacia la administración educativa en particular, estaría completamente justificado. Por ello, atendiendo a las bases teóricas de cualquier propuesta de esta naturaleza, las administraciones educativas deberían reflexionar con profundidad sobre el establecimiento de currículos educativos que permitan estos planteamientos y puedan de forma sostenible llevarse a la práctica.

La aportación científica a dichos resultados con la que contribuye este estudio se manifiesta en las aportaciones de veracidad derivadas por la triangulación de los métodos utilizados, donde principalmente, el desarrollo experimental del Proyecto de Estimulación Auditiva y la Educación Musical como medida básica que lo sustenta (1^a línea de investigación) y los Cuestionarios TFM que evidencian el enfoque multidisciplinar investigado, complementado a su vez, por los aportes bibliográficos y documentales de la neurociencia musical (2^a línea de investigación), permiten, a pesar de que se trate de una investigación preliminar, recoger y mostrar innumerables indicios e indicadores que con la experiencia realizada se aporta creatividad al contexto multicultural donde nos hallamos realizando nuestra labor docente.

A modo de conclusión, el tratamiento y presentación de los resultados obtenidos en los medios descritos en la metodología se hallan ubicados de forma ordenada, clara y coherente en las dos líneas de investigación seguidas a través de los oportunos cuadrantes explicativos (dos por cada línea) que en cada una de ellas se presentan, quedando definido de la siguiente manera:

- En la 1^a línea de investigación a través de los dos cuadrantes de cada uno de los anexos siguientes: ANEXO IIh.1.3), ANEXO IIh.2.3), ANEXO IIh.3.3) y ANEXO IIh.4.3) se ofrecen los resultados cualitativos, y sobre todo, cuantitativos con el análisis de los resultados del Test de Raven.
- En la 2^a línea de investigación a través de los dos cuadrantes del ANEXO Ic.2) se ofrecen los resultados cualitativos con el análisis de los resultados de los Cuestionarios TFM.

DISCUSIÓN:

A la hora de contrastar el análisis de los resultados anteriores con los objetivos propuestos en este estudio, debemos ubicarnos de nuevo en la situación de responder a la pregunta:

¿Podemos afirmar que los alumnos/as de 1^{er} ciclo de Educación Primaria estimulados/as sensorialmente en las áreas de lengua y matemáticas, a través de exposiciones auditivas a obras de Mozart, desarrollan más y mejor sus capacidades cognitivas (empezando por detectar su incidencia en la inteligencia espacial) que los alumnos/as no sometidos/as a dicha estimulación?

De esta manera, emergen los elementos sólidos y débiles de nuestra investigación, así como los contrastes y comparaciones con otros autores o estudios análogos.

Nuevamente, de la 1^o línea de investigación se deduce que si existen indicios o indicadores cualitativos que muestran la relación directa entre la incidencia (elemento sólido) de las estimulaciones sensoriales y el desarrollo de la capacidad o inteligencia espacial, aunque no se sostenga a nivel cuantitativo (elemento débil), producto de evaluación negativa de los diferentes grupos. De igual forma, tanto la existencia del marco teórico (elemento sólido), que ha quedado suficientemente planteada, el descubrimiento de que las potencialidades auditivas y procesos cognitivos involucrados (elemento sólido), y la asociación de la inteligencia espacial y los consecuentes correlatos de desarrollo cerebral (elemento sólido), se sustentan con el análisis bibliográfico y documental realizado. Como elemento principal señalar la implementación exitosa del proyecto (elemento sólido).

En cuanto a la 2^o línea investigación multidisciplinar y cualitativa desarrollada a través de los Cuestionarios TFM, hemos podido dar a conocer diferentes aspectos de las aportaciones de la Neurociencia (elemento sólido), que junto a la base bibliográfica y documental ya comentada, siguen una misma orientación en sus desarrollos temáticos. De la misma, manera se ha podido establecer la estructura y elementos básicos de investigación cualitativa I-A (elemento sólido), haciendo uso práctico de las técnicas e instrumentos que esta metodología crítica y cíclica desarrolla, y utilizando la Educación Musical de apoyo básico (elemento sólido), pero sin poder registrar por sus planteamientos y proyección teóricos, la medida complementaria de aprendizaje a través de la fórmula pedagógica del Concierto Didáctico (elemento débil), a lo largo de la EP.

Solo queda apuntar, pues solo hemos podido abordarlo desde un plano teórico, que a partir de ahora el papel de la música en la estimulación neurosensorial o neuroestimulación auditiva (elemento débil), empieza a ser destacablemente relevante.

Por último, a la hora de valorar e interpretar los resultados, tenemos que resaltar dos aspectos muy importantes derivados del estudio de este trabajo de investigación. El primero, es que podemos sentirnos satisfechos con los resultados obtenidos, pues están apoyados en un trabajo realizado de forma sistemática y exhaustiva, aunque gobernado por valoraciones eminentemente cualitativas. Lamentar en este sentido, que el aporte cuantitativo utilizado, no haya podido registrar de forma más científica la experiencia. El segundo elemento imprescindible que debemos someter a reflexión y que por todo lo anteriormente expuesto queda suficientemente justificado, es que cabe un profundo ejercicio de sensibilización dirigido a las instituciones educativas y culturales para que la Música recupere su valor formativo a través de la Educación Musical.

3. CONCLUSIONES DEL TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

CONCLUSIONES

Necesariamente las conclusiones extraídas dependen de los resultados obtenidos:

En primer lugar, como consecuencia del análisis y contextualización del Proyecto: “El Efecto Mozart en el 1^{er} ciclo de Educación Primaria” hemos constatado que es una experiencia que debería hacerse extensiva a los otros ciclos de EP y a otros colegios de la red autonómica y nacional por su componente holístico en el desarrollo de las habilidades auditivas y los procesos cognitivos involucrados.

La secuenciación del efecto o incidencia la hemos descrito dentro de unos parámetros específicamente cualitativos, pero no ha sido registrada cuantitativamente, por lo que la evaluación general de la experiencia desde el punto de vista científico ha sido negativa. El marco teórico y los objetivos planteados han dado sentido a la investigación, pero las evidencias sobre el Efecto Mozart en nuestra experiencia no han resultado todo lo firmes que esperábamos. Aunque se trate sin ninguna duda, de un estudio preliminar, este trabajo de investigación ha sido una buena aproximación hacia la exigencia que debe caracterizar la excelencia pedagógica.

Parece indudable por tanto, que el Efecto Mozart tiene más de producto comercial, que realmente base científica, sin embargo, las distintas líneas de investigación seguidas han clarificado las distintas fases del trabajo. En lo que respecta a los recursos, a pesar de sus limitaciones dadas las condiciones actuales del contexto escolar de hoy, hemos podido, aparte de evidenciar las carencias, estimular y potenciar las riquezas que se desprenden de este noble trabajo que es la Educación Musical, cuando se cuenta con un excelente y motivado equipo humano.

En cuanto a la selección musical establecida ha sido elegida, aparte de ser avalada por el proyecto original, por una cuestión de viabilidad y funcionalidad en lo cotidiano. Esta cuestión debe aclararse, pues al estudiarse la biografía musical¹⁹² del compositor, las opciones de repertorio^{193,194} para nuestras estimulaciones auditivas variaban. En este sentido, dejar líneas abiertas de investigación, como las estimulaciones sensoriales de confort con sistemas envolventes de sonido 5.1 y superior, o las posibilidades que empiezan a conocerse en el campo de la estimulación auditiva neurosensorial, hace que futuros autores interesados en la temática puedan rescatar lo mejor de estas ideas, para reivindicar en conjunto la esencia de las suyas. De esta manera, la labor de los diferentes profesionales que aportan su conocimiento y experiencia queda reconocida para perspectivas futuras.

De forma general, una de las conclusiones más relevantes del proceso que hemos sacado una vez analizados los resultados de este estudio de investigación, es la necesidad de que haya un cambio de actitud positivo e importante en la concepción que tradicionalmente ha acompañado al área de música. Entendida siempre, como una disciplina situada para el ocio, con la creencia de que hay que tener un talento especial para dedicarse a ella, y con la continua consideración de que es una materia menos importante respecto de las otras áreas del currículo. Si no somos capaces de transmitir un profundo ejercicio de concienciación que realmente cale en la sensibilidad de la sociedad, nunca estaremos en disposición de concederle al área de música el espacio y lugar que se merece, como disciplina de primer orden en la formación integral de los escolares. En este sentido, tenemos que ser capaces de dotar de mayor prestigio al área de música.

Desde el punto de vista de las hipótesis planteadas, se ha podido constatar a través de una revisión bibliográfica y documental rigurosa, que la 1^a vertiente de la hipótesis queda suficientemente demostrada pues existen, para reforzar la argumentación anterior, innumerables estudios documentados que proporcionan un marco teórico que sustenta el valor formativo que la música tiene con los correlativos aportes en la maleabilidad cerebral de las personas, situando a la infancia como un periodo crítico y significativo para iniciar una adecuada formación musical. De la misma manera, la 2^a vertiente de la hipótesis planteaba la posibilidad de que con una adecuada Estimulación Auditiva en la etapa de Educación Primaria, se generasen indicios de cambio de actitudes suficientes referidos al desarrollo de la capacidad auditiva y escucha atenta. Para terminar, la 3^a vertiente de la hipótesis sugería, de corroborarse tales propuestas, hacer un ejercicio de sensibilización hacia la sociedad en general, y hacia la administración educativa en particular, para que desarrollara políticas de base, a tenor de las propuestas investigadas en este estudio. En este sentido, se comprueba que una propuesta educativa, rica y estable de esta naturaleza está justificada y puede realizarse.

¹⁹² HOCQUARD, J-V.: *Mozart: una biografía musical I y II (1971-1991)*. Ed. Espasa-Calpe. Madrid, 1991.

¹⁹³ REVERTER, A.: *Mozart: Discografía recomendada. Obra completa comentada*. Scherzo n° 2. Ed. Península. Barcelona, 1995.

¹⁹⁴ VALENTÍN, E.: *Guía de Mozart. Discografía por Arturo Reverter*. Ed. Alianza. Madrid, 2005.

3.1. EN RELACIÓN AL BLOQUE TEÓRICO

Referente a las conclusiones más relevantes en cuanto al proceso llevado a cabo, son las siguientes:

La primera referencia para acotar las conclusiones respecto del bloque teórico, es recurrir a la hipótesis y preguntarnos sobre los resultados que se esperaban obtener. Ya hemos constatado anteriormente, que la incidencia de la variante del Efecto Mozart llevada a cabo en nuestro proyecto, solo aprecia valoraciones de orden cualitativo, pues al incorporar la variable D (Discrepancia) al estudio psicométrico realizado, se comprueba que no existe representatividad en las muestras, lo que determina una falta de evidencia científica. En este sentido, hubiera sido deseable haber obtenido un margen significativo de representatividad en los grupos participantes, porque hubiera supuesto la probable confirmación de unos cualitativamente buenos resultados. Además se hubiera procedido a un ANOVA y se hubiera podido atender a otras variables de orden cuantitativo, que hubieran posiblemente datado de mayor rigor científico al proyecto.

Respecto de la búsqueda del material documentado y bibliográfico, resaltar la cantidad de literatura científica documentada que existe; gran parte de ella, en otros idiomas: principalmente en inglés, de tal forma que en muchos momentos se hacía difícil más largo entender, aunque encontraras los documentos, la información que encerraban.

Respecto al marco teórico planteado en este estudio resaltar, que más que un objetivo específico, podía igualmente haberse considerado un requisito necesario e imprescindible para la investigación, tanto en los aspectos relacionados con la Neuroanatomía, como con los referentes a la base conceptual establecida y a los de su proyección vertiginosa hacia el futuro con las innumerables técnicas de exploración a tiempo real. En este sentido, sin este marco teórico estructurado y definido, no se hubieran podido extraer los consecuentes correlatos entre el valor formativo de la música y su relación con la plasticidad cerebral.

Referente a las conclusiones más relevantes en cuanto a los resultados obtenidos, derivados del cuestionario TFM contestado por los diferentes profesionales, que amablemente, han estimado colaborar con este estudio, son las siguientes:

Como se aprecia en el ANEXO 0.2, de los 52 contactos, 36 instituciones estaban dispuestas a colaborar. Finalmente han sido 23 profesionales los que han colaborado con este estudio, ofreciendo respuesta a las 10 preguntas del Cuestionario TFM. Cada uno lo hace desde su experiencia profesional, bagaje técnico y, muy especialmente, desde el lenguaje propio de su disciplina. Lo interesante no es tanto, que coincidan en sus respuestas, sino más bien que cada uno ofrezca su respuesta desde la perspectiva que ofrece su especialidad.

Por otro lado, con la intención de “cuantificar” de la mejor manera posible los resultados obtenidos, y sabemos que es una tarea difícil al encontrarnos en un estudio de estas características, y a la que solo podemos acceder aproximándonos, las respuestas de estos profesionales hay que ubicarlas atendiendo a las diversas connotaciones que ellos muestran en sus respuestas.

Para situarnos, debemos visualizar los dos cuadrantes del ANEXO Ic.2). Las respuestas a las 10 preguntas del Cuestionario TFM son respondidas afirmativa, negativamente y no sabe/no contesta; y para terminar, en los porcentajes se sitúa primero el porcentaje de las respuestas afirmativas, después el porcentaje de las negativas y no sabe/no contesta a continuación.

En este sentido, resulta especialmente significativo por ejemplo, que en el primer cuadrante, las cuestiones nº 2 y nº 8 obtienen unanimidad en sus respuestas afirmativas, o que en el segundo, se aprecie una afinidad de criterios con algunas especialidades como la musicoterapia. Ambos cuadros, si nos disponemos a sus respectivos análisis tienen unas posibilidades de interpretación extraordinarias.

Como limitación importante a destacar, sin duda, el número de Cuestionarios TFM recibidos, ya que las previsiones iniciales oscilaban entre la recogida de unos 30 a 32 cuestionarios, pero por una cuestión ya comentada, de disposición y falta de tiempo de los profesionales, finalmente solo se han podido recoger los 23 Cuestionarios TFM mencionados.

En conclusión, la valoración que hemos extraído, al comprobar que, tanto la Neurociencia musical y disciplinas afines, a través de su literatura científica documentada y bibliográfica, como el grupo de profesionales encuestados a través del Cuestionario TFM, coinciden en destacar el valor formativo que tiene la música, sus correlatos en la plasticidad cerebral y su enorme papel en el desarrollo de capacidades en las personas.

3.2. EN RELACIÓN AL BLOQUE PRÁCTICO

Referente a las conclusiones más relevantes en cuanto al proceso llevado a cabo en el proyecto, resaltamos las siguientes como más destacables:

Resaltar la figura del profesor investigador como figura dinamizadora y motivacional de primer orden en propuestas de este tipo, al potenciar estrategias favorables a la formación y al cambio de actitudes.

Estos resultados muestran una doble conclusión muy destacable:

“Cuanto más temprana sea la edad, mejor rendimiento del proyecto”

“Sus familias se implican más y mejor” lo que supone mayor estímulo para el niño/a.

Esta fue la conclusión más consensuada en la última reunión de tutores del proyecto. Por supuesto, las mayoría de las familias no participaron del desarrollo psicoevolutivo de los niños/as plasmado en el proyecto, y por ello, su participación junto a otras alternativas, está contemplada en las propuestas de mejora del Informe Analítico Final (ANEXO IIb.12) Informe final).

Para terminar, podemos en general, sentirnos satisfechos con el proyecto realizado, pues los primeros y segundos deseaban repetir la experiencia el curso escolar siguiente. Hemos sido partícipes de una actitud de escucha diferente en los niños/as participantes hacia el futuro, con el total convencimiento de que sus posibilidades y potencialidades a la hora de inventar, crear e innovar, se van a ver reforzadas con la nueva forma de “escuchar” que han adquirido.

4. NUEVAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Una posible línea de investigación a destacar, sería desarrollar proyectos de esta naturaleza contando para las estimulaciones sensoriales auditivas con los sistemas de sonido envolvente actuales, pues otorgan confort a la audición, con lo que el componente emocional se vería extraordinariamente reforzado. Paralelamente se podría considerar la utilización de algunos de los software altamente sofisticados que existen en el mercado (también se podría “crear” uno propio) para la estimulación auditiva neurosensorial. Desde el punto de vista metodológico se podría utilizar, por un lado, el MATLAB para extraer diseños espectrales propios derivados de las estimulaciones musicales realizadas, y por otro, aplicar test de integración sensorial (neuromotor y procesamiento sensorial) y los relacionados con el componente afectivo-social con el fin de hacer un análisis de correlación entre las estimulaciones musicales recibidas y el efecto que tienen éstas sobre las funciones a evaluar.

Señalar también lo deseable que sería contar con nuevas metodologías que favorecieran la comprensión de la Educación Artística (y dentro de ella, la Educación Musical) en la Etapa de Educación Primaria, para poder objetivar con más precisión los resultados obtenidos en estas propuestas de investigación, donde a través de instrumentos cuantitativos se pudiera aportar mayor validez y fiabilidad a los resultados de estos estudios. En este sentido, la Educación Artística y la Educación Musical ganarían prestigio.

Otro aspecto interesante sería extrapolar este tipo de proyectos a otras etapas y niveles educativos de forma sistemática, de tal forma, que la labor investigadora musical tuviera progresión y continuidad en otras esferas educativas igual de relevantes, tanto por debajo, como por encima de la Etapa de Educación Primaria.

Por último, a través de este estudio, me gustaría situar el inicio de una futura tesis doctoral de investigación en el campo de la audición musical.

REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

La bibliografía utilizada ha sido la siguiente:

TEXTOS ESCRITOS:

ALCARAZ ROMERO, V.M.: *Estructura y función del sistema nervioso: recepción sensorial y estados del organismo*. Ed. Guadalajara. Universidad de Guadalajara, Instituto de Neurociencias. México, 2000, p. 156.

ÁLVAREZ, A.: *La creación del texto escrito: Composición y uso de modelos*. Ediuno. Oviedo, 2005.

ARNAL, J., DEL RINCÓN, D. y LATORRE, A.: *Investigación Educativa. Fundamentos y metodologías*. Ed. Labor. Barcelona, 1992, p. 36.

ARNAL, J., DEL RINCÓN, D. y LATORRE, A.: *Investigación educativa. Metodologías de investigación educativa*. Ed. Labor. Barcelona, 1994.

ARÓSTEGUI PLAZA, J.L.: *La música en Educación Primaria. Manual de formación del profesorado*, Ed. Dairea, Madrid, 2014, pp. 48-49.

BEAR, M.F., CONNORS, B.W. y PARADISO, M.A.: *Neurociencia: Explorando el cerebro*. Ed. Masson. Barcelona, 1998, pp. 134- 136.

BISQUERRA, R.: *Metodología de la investigación educativa*. La Muralla. Madrid, 2004, p. 38.

BLINDER, O.: *Juego, Creatividad y Educación*. Fondo Nacional de la cultura y las artes, 2007.

BRAVO, V.M. y LUCERO, O.: *Análisis de la “Sonata para dos pianos K 448”, y “El Efecto Mozart”, que produce en los seres humanos*. Tesis. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Unidad Profesional “Adolfo López Mateos”. México D.F. 2009, pp. 4-63.

CANDACE B.P.: *Molecules Of Emotion: The Science Behind Mind-Body Medicine*. Ed. Simon & Schuster. New York City, 1999, p. 17.

CAMPBELL, D.: *El Efecto Mozart: Experimenta el poder transformador de la música*. Ed. Urano, Barcelona, 1998, p. 3.

CAMPBELL, D.: *El Efecto Mozart para niños: Despertar con música el desarrollo y la creatividad de los más pequeños*. .Ed. Urano, Barcelona, 2001.

CARDINALI, D.P.: *Manual de neurofisiología*. Ed. Díaz de Santos S.A. Madrid, 1992, p. 74.

CARRERA, N.: *Proceso de musicalización en niños preescolares: La Taxonomía de Kenneth Aigen como medio evaluativo de las funciones cognitivas*. Tesis. Universidad San Francisco de Quito, Quito, 2007, pp. 14- 29.

COHEN, L. y MANION, L.: *Métodos de investigación educativa*. La Muralla. Madrid, 1990.

CONCLUSIONES DE LA CONFERENCIA DE PALERMO: *La enseñanza musical en las escuelas públicas*. Palermo, 1994.

CONSEJO EUROPEO DE LA MÚSICA: *Formación musical para todos: El derecho democrático a la formación incluye el derecho a la experiencia artística*. Bratislava, 1994.

DECRETO 22/2007, de 10 de mayo, *del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Primaria*. B.O.C.M. Núm. 126. Pág. 4, martes 29 de mayo de 2007, p. 5 (normativa LOE, parcialmente derogada).

DECRETO 89/2014, de 24 de julio, *del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el Currículo de la Educación Primaria*. B.O.C.M. Núm. 175. Pág. 10, viernes 25 de julio de 2014 (normativa LOMCE, actualmente en vigor).

DELORS, J. y OTROS: *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Ed. Santillana-UNESCO. Madrid, 1996, p. 249.

DÍAZ, M. (coord.), y OTROS: *Introducción a la investigación en Educación Musical*. Ed. Enclave Creativa. Madrid, 2006, p. 27.

EISNER, E.W.: *El ojo ilustrado. Indagación cualitativa y mejora de la práctica educativa*. Paidós. Barcelona. 1998, pp. 263-264.

EISNER, E.W.: *La escuela que necesitamos*. Ed. Paidós Ibérica. Barcelona, 2002.

- ELLIOT, J.: *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Ed. Morata. Madrid 1993, p. 67.
- ESTALAYO, V. y VEGA, R.: *Inteligencia auditiva: Técnicas de estimulación prenatal, infantil y permanente*. Biblioteca Nueva, 2005, p. 195.
- FETTERMAN, D.M.: *Los enfoques cualitativos para la evaluación en la Educación. La revolución científica silenciosa*. Ed. Praeger Publicaciones, 1988, pp. 17-29.
- GARDNER, H.: *Estructuras de la mente. La teoría de las múltiples inteligencias*. Fondo de la Cultura Económica de España. México, 1987.
- GESSELL, A.: *Psicología evolutiva de 1 a 16 años*. Paidós, Barcelona, 1963.
- GIMENO SACRISTÁN, J. y PÉREZ GÓMEZ, A.: *La Enseñanza: su teoría y su práctica*. Akal. Madrid, 1981, pp. 148- 165.
- GIL, J.: *Análisis de datos cualitativos. Aplicaciones a la investigación educativa*. Promociones y publicaciones universitarias (PPU). Barcelona, 1994.
- GOETZ, J. P. Y LECOMPTE, M. D.: *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Morata. Madrid, 1988, pp. 27-28.
- GOLEMAN, D.: *Emotional Intelligence*. Bantam Books, New York, 1995. (trad. cast. Kairós, 1996).
- HART, L.: *Cerebro Humano y Aprendizaje Humano*. Libro para educadores, 1999, p. 11.
- HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, F.: *La investigación basada en las artes. Propuestas para repensar la investigación en educación*. Educatio Siglo XXI, nº 26, 2008, pp. 85-118. 93-94.
- HOCQUARD, J-V.: *Mozart: una biografía musical (1971-1991)*. Ed. Espasa-Calpe. Madrid, 1991.
- LAGUNA, A.: *A Imagem Musical do Movimento. Categorias de análise*. Eds. María de la Paz Jacquier y Alejandro Pereira Ghiena. *Objetividad - Subjetividad y Música*. Actas de la VII Reunión de SACCoM. Buenos Aires: Sociedad Argentina para las Ciencias Cognitivas de la Música, 2008, pp. 309-319.
- LATORRE, A., RINCÓN DEL, D., ARNAL, J.: *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Ed. Graó. Barcelona, 1996, pp. 39-42.
- LATORRE, A.: *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Ed. Graó. Barcelona, 2003, p. 31.
- LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, *de Educación* (LOE). BOE Núm. 106, de 4 de mayo de 2006, pp. 17158-17207 (parcialmente derogada).
- LEY ORGÁNICA 8/2013, de 9 de diciembre, *para la Mejora de la Calidad Educativa* (LOMCE). BOE Núm. 295, de 10 de diciembre de 2013, pp. 97585-97921 (actualmente en vigor).
- LUENGO GÓMEZ, S.: *El cuestionario: manual de investigación*. Ed. Pirámide. Madrid, 1981.
- MARTÍNEZ-VAL, J.: *Mozart hoy... ¿Imposible?. ¿Qué podemos aprender hoy de Mozart?*. Ed Pergamino. Madrid, 2006, pp. 120-121.
- MAYA, N. y RIVERO, S.: *Conocer el cerebro para la excelencia de la educación*. Dirección Científica de Francisco José Rubia Vila. Ed. Innobasque. Parque Tecnológico de Vizcaya. Bilbao. 2010, p. 42.

- MAYOR, J.: *Psicología Evolutiva*. Anaya, Madrid, 1985.
- McKERNAN, J.: *Investigación-acción y curriculum*. Ed. Morara. Madrid, 2001, p. 171.
- ORIO, N.: *Estética y creatividad en la educación ante el nuevo milenio: La educación artística clave para el desarrollo de la creatividad*. Ed. N. Oriol. MEC, Madrid, 2001, p. 15.
- PALACIOS, F.: *Escuchar. 20 reflexiones sobre música y educación musical*. Fundación Orquesta Filarmónica de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, 1997, p. 99.
- PALACIOS, F.: *La brújula al oído*. AgrupArte. Vitoria, 2004, p. 10.
- PATTON, M.: *Qualitative evaluation and research methods*. CA: Sage. Beverly Hills, 1990, pp. 169-186.
- PAYNYER, J.: *Sonido y estructura*. Akal. Madrid, 2004, p. 20.
- PÉREZ ARROLLO, R.: *La práctica artística como investigación. Propuestas metodológicas*. Ed. Alpuerto. Madrid, 2012, p. 14.
- PITCHOT, P.: *Los test mentales*. Paidós (4^a Edición). Buenos Aires. 1996, p. 87-88.
- PIAGET, J.: *Seis estudios de Psicología*. Ariel, Barcelona, 1983, p. 37.
- PROPUESTA AL PARLAMENTO EUROPEO: *La Educación Musical es un derecho del ciudadano europeo*. Bélgica. Acta 13 de noviembre de 1987. Bruselas, 1987.
- PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA DE LA CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA (PIN-182/01): *Experiencia en Educación Infantil sobre el "Efecto Mozart"*. Orden de 15/05/2001. Resolución de 30/11/2001. Coordinador: Elías Porrás Carrión. C.E.I.P. María Zambrano. Granada, 2001.
- KUHN, T.S.: *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura económica. México, 2006 (3^o edición).
- RAVEN, J.C.: *Test de matrices progresivas. Escala Coloreada*. Cuaderno de Matrices / Series A, Ab y B. Ed. Paidós. Buenos Aires, 1993.
- RAVEN, J.C., COURT, J.H. y RAVEN J.: *Matrices Progresivas de Raven. Escalas CPM, SPM y APM*. Manual (2^a Edición ampliada). Publicaciones de Psicología Aplicada. Ed. Tea. Serie menor nº 230. Madrid, 1996.
- REAL DECRETO 1513/2006, de 7 de diciembre, *por el que se establecen las Enseñanzas Mínimas de Educación Primaria*. BOE nº 293, de 8 de diciembre de 2006 (normativa LOE, actualmente derogada).
- RINCÓN DEL, D., ARNAL, J., LATORRE, A., y SANS, A.: *Técnicas de investigación en ciencias sociales*. Ed. Dykinson. Madrid, 1995, p. 26.
- ROEDERER, J. G.: *The Physics and Psychophysics of Music*. Springer-Verlag. New York, 1995, p. 27. (Traducción de la 3^o ed.: Ricordi. Buenos Aires, 1997).
- RODRÍGUEZ GÓMEZ G. y otros: *Metodología de la investigación cualitativa*. Ed. Aljibe. Málaga, 1996, p. 186.
- RUIZ OLABUÉNAGA, J. I.: *Metodología de la investigación cualitativa*. Universidad de Deusto. Bilbao. 2012, p. 327.

SANDÍN, M.P.: *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*. Ed. McGraw-Hill. Madrid, 2003.

SÁNCHEZ CID, M.: *Capacidad comunicativa del sonido envolvente 5.1 en la producción publicitaria radiofónica en España*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias de la Comunicación. Departamento de Ciencias de la Comunicación I. Universidad Rey Juan Carlos. Madrid, 2006, pp. 136-180.

SANTOJA, L.: *Informe sobre calidad de las revistas en las área de Humanidades: Música. Revistas mejor valoradas en los sistemas de evaluación*. Universidad Carlos III de Madrid, mayo de 2010.

SCOTT O. L., STEVEN J. L., JOHN R. y BARRY L. B.: *50 Grandes mitos de la psicología popular*. Ed. Océano. 2012.

SELLTIZ, C., MAHODA, M., DEUTSCH, M., y COOK, S.W.: *Métodos de investigación en las relaciones sociales*. Ed. Rialp. Madrid, 1974, p. 96.

STENHOUSE, L.: *La investigación como base de la Enseñanza*. Ed. Morata. Madrid, 1985.

SPRADLEY, J.P.: Participant observation. Holt. Rinehart and Winston. New York, 1980. p. 71.

SPRINGER, S. y DEUTSCH, S.: *Cerebro izquierdo, cerebro derecho*. Gedisa, 1991, Barcelona.

TOMATIS, A.: *La phénoménologie de l'écoute*. Publications du Centre Tomatis. Paris, 1984.

TOMATIS, A.: *Pourquoi Mozart?*. Ed. Fixot. París, 1991, pp. 35-45.

TOMATIS, A.: *El Oído Consciente*. Barrytown. Estación Hill Press. Nueva York, 1991, p.27.

VALENTÍN, E.: *Guía de Mozart. Discografía por Arturo Reverter*. Ed. Alianza. Madrid, 2005.

VIDAL VARELA, A.: *Reseña de "tu cerebro y la música. El estudio Científico de una Obsesión Humana" de Daniel J. Levitin*. Rev. Transcultural de Música, nº 14, 2010, pp. 1-5.

WILLEMS, E.: *El valor humano de la educación musical*. Ed. Paidós. Barcelona, 1994, p. 17.

WILLEMS, E.: *El oído musical. Tomo I y II: La preparación auditiva del niño*. Ed. Paidós. Barcelona, 2001.

REVISTAS NACIONALES:

AMEISEN y otros: *YOPRO-1 permite el análisis citofluorométrico de la muerte celular programada (apoptosis) sin interferir con la viabilidad celular*. Revista de Métodos inmunológicos. Volumen 185, nº 2 , 1995, pp. 249-258.

ALTENMÜLLER, E. y GRUHN, W.: *La investigación de la función cerebral y la educación musical*. Eufonía, nº 10, 1998, pp. 51-76.

ESCERA, C.: *Evaluación científica de los principios de acción de Forbrain®*. Rev. Instituto de Investigación en Cerebro, Cognición y Conducta (IR3C). Departamento de Psiquiatría y Psicobiología Clínica. Universidad de Barcelona. Barcelona, 2014.

DÍAZ, M. e IBARRETXE, G.: *Aprendizaje musical en sistemas educativos diversificados*. Revista de Psicodidáctica. Vol. 13, nº 1, 2008, pp. 97-110.

FREGA, A.L.: *La investigación en las enseñanzas musicales. Cuadernos de Investigación en Educación Musical*. 1(1), 2001, pp.35-47.

GILMOR, T. M.: *El método Tomatis y la génesis de la escucha*. Música, terapia y comunicación. Pre- y psicología perinatal, nº 4 (9), 1989, p. 26.

GIRALDEZ, A.: D.: *La acústica y psicoacústica de la música*. Eufonía [Versión electrónica], nº 9, 1997.

LORENZO, A.: *Musicoterapia creativa: Método Nordoff-Robbins*. DIALNET. Rev. Musicoterapia, nº 23, 2003, pp. 15-20.

ORDOÑEZ, M., SÁNCHEZ, J., SÁNCHEZ, M., ROMERO, C., BERNAL, J.: *Análisis del Efecto Mozart en el desarrollo intelectual de las personas adultas y niños*. Ingenius, nº 5, Junio 2011, pp. 45-54.

PALACIOS SANZ, J.I.: *La Universidad y la Investigación Musical: de la Teoría a la Praxis*. Revista Interuniversitaria de Formación de Profesorado, vol. 19 (1). Madrid, 2005, pp. 123-156.

PALMER, A.: *EPEF, ¿un nuevo paradigma?*. In_des_ar. Investigar desde el Arte, Vicente Calvo y Félix Labrador. Ed. Dykinson, Madrid, 2011, pp. 181-205.

REVERTER, A.: *Mozart: Discografía recomendada. Obra completa comentada*. Scherzo nº 2. Ed. Península. Barcelona, 1995.

SALAS SILVA, R.: *¿La educación necesita realmente de la Neurociencia?*. Estudios pedagógicos, nº 29, 2003, pp. 155-171.

SÁNCHEZ, G.: *Educación estética y educación artística. Reflexiones para una enseñanza creativa*. Rev. Aula. 7 de marzo, nº 16, 2010, pp. 22.

STELLER, H.: *Mecanismos y genes del suicidio celular*. Rev. Ciencia. Vol. 267, nº 5203, marzo de 1995, pp. 1445-1449.

SPYCHIGER, M.: *¿Puede la música realmente "mejorar" la mente?*. Psicología de la Música, nº 26, 1998, pp. 199-201.

THOMPSON, B. M. y SUSAN R. A.: *Un comentario histórico sobre los efectos fisiológicos de la música: Tomatis, Mozart y Neuropsicología*. Revista de Ciencias Fisiológicas y de la Conducta Integradora. Vol. 35, nº 3, 2000, pp. 174.

VIDAL VARELA, A.: *Reseña de "tu cerebro y la música. El estudio Científico de una Obsesión Humana" de Daniel J. Levitin*. Rev. Transcultural de Música, nº 14, 2010, pp. 1-5.

ZALDÍVAR, A.: *Las enseñanzas musicales y el nuevo espacio europeo de la educación superior: el reto de un marco organizativo adecuado y la necesidad de la investigación creativa y performativa*. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, vol. 19 (1), (Ejemplar dedicado a la Educación Musical y sus nuevos retos). Diciembre de 2005, pp. 98.

ZALDÍVAR, A.: *El reto de la investigación creativa y performativa*. Eufonía: Didáctica de la música nº 38, (Ejemplar dedicado a investigar en la Educación Musical. De la teoría a la práctica) Ed. Graó. Barcelona, 2006, pp. 3-4.

REVISTAS INTERNACIONALES:

ARÓSTEGUI PLAZA, J.L.: *El desarrollo creativo en Educación Musical: del genio artístico al trabajo colaborativo*. Educação, Santa María. Vol. 37, nº 1, jan./abr. 2012, p. 31-44.

BLOOD, A. J. y ZATORRE, R. J.: *Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion*. PNAS. Vol. 98, nº 20, September 25, 2001, pp. 11818-11823.

CHABRIS, C.F.: *Prelude or requiem for the "Mozart effect"?*. Nature, nº 400, 1999, p. 826.

COOK, N.: *¿Más allá de la creatividad? Imaginaciones musicales: Perspectivas Multidisciplinarias sobre Creatividad, rendimiento y Percepción*. Oxford University Press. David Hargreaves, 451(9). Oxford, 2012.

HURT, C.P., RICE, R.R., MCINTOSH, G.C. y THAUT, M.H.: *Rhythmic Auditory Stimulation in Gait Training for Patients with Traumatic Brain Injury*. Journal of Music Therapy, nº 35 (4), 1998, pp. 228-241.

HYDE, L., LERCH, J., NORTON, A., FORGEARD, M., WINNER, E., C. EVANS, A. y SCHLAUG, G.: *Musical Training Shapes Structural Brain Development*. The Journal of Neuroscience, nº 29 (10), 2009, pp. 3019-3025.

JENKINS, J. S.: *The Mozart effect*. Journal of The Royal Society of Medicine. Vol. 94(4), 2001, p. 170.

KENNETH M. S.: *Unconvincing Evidence That Tats Show a Mozart effect*. Music Perception, Vol. 23. Issue 5, 2006, pp. 455-458.

KOELSCH, S.: *Hacia una Base neural de la Música Percepción - Una revisión y actualización del modelo*. Psychol frontal. 14 de abril 2011. Publicado en Internet el 2011 junio 9, nº 2, p.110.

KOELSCH, S., GUNTER, T., SCHROGER, E., y FRIEDERICI, A. D.: *Processing Tonal Modulation: An ERP Study*. Journal of Cognitive Neuroscience, nº 15 (8), 2003, pp. 1149-1159.

KRAUS, N. y CHANDRASEKARAN, B.: *Music training for the development of auditory skills*. Nature Reviews Neuroscience, nº 11 (8), 2010, pp. 599-605.

KUDER, G.F., Y RICHARDSON, M.W.: *La teoría de la estimación de la fiabilidad test*. Psychometrika, 2 (3), 1937, pp. 151-160.

MORENO, S., MARQUES, C., SANTOS, A., SANTOS, M., CASTRO, S. y BESSON, M.: *Musical Training Influences Linguistic Abilities in 8-Year-Old Children: More Evidence for Brain Plasticity*. Cerebral Cortex, nº 19 (3), 2008, pp. 712-723.

NANTAIS, K. M. y SCHELLENBERG, E.G.: *El Efecto Mozart: un artefacto de Preferencia*. Psychological Science. Vol. 10, nº 4, julio de 1999, pp. 370-373.

NICOLE M. H. Y SCHNEIDER, W.: *Brain Changes in the Development of Expertise: Neuroanatomical and Neurophysiological Evidence about Skill-Based Adaptations*. Chapter, February 28, 2006, pp. 655-684.

PAPEZ, J.: *A proposed mechanism of emotion*. Archives of Neurology and Psychiatry, nº 38, 1937, pp. 725-744.

RAMIREZ-BENÍTEZ, Y., LORENZO-GONZÁLEZ, G. y DÍAZ-BRINGAS, M.: *Matrices progresivas de Raven y su versión abreviada en la población escolar*. Revista mexicana de Neurociencia, nº 14 (2), marzo-abril 2013, pp. 63-67.

RAUSCHER, F. H., GORDON, L.S. y KATHERINE, N.K.: *Music and Spatial Task Performance*. Revista Nature. Vol. 365, 14 de octubre 1993, p. 611.

RIDEOUT, B.E. y LAUBACH, C.M.: S.: *EEG correlates of enhanced spatial performance following exposure to music*. Perceptual and Motor Skills. Nº 82, 1996, pp. 427-432.

SAXE, R., REDCAY, E., DODELL-FEDER, D., PEARROW, M.J., MAVROS, P.L., KLEINER, M., GABRIELI, J.D.: *Live face-to-face interaction during fMRI: a new tool for social cognitive neuroscience*. Neuroimage. May 1, 50(4), 2010, pp. 1639-1647.

SCHLAUG, G., LUTZ, J., YANXIONG, H., JOCHEN, F. S. y HELMUTH, S.: *El aumento de tamaño de corpus calloso en los músicos*. Neuropsychologia. Vol. 33, nº 8, agosto 1995, pp. 1047-1055.

STEELE, K.M.: *Arousal and Mood Factors in the "Mozart Effect"*. Perceptual and Motor Skills, nº 91, 2000, pp. 188-190.

SORENSEN, L.: *Mozart on the Brain. Cognition & Language: Birth to Eight*. Public November 19, 2008, pp. 290-522.

SPEARMEN, C.E.: *General Intelligence objectively determined and measured*. American Journal of Psychology, nº 15. 1904, pp. 210-293.

SPYCHIGER, M.: *Understanding musical activity and musical learning as sign processes: Toward a semiotic approach to music education*. Journal of Aesthetic, 35 (1), 2001, pp. 53-67.

WEBGRAFÍA

La webgrafía utilizada ha sido la siguiente:

ABBOTT, A.: *Mozart no te hace inteligente*.

<http://nature.com>. Publicado el 13 de abril 2007. [Consultada el 24 de marzo de 2015].

ABC digital: *El mito del Efecto Mozart*.

<http://www.abc.es/20100510/ciencia-tecnologia-biologia/efecto-mozart-mito-cientifico-201005101823.html>. [Consultada el 25 de marzo de 2015].

AE: *Asociación Educar: Proyectos de Neuropsicoeducación en el aula*.

<http://www.asociacioneducar.com/proyectos-neuropsicoeducacion>. [Consultada el 2 de enero de 2014], [Confirmada el 29 de abril de 2015].

AVLISAD: *Test de Raven*.

<http://www.avlisad.com.ar/test/> [Consultada 2 octubre 2013], [Confirmada 22 octubre 2014].

BIBLIOTECA NACIONAL DE ESPAÑA: *Música y musicología*.

<http://www.bne.es/es/Colecciones/MusicaMusicologia/> [Consultada 7 abril 2014].

BIOGRAFÍA Y VIDAS: *Hans Berger*.

<http://www.biografiasyvidas.com/biografia/b/berger.htm>. [Consultada el 8 de abril de 2015].

BIVEM: *Biblioteca Virtual de Educación Musical*.

<http://blog.bivem.net/> [Consultada 21 abril 2014].

CENTER LEARNING, the: *La enseñanza altamente efectiva*.

<http://www.thecenter4learning.com/>. [Consultada el 14 de abril de 2015].

CONCEPTODEFINICION, web: *Método de Kuder-Richardson*.

<http://conceptodefinicion.de/metodo-kuder-richardson/> [Consultada 4 diciembre 2014].

CORREO, web: *La biología estupenda: El Efecto Mozart*.

<http://blogs.elcorreo.com/labiologiaestupenda/2010/02/09/efecto-mozart/>.

[Consultada el 4 de mayo de 2015].

CLASSIC FM digital: *La música clásica no mejora la función cerebral*. Publicado: 19 de agosto de 2013. <http://www.classicfm.com/composers/mozart/news/classical-music-improve-brain/#4g9kqZbCtUzIA2Ef.97> [Consultada el 28 de marzo de 2015].

CVC, Cervantes: *Les nouvelles idées sur la fine anatomie des centres nerveux*. París, 1984.

http://cvc.cervantes.es/ciencia/cajal/cajal_recuerdos/recuerdos/apendice_01.htm.

[Consultada el 6 de abril de 2015].

DIALNET: *Buscar documentos: Revistas/Tesis/ Congresos*.

http://dialnet.unirioja.es/buscar/documentos?querry=Dismax.DOCUMENTAL_TODO=efecto+mozart [Consultada 27 enero 2014].

DRAE: El Diccionario de la lengua española: *El Efecto Mozart*.

<http://lema.rae.es/drae/?val=EFECTO+MOZART> [Consultada 27 enero 2015].

EFECTO MOZART, El: *Efecto mozartiano*. <http://efectomozartiano.blogspot.com.es/2006/05/el-efecto-mozart.html> [Consultada 8 diciembre 2014].

EFECTO MOZART, El: *Mitos y timos*. <http://mitosytimos.blogspot.com.es/2013/01/el-efecto-mozart-desmentido.html> [Consultada 9 diciembre 2014].

ESCUELA CON CEREBRO: *Efecto Pigmalión: el profesor es el instrumento didáctico más potente*. <https://escuelaconcerebro.wordpress.com> [Consultada el 7 de febrero 2015].

ESCOLARES, web: *El espectro auditivo*.

<http://www.escolares.net/fisica/espectro-auditivo/>. [Consultada el 7 de abril de 2015].

FILOMÚSICA: *La formación musical de los niños*. (nº 45/ octubre 2003)

<http://www.filomusica.com/filo45/willems.html> [Consultada 7 marzo 2014].

FRAGMENTOS COETÁNEOS: *Factor G de inteligencia según Charles Spearman*.

<http://www.fragmentoscoetaneos.com/2013/09/factor-g-de-inteligencia-segun-charles.html>

[Consultada 7 abril 2014].

GARDIÉ, O.: *Cerebro total y visión holístico-creativa de la educación*.

http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-051980100006&script=sci_arttext. [Consultada el 21 de abril de 2015].

GUARDIAN digital: *Planta de aguas residuales juega con Mozart para estimular microbios.*
<http://www.theguardian.com/world/2010/jun/02/sewage-mozart-germany>.
[Consultada el 3 de abril de 2015].

HÁGASE LA MUSICA: *Einstein y Mozart: dos genios unidos a través de un violín.*
<http://www.hagaselamusica.com/notas/mozart/einstein-y-mozart-dos-genios-unidos-a-traves-de-un-violin/> [Consultada 5 de abril de 2015].

ICONO 14: *Revista científica de Comunicación y Tecnologías emergentes.*
<http://www.icono14.net/ojs/index.php/icono14> [Consultada 19 febrero 2014].

IMAGUI: *Oído con sus partes para dibujar.*
<http://www.imagui.com> [Consultada 20 abril 2014].

INEA (INSTITUTO DE NEUROCIENCIAS APLICADAS): *Investigaciones/Congresos.*
<http://www.institutodeneurociencias.com> [Consultada 13 abril 2014].

ITU-R: *Monitorización del sonido envolvente 5.1.*
<http://www.tcelectronic.com>. [Consultada el 8 de mayo de 2015].

LOGROÑO, M.G.: *Taller sobre el aprendizaje compatible con el cerebro.*
<http://es.slideshare.net/MoisesLogroo/taller-aprendizaje-compatible-con-el-cerebro>.
[Consultada el 11 de abril de 2015].

TANDIL. INSTITUTO DE NEUROCIENCIAS. *Dificultades de aprendizaje.*
<http://www.neurocienciastandil.com/> [Consultada el 23 junio 2014].

MATLAB, web: *Laboratorio de matrices.*
<http://www.fiuxy.com/programasgratis/3979409-mega-mathworks-matlab-r2015a-software-matematico-con-entorno-integrado.html>. [Consultada el 10 de abril de 2015].

MASTROIANNI T.: *El Efecto Mozart. Dualidad en el procesamiento cognitivo humano.*
<http://www.thomasmastroianni.com/articles.htm> [Consultada el 2 de febrero de 2015].

MIND, Instituto: *Music Intelligence Neural Development.*
<http://www.rosedrive.pylusd.org/MINDInstitute.htm> [Consultada el 23 de marzo de 2015].

MOZART, W.: *Bibliografía.*
<http://www.mozart.cat/cast/bibliografia.htm> [Consultada 6 diciembre 2014].

MOZART: *Documentació.*
<http://www.xtec.cat/crp-bages/mozart/documentacio.html> [Consultada 3 diciembre 2014].

MUNDO, el: *Cerebro como esponjas.*
<http://www.elmundo.es/elmundosalud/2012/06/15/neurociencia/1339780209.html>. [Consultada el 27 de abril de 2015].

NEWSCIENTIST, web: *Los niños aprenden más rápido con el sonido de la música.*
<http://www.newscientist.com/article/mg15020300.700-children-learn-faster-to-the-sound-of-music.html>. [Consultada el 11 de abril de 2015].

MUSICOLOGÍA, web: *Documentos varios.*
<http://www.musicologiaweb.com> [Consultada 6 diciembre 2014].

- NATURE, web: *Mozart no te hace inteligente*. Documentos de pago.
<http://www.nature.com/news/2007/070409/full/news070409-13.html>. [Consultada 8 abril 2014].
- NATURE, web: *Neurobiología: Música, maestro, por favor!*
<http://www.nature.com/nature/journal/v416/n6876/full/416012a.html>. [Consultada 11 abril 2014].
- NEUROLOGÍA.COM: *Música y cerebro II: Evidencias cerebrales del entrenamiento musical*.
<http://www.neurologia.com/pdf/Web/5312/bg120739.pdf>. [Consultada 11 diciembre 2014].
- NUEVA ACRÓPOLIS: *El Efecto Mozart*.
<http://filosofia.nueva-acropolis.es/2013/el-efecto-mozart/> [Consultada 6 abril 2014].
- OLENDER, A: *Música y Cerebro*.
<http://www.luciernaga-clap.com.ar/articulosrevistas/> [Consultada: 4 febrero 2014].
- EDUCACIONMUSICAL.es: *Música y Educación*.
<http://educacionmusical.es/> (Consulta: 20 abril 2014).
- ECURED, web: *Jared Diamond*. http://www.ecured.cu/index.php/Jared_Diamond.
[Consultada el 18 de abril de 2015].
- EUMED.net: *Como investigar cualitativamente. Entrevista y cuestionario*.
<http://www.eumed.net/rev/cccss/11/bmfm.htm> [Consultada el 9 de abril de 2015].
- PICTOMUSICADELFIA: *Educación Musical y Cerebro*.
http://pictomusicadelfia.com/community/?page_id=145 [Consultada 7 abril 2014].
- PRIETO, R.: *Lo esencial de la música*. En <http://www.elcompositorhabla.com/>.
[Consultada el 9 de enero de 2014], [Confirmada el 11 de mayo de 2015].
- PSEUDOCIENCIA: *Música, emociones y enfermedades*.
<http://es.pseudociencia.wikia.com> [Consulta: el 3 de abril de 2015].
- PSICOLOGÍA DE LA PERCEPCIÓN: *Las ondas cerebrales*.
<http://www.ub.edu/pa1/node/130>. [Consultada el 9 de abril de 2015].
- PSICOLOGÍAYMENTE. net: *El factor G y la teoría bifactorial de Spearman*.
<http://psicologiaymente.net/inteligencia-el-factor-g-y-la-teoria-bifactorial-de-spearman/>
[Consulta: 13 octubre 2014].
- PSICONEUROEDUCACIÓN: *La Neurociencia entra en el aula: ¿Cómo aprende el cerebro?*.
<http://www.psiconeuroeducacion.cl/inicio.html> [Consultada 7 marzo 2014].
- PSICOSYSTEM: *Test de Terman Merrill*.
<http://www.psico-system.com/2013/02/test-de-terman-merril.html> [Consulta: 5 diciembre 2014].
- PSICOTEMA, web: *Funcionalismo mental y teoría neurobiológica de la conciencia*.
<http://www.psicothema.com/english/psicothema.asp?id=912>. [Consultada el 25 de abril de 2015].
- ROEDERER, J. G.: *The Physics and Psychophysics of Music*.
<http://progressiveworlds.blogspot.com.es/2010/01/juan-g-roederer-acustica-y.html>.
[Consultada el 2 de mayo de 2015].

SOCIETYILLUSTRATORS, web: *Past Distinguished Educators: Thomas-Fogarty*.
<http://www.societyillustrators.org/Awards-and-Competitions/Distinguished-Educator/Past-Honorees/2009-Thomas-Fogarty.aspx>. [Consultada el 16 de abril de 2015].

STAR, Programa: *Spatial Temporal Animation Reasoning*.
<http://portfolio.yi-wang.me/swf/ucd/stargames.html> [Consultada el 23 de marzo de 2015]

TENDENCIAS21. net: *Ciclo de conferencias sobre Neurociencia*.
Conferencia III: Cerebro y Música. Ponencia: Dr. Francisco José Rubia Vila. Octubre 2014.
<http://www.tendencias21.net/neurociencias/>. [Consultada el 19 de abril de 2015].

TESEO: *Tesis Doctorales*. Consulta de la base de datos
<http://www.educacion.gob.es/teseo/irGestionarConsulta.do> [Consultada 22 noviembre 2014].

UNIR: *Artículo: "(...) Necesidad de desarrollar nuevos enfoques, estrategias y herramientas para explorar la creación e interpretación musical"*. Antonio Palmer.
<http://escueladehumanidades.unir.net/profesor/antonio-palmer/> [Consultada 5 mayo 2014].

VEGAKIDS: *Libros recomendados*. Instituto de Desarrollo Infantil y Centro de Reeducción Auditiva. <http://vegakids.com/lecturas.htm>. [Consultada el 28 de abril de 2015].

VIAJERO SUIZO, El: *Aprendizaje-cerebro compatible*.
http://www.elviajerosuizo.com/resources/aprendizaje_cerebro-compatible.pdf .
[Consultada 20 abril 2014].

VOZ DORMIDA, La: *Wolfgang Amadeus Mozart*.
<http://lavozdormida.superforo.net/t274-wolfgang-amadeus-mozart>. [Consultada 20 julio 2014].

ANEXOS

Este material se adjunta en soporte DVD.

Escuchar es orientar el oído, observar el río del sonido y dejarse llevar por él, medir su caudal y sus recorridos, jugar con lo esperado y lo inesperado. Escuchar música nos ayuda en el crecimiento de la razón, afianza la afición, desarrolla y agiliza la creatividad (Palacios, 2004, p. 9)