



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE PSICOLOGIA

187
RECEIVED
UNIVERSITY OF MEXICO
LIBRARY
MEXICO

“LA MUSICA, EL COMPORTAMIENTO
Y EL CEREBRO”

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADA EN PSICOLOGIA

P R E S E N T A :

GABRIELA TORRES FIGUEROA

DIRECTOR DE TESIS: MTR. SAMUEL JURADO CARDENAS
AUTONOMA DE MEXICO.



MEXICO, D. F.

EXAMENES PROFESIONALES JULIO DEL 2000
FAC. PSICOLOGIA.

281346



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

RECEIVED
LIBRARY

Dedico esta tesina a las personas que estuvieron cerca de mí a lo largo de ésta etapa que enriqueció mi vida a nivel personal y profesional, agradeciéndoles su paciencia, comprensión, cariño y apoyo en todos los sentidos.

*A ese Ser Supremo que amo y respeto:
Dios.*

A Pablo, por su amor incondicional y su comprensión, por todo su apoyo, su fe en mí, su solidaridad y su tolerancia; inquebrantable compañero de sueños y por enseñarme a comprender la importancia del amor, no importa la distancia ni el tiempo que nos separe. Eres de lo más importante en mi vida y estás en el corazón de mi corazón. Te amo profundamente.

A mis padres, Carlos y Martha, por su amor y por todo lo que de ellos me constituye.

A mis hijos, Kim, Kiry y Octavio, que han sido y seguirán siendo mi principal motivación para lograr ésta y otras metas. Por darme el tiempo que era suyo para que yo concluyera este gran anhelo. Por ser la luz que en todo momento guía mi camino y mis compañeros en esta gran aventura del vivir. Por ser los que convirtieron en meta otro de mis sueños, el de ser madre. Los amaré siempre.

Especialmente a ti Kim, por ser mi impulso, mi orgullo y mi amiga, espero te sirva como un motivo más de superación y estímulo para formarte en la vida.

A Doris y a Carlos, por su amor y por saber lo que significa la palabra hermano. Los quiero mucho.

A mis cuñados, Ale y Daí, por compartir aquello que implica ser familia.

A mis sobrinos, Ale Jr. y Memito, a quienes quiero mucho y de quienes espero en un futuro logren algo en la vida que como a mí ahora, los llene de orgullo y felicidad.

A tí, Abuela, que ya no estás pero que permaneces en mí. Generosa, resuelta, infatigable proveedora de vida, por lo mucho que te quiero y que te llevo en mi corazón y en

*mi pensamiento cada día de mi vida. Por dejar
en mí tu esencia inevitablemente presente.*

*A la UNAM, a la Facultad de Psicología
y en especial a la División de Educación
Continúa.*

*Mi más profundo y sincero
reconocimiento a Sammy Querido, vaya toda
mi admiración y respeto por su dedicación, su
confianza y su paciencia, quien amablemente
dirigió esta tesina, pero sobre todo por su
invaluable apoyo.*

*A mis sinodales, El Dr. José Antonio
Talayero, La Dra. Ma. Asunción Valenzuela,
La Dra. Ma. Del Rosario Muñoz y la Dra. Ma.
Concepción Morán, por su apoyo, dedicación
y certeras sugerencias.*

*A Marqui, Connie y Nancy, de la DEC,
por soportarme.*

*A todos y cada uno de mis compañeros
de la DEC, por su afecto, compañerismo,
credibilidad y respaldo.*

Gabriela.

INDICE

	Pág.
Introducción.....	6
Justificación.....	8
Procedimiento.....	10
Capítulo I.....	12
1.1 El papel de la música en la vida del hombre.....	12
Capítulo II.....	32
2.1 El cerebro y la música.....	32
2.2 Música y fisiología.....	34
2.2.1 La “hormona” musical.....	39
2.2.2 La memoria y la música.....	45
2.2.3 La música y los procesos mentales (el cerebro de los músicos).....	55
2.3 La música y su efecto en el rendimiento académico.....	58
2.4.1. El “Efecto Mozart” dentro del contexto general de la música y el comportamiento.....	68
2.4 Música y comportamiento en general.....	71
2.5 Música y tratamiento del dolor.....	75
2.6 Música y creatividad.....	77
Discusión y Conclusiones.....	83
Referencias.....	86

*“La música es el arte de pensar
con sonidos.”*

Jules Combarieu

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la música, las razones de su universalidad, y los numerosos papeles que ha tenido en todas las culturas y en todas las épocas, siguen siendo relativamente pobres, comparando esto con el conocimiento sobre otros aspectos del comportamiento humano.

Una de las áreas que parece más descuidada es educación y música. No se está haciendo referencia a estudios de la educación musical por sí misma, en éste sentido existe extensa literatura, sino al papel que tiene la música como parte del proceso normal de la educación y de otros conocimientos no artísticos, como por ejemplo la lectura, la escritura, las matemáticas, el lenguaje, la historia y la ciencia.

Se pueden encontrar informes ocasionales del uso de la música como herramienta didáctica alrededor de un conocimiento que quiera mostrarse a un estudiante. Sin embargo, no es común encontrar mucha información sobre cómo la educación musical puede favorecer la adquisición de conocimientos y habilidades en otras áreas que no corresponden sólo a las musicales. Parece que los adultos asumimos que cada una de las diferentes áreas del conocimiento utiliza un sistema separado, hermético y sellado del cerebro. ¿Puede ser que existan módulos independientes del pensamiento para cada área? ¿No es digna de tomarse en cuenta la hipótesis de que el desarrollo intelectual, y sobre todo, el desarrollo de la personalidad de un individuo está en función de las interacciones que existen entre las diferentes áreas del cerebro? ¿No es uno de los objetivos de la "educación de excelencia" el optimizar y potencializar las funciones cerebrales de cada estudiante?

Mucho de nuestro conocimiento actual sobre el poder de la música en el desarrollo intelectual y en general es anecdótico. Esto no es lo más deseable.

Por lo anterior a fin de salir un poco de lo anecdótico y dogmático acerca de la correlación que existe entre la música, el cerebro y el comportamiento, el objetivo primordial de ésta revisión documental es identificar y analizar críticamente desde una perspectiva metodológica y experimental aquellos estudios que se han publicado al respecto.

JUSTIFICACION

El conocimiento de la música, las razones de su universalidad, los numerosos roles que ha desempeñado en las vidas de niños y adultos, en las diferentes culturas y sociedades a lo largo de la historia de la Humanidad, siguen siendo relativamente pobres, comparadas éstas con otras áreas del conocimiento del comportamiento humano.

Mientras que pueden haber puntos contradictorios sobre la naturaleza detallada de la investigación de la música, la necesidad de tal investigación no es tomada en forma seria por la comunidad científica. Aunque la investigación en el campo de la música y sus efectos en la conducta no esté olvidada, es importante que sus resultados sean difundidos y comunicados extensamente. Si no se logra esto, sus hallazgos no serán conocidos y no serán utilizados, y sus beneficios no serán disfrutados.

Para reforzar lo anterior, sabemos que algunos investigadores no planean hacer futuras investigaciones porque carecen de incentivos profesionales para publicar sus descubrimientos. Otros pueden tener miedo de confiarse a publicar y estar equivocado, ya que los resultados podrían ser rechazados.

Realmente hay una obligación de compartir los resultados de cualquier investigación hecha en cualquier campo y de difundirla a la comunidad.

El principal motivador para elegir el tema del presente documento, es difundir entre la comunidad psicológica y el público en general interesado en el tema, los hallazgos más

recientemente publicados sobre la relación que existe entre el cerebro, el comportamiento y la música.

PROCEDIMIENTO

Con objeto de recabar la información necesaria para la realización de la presente investigación documental, se hizo un recuento de la información publicada referente al tema hasta el momento en la internet, utilizándola como fuente principal de información, dados sus enormes recursos y lo actualizado de la información que en la red está contenida además de la información obtenida también, en la biblioteca de la Facultad de Psicología de la UNAM.

Hecho lo anterior, se procedió a leer y seleccionar el material para hacer las fichas bibliográficas pertinentes y darle así un cuerpo y un sentido definido, congruente al presente documento.

“Pocas cosas son tan notables en Sócrates, como el que haya decidido, ya en su vejez, aprender música y danza, para después afirmar que antes sólo había perdido el tiempo.”

Michel de Montaigne.

CAPITULO I

1.1 El papel de la música en la vida del hombre

La música siempre ha estado presente en la vida del hombre. Así como la psicología. Por lo que esta tesina pretende identificar la relación que existe entre la música y la psicología, y su incidencia en la vida del hombre y de la humanidad.

En los primeros grupos humanos de los que se tiene conocimiento, el espíritu mágico-religioso jugó un papel importante, al concebir a los elementos de la naturaleza como los generadores de vida-muerte; y lo manifestaban a través del mito y el rito. Su creencia los llevó a imaginar que los fenómenos naturales (tempestades, terremotos, lluvia...) eran propiciados por seres poderosos sobrenaturales a los que debían adorar y reverenciar. Crearon imágenes de diversas deidades representativas a las que solicitaban los beneficios y auxilios que requerían para su sobrevivencia en comunidad (Apel,1994).

Los rituales fueron el mejor medio para manifestar sus anhelos, temores, experiencias y sentimientos. Parte imprescindible de estos actos fueron las expresiones corporales y vocales, por ser éstas un instrumento de comunicación insustituible del ser humano.

Entre las primeras sensaciones que tuvieron los primeros habitantes que poblaron nuestro universo terrenal y que percibieron a través del sentido del oído, se encuentra el

sonido: el canto de las aves, el rugir de los animales el resonar del trueno y de la lluvia. La música, por tanto, es tan antigua como el hombre mismo.

El sonido es la materia prima de la música. Se define como la sensación auditiva que experimentamos cuando un cuerpo entra en vibración acústica produciendo ondas sonoras que se propagan en el espacio. El compositor da forma a los diversos sonidos que poseen cualidades tímbricas o colores particulares, y ordena los sonidos de distintas duraciones en el tiempo creando así infinidad de ritmos. En un concepto más formal la música es la unión del ritmo, melodía y armonía (Benenzon, 1981).

El ritmo puede definirse en general, como el aspecto de la música que se ocupa de la organización del tiempo, y en particular, como el ordenamiento específico de sonidos y silencios de distintas duraciones. Como la música es un arte que sucede en el tiempo, es en ella donde el ritmo consigue su más alta sistematización consciente.

La melodía es el elemento de la música y quizá al que nuestro oído identifica mejor, dado que es "la voz cantante" y se puede seguir e incluso cantar. Su definición formal es la sucesión de sonidos de distintas alturas, con una dirección y expresividad determinadas.

El tercer elemento de la música es la armonía. La definición de ésta es el estudio sistemático de los acordes (tocar dos o más notas simultáneamente) y las diferentes formas de enlazarlos entre sí. En occidente, la música se produjo en sus inicios con melodías solas. Posteriormente, los hombres comenzaron a sobreponer distintas melodías al cantar con diferentes voces, primero al unísono y después a distintos intervalos. Más adelante los compositores comienzan a combinar melodías de ritmos diferentes e independientes, que al sonar simultáneamente crean una especie de tejido sonoro llamado polifonía, que quiere decir muchas voces (Apel, 1994).

El uso de la música como auxiliar para combatir enfermedades es casi tan antiguo como la música misma, pero los primeros escritos en donde se hace referencia a su influencia sobre el cuerpo humano son probablemente los papiros médicos egipcios que fueron descubiertos en la ciudad de Kahum, por el arqueólogo Petrie, a fines del 1800 y que se remontan alrededor del año 1500 antes de Cristo (Grebe, 1977). Estos se refieren al encantamiento por la música, a la que atribuían la influencia favorable sobre la fertilidad de la mujer.

Sin embargo, pareciera que todos los historiadores coinciden en el primer relato sobre la incidencia curativa de la música, que es la efectuada por David con su arpa frente al rey Saúl. Esta cita aparece en la Biblia, donde dice: "Cuando el mal espíritu de Dios se apoderaba de Saúl. David tomaba el arpa, la tocaba, y Saúl se calmaba y se ponía mejor, y el espíritu malo se alejaba de él..." (I, Samuel, 16:23).

A partir de este punto, existen muchos relatos y fábulas, tantas que es verdaderamente difícil descubrir el fondo de verdad en ellas, que no prueban mucho, pero pueden utilizarse para extraer importantes conceptos sobre los efectos de la música en la conducta consciente e inconsciente del hombre.

En el Antiguo Testamento se afirma que las campanillas del sumo sacerdote estaban destinadas a protegerlo contra la muerte, a ahuyentar los demonios peligrosos y salvarlos de la ira de Dios.

Otro aspecto importante que no debe dejarse de mencionar es el del poder mágico, omnipotente y cuasi todopoderoso y sugestivo que poseía la música y que posiblemente, quede en cada uno de nosotros como resabio de nuestro ser primitivo.

El hombre ha creído siempre que el sonido era una fuerza cósmica presente en el comienzo del mundo, y que tomó forma verbal. Existen diversas leyendas sobre la creación

del universo por todos los lugares del mundo y en la mayoría de éstas el sonido juega un papel muy importante. Los egipcios creyeron que el dios Thot creó el mundo, no con el pensamiento o la acción solamente, sino con su voz. Con el sonido de su boca produjo el nacimiento de cuatro dioses, quienes, dotados de poderes similares, poblarían y organizarían el mundo.

Schneider (1988), afirma que, en la concepción filosófica procedente de los persas e hindúes sobre el origen del cosmos, el universo fue creado por una sustancia acústica. Se supone que el mundo fue originado, en principio, por el sonido emergido de las profundidades del abismo, convirtiéndose en luz, y que poco a poco esa luz se transformó en materia.

Pero esta materialización nunca fue total porque cada materia u objeto continua reteniendo, en mayor o menor medida, parte de esa materia sonora originaria. Éste es uno de los conceptos básicos de ésta concepción, pues parece ser el punto de partida que explica una serie de fenómenos que se observan en el tratamiento con música de enfermos muy regresivos.

Para nuestros antepasados, en México se tienen registros etnomusicales que hablan del ritmo de los tambores de las culturas prehispánicas, que designan diferencias en éste si se trataba de una ceremonia de partida a la guerra o el regreso de los guerreros, o de caza. Según los registros en códices, al partir; el ritmo es una clara imitación del latido cardiaco, es decir, el primer golpe largo, el segundo corto, casi ininterrumpido, lo que daría lugar, en parte, a la sensación de angustia. En cambio, al regresar, el primer sonido es corto, y el segundo largo, lo que daría una sensación de terminación, de relajación, de tranquilidad (Marcoff, 1986).

Para el hombre primitivo el sonido fue un medio de comunicación con y desde el infinito, que ha aportado identidades erróneas y fantasías amenazantes. Después estos fenómenos se fueron desplazando, como dice Margaret Mead (1975), en ciertas tribus de

Nueva Guinea se cree que las voces de los espíritus pueden ser oídas a través de las flautas, los tambores y los bufidos del toro. En las civilizaciones totémicas existe la creencia de que cada uno de los espíritus que habita el mundo posee su propio sonido específico individual. El tótem ancestral, por ejemplo, parecía poseer una existencia acústica y respondía a ciertos sonidos. La imitación o simulación de los sonidos o canciones que provenían del tótem, permitía al hombre identificarse con él, y de esa manera, mantener su vida a través del contacto; de otra forma podía morir.

Los hombres primitivos creían frecuentemente que cada ser vivo o muerto tenía su propio sonido o canción secreta a la cual debía responder, y que lo hacía vulnerable a la magia. Por esta razón, los ritos mágicos de la salud de los médicos brujos, o los chamanes en México, trataban de descubrir el sonido o canción a la cual respondería el hombre enfermo o el espíritu que habitaba en él. Según los estudios etnomusicales al respecto, el sonido personal podía relacionarse con el timbre de la voz del hombre, que aún hoy sabemos es un factor individual universal (Apel, 1994).

La música es temporal, inmaterial y efímera, no permanece en el espacio no tiene una significación precisa (es subjetiva) es un lenguaje emotivo, sugestivo, habla a la imaginación, expresa sutilezas que no pueden ser dichas verbalmente. Una misma obra musical puede evocar los más diversos sentimientos y pensamientos, lo que para algunos puede parecer triste, para otros puede ser alegre, dependiendo igualmente del ánimo en que se encuentre el oyente. Dado este carácter de subjetividad musical, los seres humanos han hecho de la música una herramienta que ha estado presente a lo largo de toda la historia de la humanidad. Muchos estudios describen el rol fundamental de la música en la vida del hombre.

En uno de estos estudios, Neumann (1982) se refiere a un misionero inglés, James Sibree, quien observó en el año 1870 una curación de dos jóvenes enfermas, realizada en

Madagascar con ayuda de música y danza. Todos los habitantes de ese pueblo formaron un círculo alrededor de las enfermas, tendidas sobre una camilla y ataviadas extrañamente. Acompañadas primeramente de una canción monótona, mientras que los hombres percutían en rústicos tambores. A continuación, según Sibree, una mujer de la tribu, de rango distinguido especialmente escogida para esta ceremonia, comenzó a bailar en el centro del círculo, mientras que otra mujer, que estaba sentada inmediatamente detrás de las enfermas provocaba un ruido ensordecedor, chocando trozos de metal.

Esta ceremonia debía expulsar los espíritus malignos de las enfermas y atraerlos hacia el cuerpo de la bailarina, quien, gracias a su alto rango, estaba salva de la influencia de los "demonios"(Apel, 1994).

Dentro del marco de la psicología experimental, el estudio de la relación que existe entre la música y la conducta se remonta al año de 1863, con la publicación de la obra de Helmholtz, "On the sensations of tone as a physiological basis for the theory of music", que contiene su teoría de resonancia de la audición y su doctrina sobre las energías nerviosas específicas. Después, llega una segunda obra, en el año de 1883, los dos volúmenes de "Psychology of Tone", por Carl Stumpf (1848-1936).

Stumpf relata, con respecto a los indios bellacula, de la Columbia Británica, un "canto del doctor", entonado en acción de gracias después de una feliz curación lograda por el médico de la tribu. Este canto se acompañaba con una representación pantomímica de la enfermedad y de la curación. El curado se encontraba en la posición que tenía durante su padecimiento, rodeado de sus amigos. Otros miembros de la tribu, sentados al fondo, cantaban y tocaban el tambor. Después aparecía el médico hechicero, pronunciaba algunos conjuros y realizaba otras acciones mágicas, al mismo tiempo que pasaba su mano derecha por el enfermo, y con la izquierda agitaba una sonaja extraña; por último, con un gesto estático

miraba el cielo y se inclinaba sobre el paciente para "chuparle" los jugos malignos (Boring, 1980).

Los circundantes representaban con pantomimas la expectación con que seguían la ceremonia del chamán, y para terminar la acción de gracias, el enfermo curado bailaba con sus amigos, mientras los demás entonaban el "canto del doctor".

En el budismo de las Indias Meridionales, se encuentra la costumbre de atar cascabeles a la espalda de los disfrazados que ejecutaban una danza de las espadas para expulsar los espíritus malignos. Algunos investigadores sospechan que las campanas de las iglesias también pudieron haber servido, en un principio, para fines exorcísticos, es decir, que estuvieran destinadas a expulsar del templo, con su sonido, los espíritus del infierno.

El mismo carácter exorcístico de la música se encuentra en muchas ceremonias de entierro; así, por ejemplo, en la casta "sudra" de la India, cuando muere uno de sus miembros, se acostumbra tocar con dos trompetas primitivas dos sonidos (sol sostenido y si bemol) mantenidos continuamente, desde el momento de la muerte hasta terminar la ceremonia mortuoria (Benenson, 1981).

El sombrío sonido de estos dos tonos no tiene por objeto, según Sterba (1988), como se creía en un principio, expresar un lamento fúnebre sino el de ahuyentar los malos espíritus para que no se apoderaran del alma del difunto.

En los escritos medievales, tanto árabes como hebreos, se narra cómo se llamaba a los músicos para aliviar los dolores de los enfermos en el hospital (Altschuler, 1943): un antiguo manuscrito hebreo contiene una ilustración en la que aparece un laudista (tañedor de laúd) sentado en la antesala de un médico, incluso hay una pintura en un templo en Turquía haciendo alusión a esto. Este músico era llamado probablemente para expurgar la mente del poseso o para realizar su parte en la curación del enfermo.

Las virtudes mágicas de la música a menudo eran transmitidas a los instrumentos musicales. Siempre se atribuyeron fuerzas especiales a los instrumentos de viento, hechos con los cadáveres, a quienes debían asegurar la vida de ultratumba (Aguilar, 1996).

Es interesante mencionar el libro "Magia Naturalis", de Gian Battista della Porta, naturalista italiano, publicado hacia la mitad del siglo XVI, donde el autor pregonaba la fabricación de instrumentos musicales hechos de la misma madera de las plantas medicinales, y afirmaba que la música obtenida por éstos producía los mismos efectos terapéuticos que las plantas mismas (Apel 1994).

Las flautas de madera de álamo, por ejemplo, serían eficaces contra los dolores de ciática, las de madera de eleboro contra las enfermedades nerviosas, mientras que los instrumentos hechos con fibra de la planta de ricino provocarían efectos purgantes.

En la cultura griega, se empleó la música de modo razonable y lógico. Ellos incrementaron notablemente su aplicación para prevenir y curar las enfermedades físicas y mentales. Tanta importancia le otorgaron que llegaron a considerar que el uso de la música debía estar controlado por el Estado (Aguilar, 1996).

Platón y Aristóteles bien podían ser los precursores de los profesionales de la salud mental y física que utilizaron la música con efectos terapéuticos. Aristóteles hablaba del verdadero valor médico de la música ante las emociones incontrolables y atribuía su efecto benéfico para la catarsis emocional. Platón recetaba música y danzas para los terrores y las angustias fóbicas: "...la música no ha sido dada al hombre con el objeto de halagar sus sentidos, sino más bien para calmar los trastornos de su alma y los movimientos que experimenta un cuerpo lleno de imperfecciones..." (Sterobinski, 1946).

Zoroastro recomendaba a sus alumnos que comenzaran y terminaran las jornadas de estudios con música, porque el movimiento dulce y mesurado de la música hacía que el alma

entrara en el silencio de los sentidos, siendo esta igualdad y este equilibrio necesarios para las “especulaciones depuradas”.

Cornelius Aurelianus cuenta que, por influencia de la música, los ancianos se curaban de las partes doloridas, sobre todo si se cantaba encima de ellas de modo que el escalofrío resultante de la percusión del aire los aliviase. Zenócrates y Celso, en tiempos de Augusto, usaban ciertos instrumentos, en particular el cámbalo, para la locura (Sterobinski, 1946).

Lo más importante, es reconocer, la importancia terapéutica de la música en la cultura griega, el uso de la música sin implicaciones mágicas ni religiosas, ateniéndose a la situación clínica y a la observación un tanto científica.

Durante los siglos siguientes, se pierden los registros, hasta llegar al año 1500, donde se referencia un documento interesante. Es sobre el pintor Hugo Van der Goes, de pronto atacado por la locura: “...él se creía perdido y condenado a las penas del infierno, y quería quitarse la vida”. Un caso de depresión. Este pintor fue llevado a Bruselas, donde se llamó al padre superior Tomás, quien después de examinarlo, comprobó que el paciente sufría el “mismo mal que Saúl” y, recordando cómo se había calmado éste cuando David tocaba el arpa, mandó tañer varios instrumentos delante del enfermo y ofrecerle otros espectáculos recreativos, con los que esperaba expulsar esas “fantasías mentales” (Aguilar, 1996).

Hacia esa misma época aparece en 1482, el español Ramos de Pareja, cuya música práctica asocia los cuatro tonos fundamentales a los cuatro temperamentos y sus planetas.

El <<tonus protus>> corresponde a la flema y a la Luna; el <<tonos deuterus>> a la bilis y a Marte; el <<tonus tritus>> a la sangre y a Júpiter; y el <<tonos tetartus>> a la melancolía y a Saturno (Nauman, 1941).

En 1849 aparece Marsilio Ficino, y sus discípulos, a quienes se les debe la más audaz construcción teórica, que une a una doctrina coherente, la filosofía, la medicina, la música, la magia, la astrología.

Ficino se esfuerza por dar una explicación física a los efectos de la música. El aire se sutiliza por la vibración de los sonidos y se hace análogo al Spiritus, excitando y aumentando así el espíritu que habita en el hombre. Según los consejos de Ficino, el hombre melancólico ejecutará y a veces inventará él mismo, los aires musicales.

En 1650 en su obra "Musurgia universalis", el padre Anastasio Kircher dedica todo un largo capítulo a la magia musúrgico-iátrica: "Si la música no puede curar todas las enfermedades, por lo menos influye favorablemente en las que provienen de la bilis amarilla y de la atrabilis.". Este autor está convencido de que existe un arte de fascinar a los hombres con los sonidos y de que con éstos medios hasta se puede invocar a los demonios (Nauman, 1941).

Otro autor más, Burton (1946), en su gigantesca "Anatomy of Melancholy", habría reunido todos los elementos disponibles de curación por la música. Incluso habría añadido algunos propios, que denotan un sentido poético bastante aguzado: "...una trompeta que toca de improviso, las campanas echadas al vuelo, la tonadilla que silba un carretero, un niño que tararea una canción por la calle al amanecer; he ahí lo que transforma, vivifica y distrae a un paciente agitado que no ha pegado el ojo en la noche..."

En el siglo XVII, una gran cantidad de tesis doctorales(Hamoir, 1922), disertaciones y tratados, se esfuerzan por probar que las vibraciones musicales dividen, atenúan las espesas "materias de la atrabilis".

En el siglo XVIII, se prefiere hablar de los efectos de la música sobre las fibras del organismo. Lorry (1725), dedica un extenso capítulo a las virtudes de la música. Le atribuye

un efecto triple: excitante, calmante y armonizante. Por un efecto mecánico, fácilmente comprensible, las vibraciones musicales regulares restablecen la homotonía de las fibras.

También existe una obra titulada "Método fácil de regulación del pulso por las notas de la música" de Marquet (1787), donde describe un ingenioso procedimiento utilizado para conocer la regularidad o irregularidad del pulso. El principio es que el pulso puede ser transcrito exactamente como cualquier minuet, utilizando la notación musical.

Hubo obras afines en ésta época, otra de ellas tenía por título "Memoire sur la manière de guérir la mélancolie par la musique" de Pierre Buchoz. El indica que la música que debe utilizarse para curar los temperamentos melancólicos secos, tiene que empezar con los tonos bajos y elevarse luego, insensiblemente, hasta los tonos altos; gracias a esta "gradación armónica", las fibras tensas, acostumbradas a los diferentes grados de vibración, se aflojan paulatinamente. Indica también que debemos recurrir a la música sencilla, sonora, agradable; y que ésta es la música que "disuelve los líquidos" y los hace más adecuados para los movimientos (Nauman, 1941).

Esta obra muestra muy claramente el deseo de presentar una imagen clara y precisa del mecanismo, según el cual lo físico de la audición incide sobre lo "moral". Mason (1968), coloca a la música entre las distracciones que apartarán el ánimo del paciente de "los tristes objetos que lo agitan". Se trata de fijar la atención del enfermo, de obligarlo a que se interese por algo distinto de las penosas ideas que continuamente están en su cabeza.

En el siglo XIX, empieza a dejarse de lado esta visión de magia, sugestión, empiricismo y racionalización. Esquirol, psiquiatra francés, discípulo de Pinel, allá por el 1800, y el médico suizo Tissot por las mismas fechas, empezaron a buscar elementos para fundar sus argumentos con respecto al "poder curativo de la música". Esquirol comenta: "...tuve que probar la música como medio de curar a los enajenados; la probé de todas clases y

maneras, y en las circunstancias más apropiadas para el éxito. A veces llegó a irritar hasta el furor, con frecuencia parecía distraer, pero no puedo decir que haya contribuido a curar. Ha resultado propicia a los convalecientes...”(Michel, 1951). Tissot distinguía entre “música iniciativa” y “música calmante” y consideraba como una ventaja de la terapéutica musical el que sin causar la menor molestia al enfermo, le hacía olvidar la dolencia, aún cuando no pudiera suprimir la causa del mal. Tissot estimaba que únicamente en la epilepsia estaba contraindicada la música, pues a menudo podía provocar directamente el ataque. Profundo concepto de observación, que es confirmado más tarde con los casos descritos con el nombre de ‘epilepsias musicogénicas’.

Todos estos intentos de explicar la relación de la música con el mundo psíquico del hombre se daban desde la magia, hasta el siglo XVIII cuando surgen los primeros intentos de darle a estos descubrimientos un carácter más científico y menos mágico.

Se ha cuestionado durante siglos si la ciencia utiliza el método de deducción o el de inducción. Aristóteles planteó un modelo de ciencia que se sostenía en el método deductivo. En 1620, Francis Bacon quiso sustituir esta metodología científica por el modelo inductivo (Boring, 1980). Para el siglo veinte, esta metodología científica se conoce como *metodología hipotético-deductiva*, es la que ha sido utilizada para el estudio de la relación entre la música y el comportamiento en los artículos referidos en la presente revisión documental. Se plantea una hipótesis, se deduce a partir de ella una consecuencia observable, por medio de la experimentación y si se verifica la observación predicha, se da fuerza a la teoría. Todos los descubrimientos anteriormente descritos se constituyeron en las hipótesis de los científicos “contemporáneos” pertenecientes a los siglos XIX y XX.

Ya en el siglo XX, específicamente en 1910, surge el establecimiento de la primera clínica psicológica con relación a la música y su efecto en la conducta humana, en la

Universidad de Iowa, por Carl Emil Seashore (1866-1949), autor de "Psychology of music" (1938).

Apenas nueve años después (1919), él mismo diseña una prueba de aptitud musical, y publica "The Psychology of Music" (Sakahian, 1982).

Muchos años después, en los 50's, surge la musicoterapia en los Estados Unidos, "como una especialización científica que se ocupa del estudio e investigación del complejo sonido-ser humano, sea el sonido musical o no, tendiente a buscar los elementos diagnósticos y los métodos terapéuticos del mismo" (Benenzon, 1981).

Para nadie es nuevo que la música es un estímulo modificador de la conducta y de los estados afectivos del hombre, y que esta propiedad se ha utilizado para diversos fines, entre ellos el tratamiento del dolor, aunque de manera relativamente reciente.

Dentro del campo de la psicología experimental, podría mencionarse que el "pionero" de la investigación sobre la incidencia conductual de la música fue Carl Stumpf. Para él, la música fue una pasión. Fue ejecutante de violín desde los siete años, y a los 17 ya tocaba diez instrumentos más. Su interés siempre fue dirigido a la música, y en la década de 1870 conoció a Brentano, quien afirmaba que el método científico era el verdadero método filosófico, por lo que su discípulo Stumpf decidió aprender ciencias en el laboratorio de química. Durante su vida, la música jugó un papel preponderante. Su relación con Volkman lo llevó a reemplazarlo en la cátedra de filosofía en Praga, y William James lo visitaría en 1882, pues se sentía muy atraído hacia el libro de Stumpf sobre la percepción espacial, aunque ya trabajaba en su *Tonpsychologie*, y finalmente publicó su primer volumen en 1883.

Años más tarde Stumpf fue a la Halle y empezó sus investigaciones sobre música primitiva, pero su principal tarea fue la terminación del *Tonpsychologie*. El segundo volumen de esta obra se ocupa de la combinación de tonos, en los que describe también sus resultados

sobre sus famosos experimentos de producción de sensaciones de acuerdo a la música. Stumpf tuvo que trabajar en el órgano de la catedral, ya que no poseía el equipo de laboratorio adecuado. No publicó mucho, pero trabajó persistentemente.

Ya en 1889, viajó a Munich y allí tuvo la oportunidad de hacerse de un pequeño laboratorio con un piano. Durante los siguientes años, viajó por toda Alemania, y se acercó a la filosofía, pero siempre motivado por su concepción musical, y si la filosofía era aún la "señora de la casa" y la ciencia iba a proporcionar el método para la filosofía, Stumpf pensó que la psicología científica podía ser cultivada para los intereses de la filosofía.

Él siguió trabajando en su *Tonpsychologie*, hasta que logró terminar el primer volumen en 1883. Siguió con sus investigaciones sobre la música primitiva, y en 1889 criticó mucho el trabajo de Lorenz sobre las distancias tonales. Lorenz había trabajado con Wundt en Leipzig y Wundt se había apropiado de los resultados en la última edición de su *Physiologische Psychologie*. Todo esto constituía en sí mismo las bases fisiológicas que unirían a la música con la psicofisiología.

Wundt y Stumpf empezaron una violenta controversia a partir de este hecho (Boring, 1980). Stumpf respaldado en su propio refinamiento musical. Wundt basado en los resultados de laboratorio, realizados con aparatos y métodos psicofísicos. Uno decía que todo resultado obtenido en el laboratorio era correcto, si este se hacía bajo control experimental, mientras que el otro argumentaba que si el resultado del laboratorio era distinto a la experiencia musical de un experto, los experimentos estarían equivocados.

Es innegable que todos los escritos de Stumpf muestran que en ellos se abarcaban todos o casi todos los problemas del tono y de la música. Su contribución técnica a la psicología está por lo mismo supeditada a un campo estrecho y limitado.

Stumpf fue un revisor de los conceptos de psicofísica aunque ninguna de sus obras se intitulara de este modo. Su psicofísica puede encontrarse principalmente en el primer volumen de *Tonpsychologie*. Aquí también se encuentran sus concepciones sobre la atención y su discusión sobre otros temas generales, tales como la práctica, la fatiga, el análisis, la comparación y la sustitución.

También estableció una clasificación de la "experiencia inmediatamente dada" y distinguió tres clases principales: Los *Fenómenos*, como los tonos, colores e imágenes, que constituyen el objeto de estudio de la *fenomenología*, las *funciones psíquicas*, tales como la percepción, la agrupación, la concepción, el deseo. Las funciones psíquicas son tratadas por la psicología, para la cual la fenomenología es una ciencia propedéutica. La tercera clase son las *Relaciones*, que pertenecen a la logología, otra ciencia propedéutica. La última clasificación está en las *formaciones*, que tienen una ciencia cognoscitiva especial y propedéutica, llamada *eidología*, cuyo fin era encargarse de ellas.

Para la psicología experimental, Stumpf estaba formalmente dentro de la escuela del acto, pero extrayendo los fenómenos de las sensaciones de la psicología y llevándolos a la fenomenología. Él hizo precisamente lo contrario, introduciendo la fenomenología dentro de la psicología. Stumpf fue ante todo un filósofo, un músico por nacimiento que puso este interés al servicio de la psicología.

Con respecto a la música y al psicoanálisis, sólo en contadas ocasiones éste último ha tomado a la primera como objeto de su investigación. Una de las dificultades reside en la naturaleza especial de la música; ante todo, "porque ella no representa en sí a los objetos del mundo exterior, como la mayoría de las demás artes, y son justamente éstos objetos y sus mutuas relaciones lo que constituye el tópico central del psicoanálisis" (Sterba, 1980).

Otra causa de la resistencia sería la naturaleza afectiva, y esta resistencia, como dice Racker (1992), se descubre al considerar el significado consciente que la música tiene para muchos de sus amantes (Förster, 1998).

Otra causa sea quizá que el propio Freud no era afecto a la música. Es más, la rechazaba. Hizo desaparecer el piano de su casa, pues decía que le impedía concentrarse en su trabajo; esto tenía un antecedente en su infancia, pues parece que los estudios de piano de su hermana le impedían estudiar (Michel, 1951).

Otro aspecto es el enfoque de la psicología profunda de la música a través del desarrollo del ser humano desde su estadio intrauterino. Para esto, echó mano de la hipótesis de que desde el preciso momento de la concepción el óvulo ya se encuentra con el sonido del latido cardíaco de la madre, con sensaciones vibratorias, de sonido de las paredes uterinas y del fluido sanguíneo (Rascovsky, 1961).

A medida que el feto se desarrolla, va adquiriendo la sensación de la importancia de ese latido, que sabe esencial para su vida. Toda alteración en ese latido le provoca falta de oxígeno, de nutrición, de temperatura, en fin, de vida, es decir, alarma fetal, y el incremento del instinto de vida o de muerte, estaría ligado con un sonido específico.

Por otro lado, existen pruebas que indican que el niño que mama del pecho izquierdo de su madre (donde es más audible el sonido cardíaco), está más tranquilo (Korenblit, 1968).

Existen diversas experiencias que relacionan directamente la psicofisiología a la música. Fundamentos importantes del porqué de la utilización de esta última para los procesos terapéuticos.

En un primer plano, están los medios productores de sonidos, como los instrumentos musicales y todos los instrumentos primitivos. Actualmente se podría decir que los aparatos estereofónicos están insertos en este plano.

En el segundo plano, los estímulos sonoros que llegan a nuestro sistema sensorial. En este sentido todo lo que es el "mundo sonoro", desde el silencio hasta los infra y ultrasonidos, que tienen incidencia en la actividad inconsciente, también de nuestros sonidos internos, como el latido cardiaco, los ruidos intestinales, los roces articulares, los movimientos musculares, el pulso y los procesos enzimáticos; algunos autores en el tema llaman a éstos sonidos "regresivo-genéticos" (Boring, 1980).

En un tercer plano, figuran todos los sistemas de percepción de esos estímulos sonoros, como el sistema de percepción interna, el sistema táctil (de gran importancia en los disminuidos auditivos y sordos por la posibilidad de percepción vibratoria) y el sistema visual por donde penetraría el sonido como un símbolo que luego se convertiría en un sonido (Boring, 1980).

En el siguiente plano, se encuentra el sistema nervioso y su interrelación con los otros sistemas, como el endocrino. En el cerebro, o sea en el sistema cortical, el tálamo y la interrelación tálamo-hipofisiaria, el bulbo y la médula y sus conexiones con el sistema vago-simpático o sistema autónomo (Nakada, 1988).

El tálamo es el sitio donde llegan las sensaciones y emociones, que quedarán allí en un plano no consciente; es decir que mediante un ritmo musical que puede condicionar una respuesta inconsciente automática. Una persona puede tamborilear con sus dedos o silbar siguiendo la música a este nivel del tálamo, pero sólo a nivel cortical es posible apreciar conscientemente la música (Ramos, 1994).

Por eso el ritmo y quizá la melodía son atributos del hombre y de los animales, puesto que ambos se desarrollan a nivel subcortical, pero la armonía, que ya es producto intelectual, sólo se puede realizar a nivel cortical y es atributo exclusivo del hombre; es allí, en el pasaje

del tálamo a la corteza, donde los elementos musicales y sonoros pueden sufrir inhibiciones y desplazamientos que aún desconocemos.

La música está muy ligada a las funciones del lenguaje, por lo tanto los defectos en las funciones musicales aparecen casi invariablemente unidas a incapacidades de otras funciones psicomotoras, de las cuales el discurso y la conversación son las más notables; las áreas anatómicas cerebrales apoyan estos postulados. Así en el lóbulo temporal los centros del lenguaje y de la música se encuentran muy cerca uno del otro. Muchas enfermedades cerebrales del área de Wernicke y de Broca, entre otras alteraciones, producen disfunciones en la actividad musical (Cross, 1983).

Los efectos "sanadores" de la música son descritos en la historia. "La música amansa a las bestias" dice un refrán popular. Y no es tan incierto; existen muchos ejemplos históricos en donde están incluidas las leyendas y las claras investigaciones sobre el efecto de la música y el sonido en el ser humano, en los animales y en las plantas.

La historia está teñida por la magia, la omnipotencia y la sugestión que la música ha ejercido en la vida del hombre (Apel, 1994).

Un ejemplo del aspecto científico lo tenemos en el fisiólogo francés Fère de Salpetiere, que estudió la influencia de la música en la capacidad de trabajo del hombre, valiéndose del ergógrafo de Mosso. Pudo observar el hecho de que ante todo son los estímulos rítmicos los que consiguen aumentar el rendimiento corporal.

También observó la influencia estimulante que la música ejercía independientemente del ritmo y cuya intensidad estaba relacionada con el carácter de los tonos musicales ejecutados; el efecto estimulante, especialmente aquellos de tono mayor, era superior al producido por las piezas musicales en tono menor.

Otra experiencia histórica la realizó el fisiólogo italiano Patrici, quien por circunstancia especial pudo determinar la influencia de la música en la circulación sanguínea del cerebro. Patrici conoció a un muchacho de trece años de edad que había sido gravemente herido en el cráneo con un hacha, y que curó rápidamente. Al soldarse los huesos del cráneo, una sección cerebral quedó al descubierto y separada del exterior por una membrana algo transparente, lo que permitió a Patrici observar los cambios en la circulación del cerebro (Nauman, 1941).

Ensayó música como "La Marsellesa" y pudo comprobar que la circulación en esa porción aumentaba (Boring, 1980).

En los años 1954-55, Fraisse y Raoul Husson, en Francia, pusieron de manifiesto las características multiformes de la emoción musical sobre la motricidad, el sistema neurovegetativo y la corteza cerebral (Thayer, 1989).

Estos investigadores registraron simultáneamente las diversas reacciones provocadas por el estímulo musical. Utilizaron un electroencefalograma, un aparato para el registro del reflejo psicogalvánico de la piel, un dispositivo para el registro del ritmo cardíaco y la amplitud respiratoria.

A pesar de este complejo aparato de registro poligráfico el sujeto estaba cómodamente sentado en una silla y podía escuchar la música difundida por un altavoz estereofónico. El programa musical variaba entre obras de Frank, Schubert y Bartok.

Luego del estudio de las reacciones de unos treinta sujetos, Fraisse constató la aparición simultánea de la respuesta en el electroencefalograma y el reflejo psicogalvánico de la piel, sobre todo *cuando se escuchaba un tema musical conocido por el sujeto*. En cambio, no eran tan apreciables las variaciones en el ritmo respiratorio ni en el cardíaco.

Otras experiencias que correlacionan la música y la psicofisiología fueron las efectuadas en Inglaterra por los doctores Oswald, Taylor y Treisman (1957), quienes

comprobaron científicamente lo que muchos podríamos constatar en la vida diaria. Esto es el hecho de que el psiquismo es capaz de diferenciar sensaciones auditivas durante el sueño (Benenson, 1981).

Según Smith (1976), tenemos que al pronunciar una serie de nombres a una persona dormida, no se despertará sino hasta escuchar el propio. El factor contrario, o sea, la falta de estímulo auditivo cotidiano, también puede provocar el despertar.

Como último y extremo ejemplo están las experiencias con el DNA y el RNA, el ácido desoxirribonucleico, elemento fundamental de las células del sistema nervioso. Actualmente, mediante determinados sonidos, se puede inhibir en forma reversible la biosíntesis de las proteínas, purinas y pirimidinas en las células vivientes, provocando cambios en el ácido desoxirribonucleico. Es interesante notar que en la actualidad, con el empleo de los ultrasonidos se pueden dividir las partículas del RNA y del DNA (Brodsky, 1997).

Para concluir, las investigaciones sobre los efectos biológicos y conductuales de la música en el ser humano han demostrado que:

- 1.- Según el ritmo, incrementa o disminuye la energía-muscular.
- 2.- Acelera la respiración o altera su regularidad.
- 3.- Produce efecto marcado, pero variable, en el pulso, la presión sanguínea y la función endócrina.
- 4.- Disminuye el impacto de los estímulos sensoriales de diferentes maneras, tiende a reducir o demorar la fatiga y, consecuentemente, incrementa el endurecimiento muscular.
- 5.- Es capaz de provocar cambios en el metabolismo y en la biosíntesis de variados procesos enzimáticos.

CAPITULO II

2.1 El cerebro y la música

La investigación acerca de los efectos que la música tiene sobre la conducta se ha incrementado notablemente en la última década (1990's). Se han creado nuevos conceptos, como el de "psiconeuroinmunología" Charntetski(1998), indica que "tras el seguimiento de numerosos estudios que toman en cuenta a la música como una variable, se ha encontrado que la presencia de la música puede favorecer las habilidades espaciales, reduce el tiempo de latencia a los estímulos, optimizando el rendimiento, reduce la ansiedad, acelera la recuperación en pacientes sometidos a cirugía, mejora el rendimiento en los atletas, tiene efectos positivos sobre la memoria, el humor, la atención, tiene efectos sobre los autistas, reduce la tensión, incide positivamente sobre el rendimiento laboral, y el sistema cardiovascular, reduce el dolor crónico y también es efectiva para el control del dolor en el alumbramiento" todo esto entre otras variables psicológicas y fisiológicas.

Entre los hallazgos más recientes de la investigación al respecto, están los que se refieren a los efectos producidos en el sistema inmunológico, cuando la música es empleada como un reductor de estrés.

Para la mayoría de los seres humanos, la música simplemente es uno más de los estímulos que nos pueden hacer disfrutar un buen momento. Pero sus efectos desconocidos pueden ser el hacernos sentir felices o infelices, más relajados o más tensos.

Los efectos de la música en la salud son apenas investigados, no hay mucha investigación al respecto, sin embargo existe una evidente relación entre música y conducta. Existe una relación intrínseca entre las estructuras neurológicas del cerebro, la función muscular del organismo y la música. A un nivel no verbal, la música activa nuestra mente, incrementa nuestra atención y parece que ayuda a regular algunas funciones corporales (Robbins, 1998).

De hecho, la música adecuada puede distraer nuestra atención sobre el dolor, traernos recuerdos a la memoria e incluso puede lograr acompasar nuestros "ritmos corporales" con ella. Sabemos que la música es un increíble complejo, con ritmo, melodía y armonía, que estimula al cerebro de distintas maneras.

Recientes descubrimientos al respecto realizados por los investigadores de la Colorado State University en Fort Collins encontraron que las personas enfermas del mal de Parkinson pueden moverse más coordinadamente si lo hacen mientras escuchan una melodía con un ritmo uniformemente marcado. "El ritmo es una herramienta poderosa sobre los desórdenes motores, ayuda a sincronizar el movimiento casi inmediatamente" (Thauth, 1993).

El mismo proceso podría explicar la capacidad de la música para bajar el ritmo cardiaco, la presión arterial y las técnicas respiratorias que inducen a la baja del estrés.

De qué tipo de música hablan estos autores? De aquella que es suave, como por ejemplo una sonata de Mozart, de una "Pequeña Serenata Diurna", o de "La Flauta Mágica".

Pero Mozart no es el único que puede aportar beneficios, y hay mucha evidencia que sostiene que desde Mozart hasta las "Spice Girls" pueden tener efectos terapéuticos. La

música no es la única manera de obtener beneficios en la salud, eso es evidente, pero también lo es que puede aportar excelentes beneficios.

En 1996, se estudiaron los efectos de la música en 10 pacientes hemipléjicos, trabajando con ellos durante treinta minutos de estimulación rítmica por tres semanas. Al compararlos con el grupo de pacientes sin estimulación, encontraron diferencias significativas entre ambos grupos. Los pacientes del primer grupo (el grupo con estimulación) tuvieron importantes avances en la habilidad de caminar sostenidamente; *algo* en su sistema motor se estabilizó (Mc Fedden, 1996).

Otras funciones motoras del cuerpo también responden a la estimulación musical. Investigadores escoceses encontraron, por ejemplo, que una “dosis” al día de música de Mendelssohn o de Mozart redujo el estado de ansiedad y el humor en general de los pacientes apopléjicos internos en el Scottish Hospital (Mc Fedden, 1999). El equipo de investigadores de este hospital reportó que los pacientes que recibieron una “dosis” diariamente durante 12 semanas, tuvieron menos índices de ansiedad, disminuyó el grado de depresión de los mismos, y se hicieron más sociables y estables que otros pacientes en su misma condición sin “dosis” musical.

2.2 Música y psicofisiología

Existe la teoría de que un temprano acercamiento musical incrementa el tamaño de algunas estructuras en el cerebro de niños pequeños. Sin embargo, la revisión de publicaciones científicas indica que existen sólo unos pocos estudios sobre el tamaño del cerebro y su relación con la música, y éstos han sido realizados sólo en adultos. Los resultados de estos

estudios dan soporte a la teoría de que ciertas regiones del cerebro se desarrollan más en el cerebro de los músicos. Aunque este incremento relativo de algunas estructuras cerebrales sugiere el incremento de habilidades y potencialidades, éstas habilidades son mantenidas aún sin cambios detectables en el tamaño de ciertas estructuras cerebrales. Esto sugiere que la afirmación de que el incremento de tamaño de algunas regiones cerebrales es necesaria para ser un músico profesional, no tiene fundamento. Por lo tanto, no parece ser necesario el relativo incremento del tamaño de algunas regiones cerebrales para incrementar las habilidades. Dado que existe tan poca literatura al respecto, se plantean aquí los hallazgos de esta revisión bibliográfica de la manera más completa posible.

En cuanto a los estudios realizados en el tema de "la música y el relativo tamaño del cerebro", existen investigaciones desde el siglo pasado. Algunos "hombres de ciencia" de aquel tiempo, estaban muy interesados en conocer la relación entre el relativo tamaño algunas de las estructuras cerebrales y el desarrollo de habilidades y la adquisición de conocimientos. Un ejemplo de esto es que se pensaba que los pintores tenían un gran desarrollo del sistema visual, porque ellos necesitaban apoyarse importantemente en la visión. Para los músicos, el sistema auditivo del cerebro era el campo de interés (Schlaug, G., 1995).

A partir de 1960 y prácticamente hasta nuestros días, los investigadores han estudiado el cerebro de Albert Einstein. Han buscado algún posible crecimiento excesivo de algunas partes de la corteza cerebral, que es la estructura más grande del cerebro y la región más implicada en todos los procesos psicológicos del pensamiento y funciones complejas, esperando encontrar alguna explicación sobre la genialidad del físico. Durante los siglos XIX y parte del XX, los científicos podían confiar en la observación directa del cerebro sólo después de la muerte, aún así los resultados no eran claros y nunca pudieron llegar a conclusiones determinantes.

Sin embargo, sigue existiendo una relación posible entre el tamaño del cerebro, la experiencia y la maestría del comportamiento. Hoy en día es posible utilizar técnicas de la proyección de imágenes cerebrales en personas vivas. Y los cuestionamientos subsisten. La técnica de resonancia magnética (MRI) puede proporcionar eficazmente información real sobre las estructuras del cerebro (Mc Fedden 1996).

Por otro lado, la MRI se ha utilizado en investigaciones que tienen como objetivo estudiar el tamaño de algunas regiones cerebrales en músicos comparando estas con las mismas medidas de los "no músicos". Hace unos años, se estudiaron los cerebros de músicos profesionales comparándolos con los cerebros del mismo sexo y edad de personas no dedicadas a la música y que jamás tuvieron educación musical alguna. Estos estudios se centraron en las regiones auditivas de la corteza cerebral. Los autores encontraron una diferencia entre los dos grupos. La región auditiva era relativamente más grande en el hemisferio izquierdo que en el derecho en los músicos contra los "no músicos". Sin embargo, esto no era aplicable en todos los músicos que fueron estudiados, sino sólo en aquellos que podían identificar exactamente las notas musicales por el sonido. Pero la identificación perfecta no es imprescindible para alcanzar habilidad musical y los músicos que tienen esta capacidad no son mejores que aquellos músicos que no la poseen. Así, mientras que el tamaño relativo de la estructura auditiva dominante del cerebro es mayor en algunos músicos, esto parece estar relacionado más con la perfecta identificación de notas musicales que con el conocimiento o el profesionalismo musical (Schlaug, 1995).

En un informe reciente (Pantev, 1998) se sugiere que la cantidad de corteza auditiva que es encargada de responder a los tonos de un instrumento musical (piano) comparada con los tonos no musicales es mayor en los músicos comparada con los "no músicos". Por otra parte, éste aumento fue correlacionado con la edad en la cual los músicos comenzaron a

estudiar, es decir, mayor crecimiento de la corteza auditiva entre menor edad de inicio de estudios musicales. También la identificación perfecta de los tonos no fue un factor importante en estos resultados.

Mientras que el sentido auditivo es muy importante en la música, el sentido del tacto es también muy utilizado por los músicos. Por ejemplo, los pianistas utilizan los dedos de sus manos imprescindiblemente, más aún los de la mano izquierda (comparativamente hablando). Sin embargo, la mano derecha tiene rotaciones desarrolladas que implican mucho menor movimiento de los dedos correspondientes a esta mano. Los autores estudiaron la zona de la corteza cerebral encargada de recibir la entrada de información sensorial de los dedos (Elbert et al 1998). Estimaban las medidas relativas de estas regiones midiendo cambios minúsculos en los campos magnéticos causados por respuestas de las células del cerebro al estímulo táctil de los dedos de las manos izquierda y derecha. Los autores señalaron que la cantidad de corteza que responde a la estimulación de los dedos de la mano izquierda de los pianistas era mayor que el área de la misma mano en el grupo control. No se encontraron diferencias para las respuestas en este mismo sentido en la mano derecha en músicos contra el grupo de control, lo que muestra que los efectos en la corteza cerebral eran probablemente debidos a la utilización de la mano izquierda. También se relacionó el incremento del área cortical correspondiente a la mano izquierda con la edad en la que los músicos empezaron a recibir lecciones musicales: Esta área aumentó considerablemente en el grupo de músicos que recibieron sus primeras lecciones musicales antes de los cinco años, comparada con un área menos desarrollada para aquellos músicos que comenzaron con el estudio de la música ya como adolescentes. Esta relación sugiere que el aprendizaje musical en edades tempranas produce un incremento relativo en el área auditiva del cerebro.

Por supuesto, el uso importante de los dedos no implica simplemente la sensación del tacto, sino también requiere el control y la coordinación de los movimientos de ambas manos (Schlaug, 1998). En una investigación se estudiaron las "rutas" que conectan los hemisferios izquierdo y derecho, específicamente el cuerpo caloso, utilizando la técnica de resonancia magnética para obtener la talla del cerebro en centímetros cúbicos. La premisa era que cuanto mayor es el tráfico de información entre ambas caras del cerebro, mayor es el número de las conexiones necesarias. Estudiaron a dos grupos, uno de músicos (pianistas) y un grupo de control, correspondientes en sexo, nivel cultural, edad, etc. Los autores encontraron que la parte de ese centímetro cúbico que lleva la información entre los centros motores de ambos hemisferios era mayor en el grupo de músicos (Schlaug, 1998). Los mayores efectos eran los de aquellos músicos que comenzaron a tocar el piano antes de los siete años. Éste es otro ejemplo de una correlación positiva entre la experiencia temprana de la música y el aumento relativo de una estructura del cerebro.

El cerebelo es otro importante centro motor. En otro informe, publicado recientemente, el mismo autor y sus colaboradores (Schlaug, 1999) midieron el volumen del cerebelo comparado con el resto del cerebro. Señalaron que aunque no había diferencia total en el tamaño del cerebro entre los músicos y los controles, el cerebelo era relativamente mayor en los músicos que en los controles. No señalaron datos referentes a la edad en la cual el grupo de músicos comenzó sus estudios musicales.

2.2.1 La "hormona" musical

La música tiene efectos psicológicos establecidos, incluyendo la inducción y la modificación de estados, de humores y de emociones. Mucha gente piensa que la psicología es una cosa y la fisiología otra. Somos cerebro y mente, y es imposible estudiar el comportamiento sin estudiar al cerebro. Cuando el nivel de conciencia se modifica entre el estar dormido o despierto, la actividad eléctrica del cerebro cambia también. Es un hecho que las drogas alteran la experiencia, la opinión, el estado de ánimo, la percepción del dolor y que lo hacen por sus efectos fisiológicos y químicos, incluyendo la nicotina y el alcohol (otros, como los anestésicos locales, pueden bloquear receptores del dolor en el cuerpo, evitando que el cerebro reciba los mensajes que interpreta como dolor). La muerte se define médicamente no por la interrupción de la respiración o del latido cardíaco, sino por la ausencia de la actividad eléctrica del cerebro, literalmente llamada "muerte cerebral".

Dado que el ser humano está compuesto del complejo mente-cuerpo, y para comenzar a entender el poder que tiene la música en nuestro cerebro, y por lo tanto en nuestras mentes, es necesario considerar una cierta fisiología básica.

El cerebro envía y recibe mensajes del resto del cuerpo incesantemente, minuto a minuto, segundo a segundo. En cuanto a percepción, el cerebro recibe la información que proviene de nuestros sentidos, vista, tacto, oído, gusto, etc. Puede ser que cualquiera esté consciente de ello. Pero existe otra vía alterna de información a nuestro cerebro, a nuestra vida mental; nuestras hormonas corporales. Éstas son secretadas por nuestro sistema endócrino e incluyen hormonas sexuales, como la testosterona y el estrógeno y hormonas de otros tipos, algunas llamadas de la "tensión", como la hormona adenocorticotrófica, la adrenalina y el cortisol (McGaugh, 1997).

De manera muy simple, una explicación de cómo funcionan éstas hormonas en nuestro cerebro es la siguiente. En cuanto se genera tensión, las “hormonas de la tensión” son generadas por las glándulas hipófisis y suprarrenales y viajan a través de la sangre. Los efectos de estas hormonas pueden ser desde desbloquear la glucosa, aumentando el flujo de la sangre a los músculos y aumentando la presión arterial, hasta bajar la capacidad defensiva del sistema inmunológico, reduciendo así la resistencia a enfermedades.

Este bosquejo proporciona una base para entender cómo la música afecta el cuerpo. Y de mayor interés, cómo el cuerpo en consecuencia puede afectar al cerebro. Según lo anterior, el cerebro también recibe los efectos de las hormonas que ha ordenado sean secretadas (e.g. en las suprarrenales), completando un “feedback”. Es decir, nuestro cerebro y nuestras glándulas están en retroalimentación continua. Ahora, un hecho importante de “desbloquear” la adrenalina (también llamada epinefrina) es afectar el cerebro, a través de la amígdala. La amígdala es considerada como un centro emocional muy importante. Si se estimula eléctricamente, se generan emociones. Además, cuando se vive una experiencia emocional fuerte, la adrenalina es la encargada de fijar esta experiencia en la memoria (McGaugh, 1997).

Tratando de encontrar la relación entre la música y las hormonas, se debe tomar en cuenta que las hormonas secretadas por el cuerpo afectan procesos corporales, como el sistema cardiovascular, muscular e inmunológico, y que también estos procesos afectan al cerebro.

En los últimos cinco años, se han realizado varios estudios (Weinberger, 1995), los cuales han tratado de averiguar si la música es capaz de “desbloquear” nuestras “hormonas de la tensión”, con el fin de fortalecer nuestro sistema inmune. La mayor parte de éstos estudios se han concentrado en el nivel de cortisol en sangre antes y después de la exposición musical.

Se puede comenzar con intentos de reducir los niveles de cortisol, o de provocar más específicamente la producción de ésta hormona (adenocorticotrópica), conjuntamente con

procedimientos diagnósticos convencionales. La gastroscopía es una técnica que sirve para este fin diagnóstico, e implica la inserción oral de un catéter de prueba en el estómago en el paciente despierto y consciente. Esta es una situación altamente estresante, así que cualquier método que redujera la tensión sería provechoso. Escher (1993) y sus colegas, permitieron que sus pacientes destinados a gastroscopía seleccionaran la música que deseaban escuchar durante el procedimiento. Un grupo control no escuchó nada durante el procedimiento. Este grupo mostró un gran aumento en sus niveles de cortisol y también de hormonas adenocorticotróficas en sangre. En contraste, el grupo de pacientes a quienes se les permitió escoger la música que escucharían durante el procedimiento mostró un decremento importante de estas mismas hormonas.

En un estudio similar, en este caso a la cirugía, se les informó a un grupo de pacientes que deberían ser operados de inmediato, y una parte de estos pacientes fue expuesto a una hora de música inmediatamente después de recibir esta noticia, mientras que la otra parte del grupo de pacientes no recibió ningún tratamiento; y un tercer grupo de pacientes a quienes no se sometió a cirugía sirvió como grupo control (Miluk-Kolasa, 1994). Los investigadores encontraron que la información dada a los pacientes sobre su cirugía inminente produjo un incremento del 50% de cortisol en un periodo de 15 minutos en ambos grupos quirúrgicos.

Los pacientes quirúrgicos que no recibieron música presentaron un nivel más alto de cortisol una hora después que el grupo que fue expuesto a la audición musical, mientras que el grupo control se mantenía igual. Así, la música redujo importantemente la producción de cortisol como respuesta a la tensión. Ambos estudios indican que los niveles de adrenalina podrían reducirse por la exposición a la música como una variante del tratamiento médico.

¿Y qué pasa con las personas que no están bajo tratamiento médico? Möckel y cols. (1994), examinaron los efectos de tres tipos diferentes de música mientras median varios

niveles fisiológicos. Emplearon un vals de Johann Strauss porque tenía un ritmo regular y como contraste, una composición de un compositor contemporáneo llamado W.H. Henze; elegido debido a que observaron que su ritmo era marcado e irregular. La tercera composición seleccionada pertenecía al compositor Ravi Shankar, seleccionado por sus características rítmicas muy suaves. Los resultados mostraron que los niveles de noradrenalina y cortisol se redujeron por esta última pieza musical, concluyendo que existe una relación directa entre la música y las hormonas.

Mientras que todos los hallazgos encontrados al respecto parecen indicar que existe una clara relación entre la disminución o aumento de la producción de "hormonas de la tensión" (cortisol en particular) y la música, este descubrimiento no es nuevo. Por ejemplo, a mitad de la última década (Brownley, 1995) fueron analizados los efectos de la música en corredores profesionales y no profesionales bajo tres condiciones:

- a) Una sesión musical "sedativa" (música lenta y de ritmo suave) seguida por la práctica de ejercicio.
- b) Una sesión musical "estimulante" (música rápida y de ritmo marcado) seguida de una práctica de ejercicio.
- c) Sin sesión musical previa a la práctica de ejercicio.

Los autores observaron niveles significativamente más altos de cortisol para la segunda de las tres condiciones (el inciso b), comparado con los resultados obtenidas en las otras dos condiciones en los corredores no profesionales. La música puede aumentar, ciertamente la producción de cortisol. De hecho, en los casos en los que la movilización corporal es deseable, la música demostró ser un elemento importante para obtener este resultado. Este es el caso cuando se requiere la actividad vigorosa. Los corredores profesionales pudieron haber condicionado ya sus cuerpos a los niveles óptimos del estado hormonal, y quizá este sea el

motivo por el cual los corredores no bajaron ni elevaron sus niveles de cortisol a pesar de la ausencia de estimulación con música rápida.

Otros estudios (Vander Ark, 1992) también muestran que la música puede aumentar o disminuir la producción de "hormonas de la tensión". Y esto no sólo ocurre en los casos de los atletas. En uno de estos estudios, expusieron a dos grupos de estudiantes a la audición de "Los planetas" de Holst. Se eligieron dos secciones de la obra, una de ellas era pacífica y relajante (Venus) y la otra era alegre y muy animada (Júpiter). Los estudiantes eran alumnos universitarios de las carreras de música y de biología. Los niveles hormonales de estos estudiantes fueron alterados por la música, pero este efecto no era tanto debido al tipo de música (uno relajante, el otro estimulante), sino más bien un efecto del conocimiento de las obras. Los estudiantes de biología mostraron una disminución de cortisol, similar al que fue encontrado en los estudios anteriormente referidos, mientras que los estudiantes de música mostraron aumentos *significativos* de cortisol. Cuando estos alumnos fueron entrevistados posteriormente, los estudiantes de música reportaron en todos los casos que automáticamente al iniciarse la audición de las obras, ellos comenzaron a realizar el análisis mental de las mismas, "ejecutando" sus instrumentos mentalmente. Un año más tarde, los mismos autores obtuvieron resultados similares en un estudio complementario en la cual música desagradable, incluso trágica fue tocada para ambos grupos con idénticas características (Vander Ark, 1993), obteniendo los mismos resultados.

Tomando en cuenta todos estos resultados, parece evidente el hecho de que existe una clara y compleja relación entre la música y las hormonas encargadas de controlar la tensión. No sólo es cuestión del tipo de música escuchado, también son importantes las funciones cognoscitivas y otras actividades mentales que el individuo evoque en la audición. Esta parece

ser una consideración fundamental para comprender la interacción que existe entre la música, las hormonas y el cerebro.

Por otro lado, los efectos a largo plazo producidos por el estudio de la música deben ser tomados en cuenta en este estudio. Según los hallazgos anteriormente descritos, el "desbloqueo" creciente de aquellas hormonas responsables de la tensión pueden consolidar la memoria de los acontecimientos ocurridos en épocas anteriores de la vida de las personas. Así, en los casos en los cuales uno desea aumentar la memoria, la música "productora de cortisol" puede ser empleada de manera simultánea o inmediata a la información que desea ser fijada en la memoria. Pero los autores de estos hallazgos consideran que la música, al igual que cualquier antibiótico o una droga terapéutica similar debe ser "prescrita" bajo una combinación de atención adecuada y el conocimiento del estado cognoscitivo, del nivel de consciencia y de la probable respuesta mental del individuo que recibe el "tratamiento musical".

Los individuos sanos seleccionan la música que escuchan en sus autos, en sus casas, etc., a menudo sin una comprensión de cómo o de porqué cierta música los afecta de una manera determinada. Si una elección musical produce ciertas muestras del despertar del sistema nervioso autónomo, como la respiración y el aumento del ritmo cardiaco, el individuo podría "auto-prescribirse" mediante la audición musical, los niveles de cortisol, de adrenalina y de otras "hormonas de la tensión" que le permitan sentirse bien. Si esto se hiciera regularmente, los niveles crónicos de estas hormonas pudieran ser controlados, pero si esto en verdad sucede, sus efectos en la salud necesitan ser mayormente estudiados y determinados.

2.3 La memoria y la música

La música puede inducir un estado emocional profundo, hacernos contar y distribuir objetos, o producir un número casi infinito de efectos mentales y del comportamiento. Lo importante de estas experiencias no les da trascendencia en nuestra vida cotidiana, pero eso no nos quita la curiosidad por saber cómo el cerebro responde a la música. Cómo la música consigue incorporarse en nuestra vida? Cómo la experiencia y el conocimiento musical consiguen ser grabados en nuestro cerebro, de modo que estas vivencias puedan afectar posteriormente nuestra vida personal?

Este planteamiento es un problema dentro del campo del aprendizaje y memoria, dada la importancia de éstas actividades mentales en la vida. Sin aprendizaje y memoria no seríamos más que un manojito de reflejos caminando. Es importante entender lo subyacente a este mecanismo de la memoria y del aprendizaje para poder comprender mejor qué es lo que sucede cuando éstas áreas se ven afectadas por la vejez (como en la enfermedad de Alzheimer) y lo que la música puede ofrecer en este campo.

Este campo podría llamarse "la neurobiología del aprendizaje y la memoria", y ha sido siempre un foco importante de la investigación científica moderna y no tan moderna.

Desafortunadamente, existe relativamente poca atención a cómo el cerebro aprende y recuerda conceptos musicales. Recientemente, una investigación al respecto hecha por Altenmüller (1999) y sus colegas ha abierto una nueva línea de investigación, acerca de que la memoria no es un proceso aislado, ni único, existen varios tipos de memoria, dos de los principales son los de tipo "declarativo" y "de procedimiento" (mismos autores, 1996). Brevemente, el conocimiento "declarativo" se manifiesta generalmente en forma verbal y se puede recordar en palabras o acontecimientos, este es el "sentido común" de la memoria, el

encargado del aprendizaje dado por nuestros maestros de escuela. El otro tipo de memoria es el "de procedimiento", que implica la ejecución de tareas como el ejecutar un instrumento musical. Así, la "memoria declarativa" está relacionada con aprender *sobre algo* mientras que la "memoria de procedimiento" lo está con el *cómo hacer algo*.

En segundo lugar, hay evidencia substancial de que este proceso es realizado de maneras diferentes entre las personas que han recibido una instrucción musical y aquellas que no la han recibido nunca. Específicamente, el procesamiento y la interpretación melódica en personas sin instrucción musical parece desarrollarse en el hemisferio derecho; en contraste, los individuos musicalmente educados tienen una mayor implicación en este mismo campo en el hemisferio izquierdo. Esta afirmación es producto de investigaciones realizadas por años, en las que se ha presentado música al oído derecho o izquierdo (Bever, 1974). Todos sabemos que los oídos envían la información auditiva principalmente al hemisferio opuesto. Sin embargo, hasta el momento, no era confirmado si tal proceso del hemisferio izquierdo estaba presente desde antes de la educación musical en el caso de los músicos, es decir, si esto incrementa la predisposición para ser músico o si tal proceso fue adquirido a través de su educación musical.

Los autores se hicieron dos preguntas muy importantes, de manera elegante y hasta incisiva. La primera: Cuando enseñamos un mismo conocimiento en materia musical utilizando diferentes tipos de memoria, los sistemas subyacentes a estos son los mismos o son diferentes? Este sencillo cuestionamiento no sólo es importante para la música sino también para el área del aprendizaje y la memoria, porque se centra la cuestión de si algunos mecanismos neurales del aprendizaje son específicos al contenido de *qué se aprende* contra el *proceso mediante el cual* es aprendido. La segunda pregunta: Es la dominancia del hemisferio cerebral izquierdo para los procesos musicales natural o adquirida en los músicos?

Los autores enseñaron a tres grupos de estudiantes sin instrucción musical previa de edades entre los 13 y los 15 años el concepto de "periodo musical" (fundamental en la música). Esto era el pedir a los alumnos que dijeran "que seguía" para la conclusión de una melodía, eligiendo uno entre varios posibles finales melódicos. A ambos grupos se les instruyó brevemente sobre las reglas musicales de cada "periodo musical" indicándoseles que si el antecedente inmediato melódico era en el tono de Sol el consecuente debía ser en el tono de Do, mientras que si el antecedente era en el tono de La el consecuente debía ser en el tono de Re. Un grupo aprendió vía la memoria "declarativa", un segundo grupo vía la memoria "de procedimiento" y había también un tercer grupo control (sin ninguna instrucción musical).

El grupo "declarativo" siempre fue instruido verbalmente, con apoyos visuales y ejemplos musicales, es decir, ellos tuvieron un aprendizaje *pasivo*. El grupo "de procedimiento" recibió una instrucción dinámica, en la que los integrantes participaban activamente sobre el *cómo y el qué hacer* para resolver los "periodos musicales". Para este grupo no se utilizó ninguna explicación verbal o notación musical: toda la instrucción fue cantada, aplaudiendo, moviéndose e improvisando. Es decir, este grupo adquirió el aprendizaje *activamente*. La actividad eléctrica de la corteza cerebral (medida electroencefálicamente) de todos los estudiantes fue registrada mientras ellos escuchaban los ejemplos musicales, antes y después de cinco semanas de instrucción dos veces por semana.

Antes de la primera instrucción, todos los grupos tenían las mismas capacidades de identificación musical y de "construcción" de "periodos musicales" (casi nula en todos los estudiantes voluntarios). Después de cinco semanas de instrucción, los grupos "declarativo" y "de procedimiento" mostraron el mismo nivel de incremento sustancial en distinguir los antecedentes y consecuentes correctos para cada uno de los "periodos musicales". El grupo control no mostró ningún cambio al respecto. Así, los autores diferenciaron solamente la

estrategia educativa, es decir, el sistema de aprendizaje y memoria utilizado, no el resultado final. Estos hallazgos apoyan el hecho de que existe más de una forma para enseñar con eficacia conceptos musicales.

Interesantemente, ambos grupos de aprendizaje mostraron *diversos tipos de actividad cerebral*. Es decir, los hemisferios del cerebro y los lóbulos implicados dentro de los mismos (frontal, temporal y parietal) mostraron diversas cantidades de actividad entre los grupos de aprendizaje (declarativo y de procedimiento) aunque estos escuchaban idéntico material musical.

Todo parece indicar que cuando el cerebro aprende la misma información usando distintos tipos de sistemas de la memoria, parece fijar la información no simplemente según su contenido útil *per se* sino también de acuerdo a la estrategia educacional empleada para fijarlo y al tipo de memoria utilizado en el proceso.

Hubo otros dos hallazgos importantes de este estudio. Primero, el grupo "de procedimiento" mostró mayor área de corteza cerebral implicada en aprender que el grupo "declarativo". En segundo lugar, el grupo "de procedimiento" mostró una mejor retención un año después que el grupo declarativo. Si la memoria es mejor debido a la mayor implicación del cerebro no es algo comprobado aún. Pero parece ser claro que el aprendizaje musical activo (grupo "de procedimiento") produce definitivamente mejor resultado en la memoria a largo plazo que el tipo de aprendizaje pasivo (grupo "declarativo").

En cuanto a la cuestión sobre si la dominancia del hemisferio izquierdo es innata o aprendida para el procesamiento del material melódico, se encontró una mayor actividad en el hemisferio cerebral izquierdo en ambos grupos de aprendizaje que en el grupo control. Así, parece ser que la instrucción analítica de conceptos musicales es preferentemente manejada por el hemisferio cerebral izquierdo. Además, todo parece indicar que el modo en que el

cerebro maneja por lo menos ciertos conceptos y conocimientos musicales no es innata sino adquirida (Altenmüller, 1999).

Estos hallazgos han proporcionado no solamente algunas dudas en las cuestiones fundamentales de la neurobiología del aprendizaje y la memoria musicales, pero también debe servir como impulso para que otros investigadores emprendan estudios en esta área. El artículo también subraya las ventajas a largo plazo de usar estrategias educacionales más dinámicas, activas, basadas en la investigación fundamental del cerebro y el comportamiento.

Tratando de resumir, es evidente que sólo un muy pequeño número de investigaciones se ha preocupado por la relación entre el tamaño relativo de las regiones cerebrales y la educación y estimulación musical. Los pocos estudios realizados hasta la fecha parecen demostrar que entre más pequeño se inicie el aprendizaje musical, más grandes son las posibilidades de elongar alguna estructura cerebral.

Sin embargo, podemos asumir que los resultados sugieren que mediante la audición y educación musical aumenta el desarrollo del cerebro en niños y jóvenes?

Los estudios de la anatomía cerebral hechos con adultos se refieren a los músicos que realmente se distinguen por su capacidad de ejecución musical. No sólo por ser "escuchas musicales". Y cuando se piensa en música, es necesario distinguir entre escuchar y tocar un instrumento. Hasta hoy, no existe evidencia de que escuchando música de pequeño, se incrementa el tamaño del cerebro. Puede ser que así sucediera, pero hasta que no sean efectuados los estudios adecuados al respecto, esto es incierto (Altenmüller, 1999).

Ahora bien, desde el supuesto de no *escuchar* sino de *ejecutar* música, el incremento de área de algunas estructuras cerebrales encontrado en las investigaciones referidas anteriormente, podría deberse a que los adultos estudiados fueron iniciados en el estudio de la música entre los 5 y los 7 años de edad. Esto es un hecho importante, mas no determinante por

varias razones. Primero, no se sabe cuál fue la edad en la cual el aumento del tamaño cerebral se produjo, pudiera ser que este aumento ocurriera en la niñez o posteriormente. En segundo lugar, los resultados muestran una correlación, es decir, un nexo evidente. Pero otros factores pudieron producir este nexo. Por ejemplo, la capacidad de aprender a tocar un instrumento en una edad temprana pudo ocurrir solamente en los niños en los que el desarrollo del cerebro estaba completamente concluido (Cross, 1983).

Hay otra premisa que debe ser considerada: La creencia implícita de que las capacidades y los éxitos académicos y profesionales sean causados por el crecimiento excesivo de ciertas estructuras cerebrales. Así, si uno desea promover una capacidad, el hiperdesarrollo del cerebro sería la manera de llegar a esta meta. Esto puede o no ser cierto. Está comprobado que existe una relación directa entre el tamaño de ciertas estructuras cerebrales y la mayor habilidad para algunas tareas, pero esto no indica una correlación con el éxito profesional. Si es cierto que la educación musical produce una talla relativamente mayor del cerebro cuando se induce al aprendizaje musical a temprana edad, resultaría también interesante el investigar si después de la infancia, en la adolescencia y en la adultez no podría aprenderse música y alcanzar los mismos niveles de éxito y realización profesional. Esto se abordará más ampliamente en párrafos subsecuentes.

Se requiere tener una mente abierta sobre la anatomía del cerebro y la educación y audición musical. Pero una cosa es cierta, el exponer a los niños a audiciones y clases de educación musical y a las artes en general promoverá siempre su bienestar. Si los cambios en la anatomía cerebral se generan o no, eso es asunto diferente.

Entre otras publicaciones que abordan temas paralelos con esta investigación documental, se encuentran aquellas pocas que abordan el tema de la edad adecuada para la

iniciación de clases de música y maximizar sus beneficios. Al respecto, se encontró lo siguiente:

“Aproximadamente a la edad de 11 años, los circuitos neuronales que nos permiten percibir y sentir, conceptos como el tiempo y el ritmo musical, se han cerrado. Si no son estimuladas en una etapa anterior a esta edad, el niño es destinado a estar por siempre carente de entonación musical.” (Langstaff, 1996).

Esta enfática declaración de una publicación popular es dada dentro de un contexto que impulsa a los profesores que no son experimentados en la música para promover actividades musicales en sus aulas, una meta loable y apropiada. Pero la información incorrecta puede acarrear malos resultados. Por lo tanto, las ideas falsas que engendra la aseveración escrita anteriormente requieren una corrección.

Es absolutamente inapropiado el aseverar que los niños que no sean estimulados antes de los once años “están destinados” a cualquier cosa, mucho menos a la carencia de entonación musical. De acuerdo a toda la investigación referente al tema, los circuitos neuronales no “se cierran”, en definitiva; a esta edad (Hanshumaker, 1980).

Antes de continuar, deben aclararse ciertos conceptos. Es cierto que como todo el conocimiento en la vida (incluyendo la educación y el juego), es mejor empezar con las lecciones musicales antes de los once. Por otro lado, en una parte posterior del presente documento, se abordará el tema de que existen estudios que sugieren que los infantes (menores a los 5 años) tienen capacidades musicales considerables (Wolff, 1998).

En este sentido, muchos investigadores del tema, han sugerido que la promoción de actividades musicales (no necesariamente lecciones formales) pueden desarrollarse sólo en una etapa del desarrollo cerebral si este desarrollo no ha concluido. Si un cerebro ha concluido su desarrollo, no puede hacerse más según dicho artículo. Además, los niños pre-escolares

muestran un interés natural en la música y en muchos procesos cognitivos que son la base de la comprensión de los conceptos musicales y del comportamiento (Stern, 1982). Tiene sentido entonces, aprovecharse de la disposición y de las capacidades del niño en esta etapa.

En segundo lugar, realmente es benéfico para los niños el ser iniciados hacia los primeros conocimientos musicales por profesores de música improvisados más que por especialistas en la educación musical? Si, sin duda. Según los autores, la gran mayoría de los estudiantes de música fueron iniciados en las actividades musicales por profesores que no tenían un conocimiento profesional de ello, pero con quienes estos niños cantaban y participaban con percusiones en su educación preescolar. Es verdad que un profesional de la música podría aportar mejores beneficios, pero esto no es siempre posible. Y la presencia de los profesores "no entrenados profesionalmente en el campo de la música" pero con disposición musical, es beneficiosa de cualquier modo para los niños. Un estudio reciente (Nichols, 1998) mostró que los estudiantes preescolares que han sido estimulados musicalmente por un profesor (no necesariamente un profesional en el campo musical) aprenden mucho sobre otras áreas del conocimiento y aumentan la atención que ponen sobre el mismo profesor que les estimuló musicalmente a comparación de otros profesores del mismo grupo de niños. Dados estos descubrimientos, debería de sugerirse a los profesores de este nivel el "llevar la música" a su clase. Así pues, el artículo que se referencia en estos párrafos está bien intencionado. Sin embargo, la afirmación de que los "circuitos neuronales" se cierran y después de los once años no hay nada para remediar la "condena" del niño que no fue estimulado musicalmente y por lo tanto no podrá "entonar" adecuadamente, no está sostenida por un buen argumento. Qué se dice al respecto en los casos en los que la estimulación musical favorece a aquellos adultos y personas de la tercera edad que han carecido de un entrenamiento musical previo?

Si bien es común que la mayoría de los músicos profesionales hayan comenzado a educarse en la música a una edad muy temprana (es casi una certeza que este es el caso de aquellos músicos más exitosos), pero considerando que el 99% de las personas no tiene esta oportunidad de acercamiento musical, qué es lo que sucede con ellas, cuando por ejemplo un joven de veintiún años desea estudiar algún instrumento? En un plazo no mayor de seis meses, ese joven podría estar interpretando algo muy "decente", si su entrenamiento y conducción a la metodología musical son bien dirigidas. Se debe pensar en las consecuencias si se toma en cuenta la afirmación de "la condena si no es antes de los once".

Si esta afirmación irresponsable se difundiera, puede pensarse en la cantidad de niños y padres de familia que resultarían desalentados de tomar lecciones musicales a partir de los once, tiempo en que la mayoría muestran apenas un interés verdadero en cantar o en ejecutar un instrumento. Los profesores de la educación secundaria tampoco verían esperanza en tener los frutos de sus esfuerzos. Tendrían expectativas muy bajas, ni se invitaría a los adultos a tomar lecciones de música. Qué pasaría en las personas entre 12 y 70 interesados en la música?

No existe evidencia fundada para sostener semejante afirmación con respecto a nuestros "circuitos neuronales cerrados a partir de los once". Todo lo contrario, pareciera ser que los efectos benéficos de la música se comprueban en el ámbito psicológico y social en cualquier edad.

Un ejemplo de esto es un estudio realizado por Bell (1987), quien formó un grupo de personas de la tercera edad (todos ellos entre 60 y 85 años de edad), la mayoría de los cuales nunca antes había tenido lecciones musicales. Con la instrucción y la estimulación adecuadas, este grupo alcanzó niveles de excelencia en cuanto a su funcionamiento, por no mencionar el gran placer y satisfacción que esto produjo entre sus miembros y su audiencia.

Así, desde el punto de vista conductual, *nunca es tarde para la música*.

Pero si es cierto esto de los "circuitos neuronales que se cierran después de los once años" cómo es que ésto es posible? Esto indica que si bien algunos de estos circuitos terminan de desarrollarse alrededor de los once años, los necesarios quedan funcionando de por vida. Qué pudo hacer que los medios de difusión científicos permitieran la publicación de una sentencia así? Probablemente otro ejemplo es el de los músicos que se dedican a ejecutar instrumentos de cuerda, como el violín, el violoncello y el contrabajo, presentan un elongamiento en la estructura cerebral correspondiente a los dedos de la mano izquierda, y este elongamiento es mayor entre menor sea la edad en la que estos músicos empezaron las lecciones, es cierto, pero este ejemplo no sirve como sustento sólido, pues estos resultados no impiden que algunos músicos que comenzaron las lecciones musicales en la pubertad hayan llegado a obtener una gran destreza y habilidad ejecutoria.

Así como muchos científicos afirman erróneamente que algunos sistemas corticales no pueden desarrollarse después de cierta edad, no es difícil que quienes no pertenezcan a la comunidad científica lo son piensen de igual forma.

Actualmente, es bien conocido hace por lo menos una década que esta experiencia de enseñanza musical en la edad adulta, incluyendo a la tercera edad, puede modificar algunos procesos sensoriales y perceptivos (Weinberger, 1995). Así, *para el cerebro "nunca es demasiado tarde para la música"*.

2.3.1 La música y los procesos mentales (el cerebro de los músicos)

Puesto que el cerebro es el substrato de todos los procesos mentales y de nuestro comportamiento, y como el escuchar y ejecutar la música es ciertamente un complejo conjunto de estos procesos y de sus comportamientos resultantes, pareciera que los cerebros de los músicos son diferentes de los cerebros de los “no-músicos”. ¿Qué se sabe de esto?

Siguiendo la misma línea de la presente investigación documental, y tratando que está sea lo más completa posible, se han tratado de resumir los resultados más interesantes (de los pocos publicados) sobre las diferencias encontradas entre los cerebros de personas con instrucción musical avanzada (músicos) y personas que no han tenido nunca una instrucción musical formal (no-músicos). Dentro del grupo de los músicos, debe aclararse que no todos ellos habían recibido una educación a nivel profesional. Pero la pregunta es: ¿Cuánto tiempo después de empezar a estudiar música una persona se convierte en un músico?

Una respuesta inicial a este planteamiento está en comparar a grupos de gente musicalmente instruida a lo largo del tiempo contra aquellos que no lo sean. Por otra parte, la posibilidad de determinar las diferencias cerebrales entre los dos grupos con exactitud, no puede ser absolutamente determinado por cuestiones de tipo tecnológico. Por ejemplo, el conocimiento que se halla en la memoria de cómo “transponer” (transportar) a diferentes claves (e. g. de Sol a Do) no pueden ser descubiertas por la exploración cerebral actual. Consecuentemente, fallas de este tipo no pueden ser razón suficiente para rechazar categóricamente tales supuestas diferencias (Bever, 1974).

Con estas aclaraciones como línea de partida, se empieza con los hemisferios cerebrales. Ante todo, es bueno recordar que el hemisferio cerebral izquierdo es el encargado

de los procesos analíticos más importantes y numerosos, mientras que el derecho es el encargado de procesar la información de manera global. Notablemente, la mayoría de los procesos lingüísticos dependen del hemisferio cerebral izquierdo (en personas diestras). A menudo se asume incorrectamente que el proceso musical se realiza en su totalidad en el hemisferio derecho.

Hace algunos años, Bever y Chiarello descubrieron que los "no-músicos" dependen del hemisferio cerebral derecho para discriminar secuencias melódicas mientras que los músicos utilizan el hemisferio contrario para realizar esta misma tarea (Bever, 1974). Esto parece indicar que los músicos procesan las melodías en un lenguaje más analítico que los "no-músicos".

Existen diferencias anatómicas entre los hemisferios cerebrales de los músicos y los "no-músicos"? En un estudio reciente, se utilizó la técnica de resonancia magnética para determinar el tamaño del "temporale del planum" en ambos hemisferios del cerebro. Esta estructura cerebral contiene el área de asociación auditiva. Los grupos del estudio eran integrados por sujetos correspondientes en edad, sexo y todos eran diestros. La única diferencia entre grupos era que uno estaba integrado por músicos y el otro por "no-músicos" (Schlaug, 1995).

Los autores de este estudio encontraron que el grupo de músicos tenía un área de corteza auditiva más grande en el hemisferio izquierdo que en el derecho que el grupo de "no-músicos". Así, uno podría concluir que el cerebro de los músicos muestra marcadas diferencias anatómicas contra el cerebro de los que no son músicos. Sin embargo, esta diferencia era presentada únicamente por un pequeño subconjunto de los músicos que podían identificar auditivamente los tonos musicales a la perfección; otros músicos (aquellos sin la habilidad de reconocer los tonos) no presentaron diferencias del grupo control. Por lo

tanto, la diferencia parece presentarse no entre "músicos contra no-músicos" sino entre "músicos que identifican los tonos a la perfección contra músicos que no identifican los tonos a la perfección". Estos resultados subrayan la necesidad de un análisis y estudio más profundo en éste sentido.

Estos resultados anatómicos tienen también su contraparte fisiológica. Por ejemplo, en un estudio en el que se registraron potenciales eléctricos en la corteza cerebral producidos por estimulación musical, los autores (Barnea, 1994) encontraron diferencias en un fragmento de las áreas corticales correspondientes a este tipo de estimulación auditiva entre músicos con identificación tonal perfecta contra músicos que carecen de esta capacidad.

Aunque estos resultados pertenecen sólo al estudio de la identificación tonal perfecta, demuestran que si existen diferencias neurofisiológicas que distinguen a músicos de no-músicos. Otro ejemplo al respecto es un estudio que se realizó para encontrar las diferencias en el procesamiento cerebral de material melódico (Besson, 1994). Los autores presentaron frases musicales que podían terminar en una nota congruente o incongruente. El cerebro reaccionaba de acuerdo a su aceptación o rechazo a esta nota final, así como con mayor velocidad entre el grupo de músicos que el del grupo de "no-músicos".

Las diferencias en el modo en que el cerebro procesa el timbre musical también fueron estudiadas (Crummer, 1994). Para este estudio los autores seleccionaron a músicos con identificación tonal perfecta y músicos sin esta habilidad y un grupo de "no-músicos" para realizar la discriminación auditiva de diferentes timbres musicales (e. g. el mismo tono a identificar en cuanto a nota musical en dos instrumentos diferentes, como el violín y la viola). El grado de dificultad podía ser fácil (viola contra violoncello), de dificultad moderada (fagot contra flauta transversa) o difícil (tubas en Si contra tubas en Fa). La amplitud de potenciales del cerebro evocados por las notas era mayor en los músicos contra los "no-músicos" para la

discriminación evaluada anteriormente como “difícil” y los potenciales del cerebro ocurrieron lo más rápidamente posible en el grupo de músicos con identificación tonal perfecta.

Para concluir, parece claro que todos estos estudios señalan que la identificación tonal perfecta, pero no así la musicalidad por sí misma, tiene al parecer una base anatómica.

En segundo lugar, el procesamiento de los elementos musicales estudiados en éstos artículos, de acuerdo a los potenciales cerebrales obtenidos, se facilita en los músicos comparados a los grupos de “no-músicos”. Estos dos últimos resultados sugieren que una “transición” del procesamiento con el hemisferio cerebral derecho al izquierdo puede ser la base fundamental de la transformación de “no-músico” a “músico”.

Se antoja interesante evaluar el presunto desarrollo de las capacidades del hemisferio cerebral izquierdo en los aspectos referentes al comportamiento de los músicos en varias de las etapas de su formación musical. La tecnología es una buena herramienta en la actualidad. Quizá sería una buena base para el inicio de alguna revisión documental futura.

2.4 La música y su efecto en el rendimiento académico

Otro efecto de la música recientemente estudiado es el que incide en el área escolar. Es cierto que 10 minutos de música clásica no hacen que nadie eleve su coeficiente intelectual, pero los estudios indican que los niños que estudian música, en particular solfeo, elevan significativamente su rendimiento escolar.

Existe un notado interés en los efectos producidos por la música en la mente en general. En 1922, Mac Pherson señaló: “Es un hecho reconocido que, cuando se realiza bien,

la clase de música tiene ciertamente el posible efecto de estimular las facultades mentales de sus alumnos, y en consecuencia, de mejorar el estándar del trabajo en otros departamentos" (Mac Pherson, 1922).

Estas palabras han cambiado desde que fueron pronunciadas. Las "facultades mentales" podrían ser entendidas mejor como "procesos cognoscitivos" y "otros departamentos" se pueden leer como los "temas académicos no-musicales". Pero el significado está claro.

Recientemente han sido publicados trabajos de investigación en este sentido. En estos se citan las ventajas que se obtienen en el área académica con la introducción de la enseñanza musical en la escuela, como lo son las mejoras en habilidades del lenguaje y de la lectura, tareas espaciales y temporales, capacidades verbales y cuantitativas, la concentración, la atención, la memoria y la coordinación psicomotora (Overy, 1998). El autor de este estudio cuestiona si tales efectos pudieran ser altamente específicos de las capacidades cognoscitivas determinadas o si se refleja la facilitación del proceso cognitivo en general. Algunas respuestas se centraron en los posibles mecanismos cerebrales involucrados en estos procesos mientras que otros resultados se centraban en el comportamiento.

En otro estudio al respecto (Overy, 1998b), el mismo autor mostró que los niños que tomaron un plan de estudios musicales aumentaron su rendimiento en áreas del lenguaje y matemáticas, mientras que el grupo control no mostró mejoras en ningún área.

Estudios al respecto han encontrado que los alumnos de preparatoria (Mc Fadden, 1999) que han escuchado una sonata de Mozart por diez minutos han elevado su coeficiente intelectual entre ocho y diez puntos. El efecto desaparece posteriormente, pero su efectividad se ha corroborado con estudios posteriores.

Existe algo llamado "El efecto Mozart". Se ha evidenciado su utilidad en niños, jóvenes, adultos e incluso en recién nacidos prematuros, en los que escuchar a Mozart les ayuda a controlar y a regular sus ritmos cardíaco y respiratorio. Los médicos y profesionales de la conducta se preguntan si existe algún elemento en la música de Mozart que sea "especialmente sanador".

Campbell (1997), afirma que Mozart es el único compositor que produce estos efectos tan enfáticamente; él es autor de un libro llamado "El efecto Mozart" y añade, "La música de Mozart tiene un poderoso efecto porque es simple y ordenada".

Los estudios al respecto efectuados muy recientemente (Rauscher, 1995), han mostrado que el aprender y el practicar música también benefician a muchos procesos mentales y conductuales, incluyendo el desarrollo motor, cognitivo, aprendizaje de idiomas, capacidad de lectura, aumento de la creatividad y el ajuste de la personalidad. En contraste con estos efectos del estudio musical, la exposición simple a una cierta música de Mozart parece que ejerce un efecto en la inteligencia. Aunque este "efecto Mozart" ha sido recibido por muchos con entusiasmo, puede ser mal entendido por algunos sectores de la investigación musical. El artículo que se referencia a continuación es tan sólo una pequeña reflexión en este sentido. El "efecto Mozart" no produce un aumento en la inteligencia "per sé" y no dura simplemente algunos minutos, ni es un sustituto de la enseñanza y la práctica musical.

Los estudios han mostrado que la educación musical y el participar en un grupo de iniciación musical tienen efectos positivos en aspectos mentales y del comportamiento, que no son parte de la música misma. Indican ventajas que incluyen el realce del desarrollo cognoscitivo general, desarrollo del lenguaje, lectura, capacidades verbales, pensamiento conceptual abstracto y el razonar, creatividad y originalidad, memoria, desarrollo y

coordinación psicomotora, reducción de la tensión y calidad de vida creciente incluyendo la tercera edad.

Tales resultados muestran que se está apenas comenzando a entender y valorar la importancia y la relación innegable que existe entre la música y los procesos mentales relativos al comportamiento.

En contraste con estos resultados, el conocimiento público sobre la investigación musical es dominado actualmente en su mayor parte por el “efecto Mozart”. Según lo entendido para aquel sector de la población que cuenta con este conocimiento, el dedicar algunos minutos a escuchar Mozart pueden incrementar la inteligencia. Pero esto no es así de sencillo. Ahora se expondrá esto en mayor detalle.

En los Estados Unidos, los medios de comunicación han desempeñado un papel importante en entusiasmar al público sobre el efecto Mozart. En nuestro país esto es algo casi desconocido. Pero en aquel país, los informes han sido sensacionalistas. Sin embargo, han aumentado la creencia cada vez más difundida de que “algunos minutos con Mozart” mejoran la inteligencia. Pero, ¿De dónde viene esto?

Esta historia comenzó en 1993 cuando Rauscher, Shaw y Ky (1993), publicaron un artículo sobre si la exposición breve a cierta música podría aumentar alguna capacidad cognoscitiva. Estos autores dividieron a treinta y seis estudiantes de la universidad en tres grupos que pasaron diez minutos en una de tres condiciones:

- a) Escuchando una sonata de piano de Mozart (sonata para dos pianos en D, K 448)
- b) Escuchando una cinta de instrucciones de relajación
- c) En silencio.

Inmediatamente después, fueron cuestionados sobre su condición espacial y temporal. Las medidas de esta condición fueron obtenidas usando subtests de una batería estándar de inteligencia, la prueba de Stanford-Binet. El subtest más importante consistía en la ejecución de plegar y cortar un trozo de papel. El tipo de recorte era de aquellos en los que se dobla varias veces y con una tijera se hace un corte a todos los pliegues juntos para después desplegarse y encontrar una tira de papel con una misma figura.

Los puntajes perceptiblemente más elevados encontrados por los autores fueron del grupo en el que se escuchó la sonata de Mozart. Las diferencias traducidas a los puntajes obtenidos para este grupo eran entre 8 y 9 puntos mayores que las de los grupos de relajación o de silencio. Sin embargo, el efecto era muy breve, no duró más allá de diez a quince minutos (Rauscher, 1993).

Los autores no demostraron que los efectos serían limitados a la música de Mozart pero pensaron que las ventajas al razonamiento espacial-temporal requerían algo más complejo que la música de Mozart. Sin embargo, no se presentó ninguna posible alternativa. Tampoco sostuvieron que los efectos encontrados para esta capacidad serían encontrados para otros aspectos de la inteligencia, tales como el razonamiento verbal o la memoria a largo plazo, pero sugirieron que estos podrían ser probados en posteriores investigaciones.

Estos hallazgos fueron difundidos ampliamente por los medios de comunicación. Este no era el primer informe en el que la música era relacionada con las capacidades cognitivas. Marianne Hassler y sus colegas (1985), habían descubierto previamente una relación significativa entre la capacidad temporo-espacial y la música; los estudiantes que puntuaron superior en capacidad musical también obtuvieron puntajes superiores en una prueba de la "visualización espacial", es decir, la capacidad de "ver mentalmente" y "para rotar" objetos.

Aunque este estudio había revelado un lazo, era una correlación y no estaba sustentando si la música era realmente la causa de la potencialización de la capacidad temporo-espacial.

El informe de Rauscher, Shaw y Ky (1993), sugirió que el escuchar música pudiera ser la causa de que el cerebro se desempeñara mejor en el razonamiento espacial, por lo menos por algunos minutos.

Lo mismo que sucede con todos los reportes científicos sensacionalistas, el énfasis fue puesto en los 8 o 9 puntos extra obtenidos por los estudiantes que escucharon Mozart, pero ningún medio de comunicación masiva indicó que los efectos obtenidos no eran en el índice de inteligencia general (IQ), sino solamente para uno de los subtest de esa prueba. Tampoco hicieron público el hecho de que estos efectos duraron sólo unos minutos. Según lo difundido extensamente, el efecto Mozart fue usado como el argumento de que escuchando a Mozart la gente puede aumentar su inteligencia.

La etapa siguiente de esta historia fue proporcionada por un estudio más extenso hecho por los mismos autores (Rauscher, 1995). En esta segunda investigación, evaluaron a 79 estudiantes universitarios con la misma prueba de Stanford-Binet, para determinar sus capacidades temporo-espaciales. Utilizaron el mismo procedimiento de plegar papel y después recortarlo. El experimento se realizó en cinco días. El primer día, fueron probadas las capacidades temporo-espaciales de los sujetos y después se dividió a éstos 79 estudiantes en tres grupos que tenían la misma capacidad espacial media. Los siguientes días (del segundo al quinto), fueron expuestos a tres experiencias de escuchar y después fueron probados inmediatamente otra vez. Los tres grupos recibieron 10 minutos de:

- a) La sonata de Mozart para dos pianos anteriormente referida
- b) Algo diferente cada día (música de Phillip Glass un día, una historia otro día y música de danza el tercer día)

c) Silencio cada día.

Los autores obtuvieron el "efecto Mozart". La ventaja más grande era aquella obtenida por los estudiantes que puntuaron más bajo en la tarea del subtest de plegar y recortar del primer día, antes de que los periodos de escuchar fueran empezados. Sin embargo, el efecto fue encontrado solamente para el primer día de exposición musical, y no se encontró diferencia alguna entre el grupo de estudiantes que escucharon Mozart y los grupos de silencio en el tercero, cuarto y quinto días del experimento. El efecto fue limitado también a la tarea de ejecución del plegado y recortado; el grupo "de Mozart" no mostró ninguna superioridad en la prueba de memoria a corto plazo de la Stanford-Binet.

De nuevo, los resultados fueron difundidos por los medios de comunicación como que el escuchar a Mozart incrementaba la inteligencia. Los hallazgos sobre la memoria a largo plazo no fueron tomados en cuenta, al igual que no fue tomado en cuenta el que éste efecto tuviera una duración tan breve.

Naturalmente, el "efecto Mozart" es un tema que despierta interés en la comunidad científica. La primera tentativa por rebatir esta teoría fue publicada en 1994 (Stough et al. 1994). Esta fue realizada en Nueva Zelanda, utilizando una prueba diferente a la Stanford-Binet (usada por Rauscher et al.) y otros dos estudios más con el mismo fin fueron realizados casi simultáneamente (Rideout, 1998 y Steele, 1999) utilizando ambos estudios pruebas distintas a las usadas por Rauscher et al., que discuten que las pruebas usadas no miden realmente capacidades temporo-espaciales. Steele y sus colegas tampoco pudieron encontrar un "efecto Mozart" en la memoria a corto plazo.

Mientras tanto, el "efecto Mozart" fue investigado por otros equipos científicos. Rideout y Laubach (1996), compararon los efectos de una cinta de relajación contra los efectos de escuchar una sonata de Mozart y señalaron que el grupo "Mozart" ejecutó más

eficazmente en la tarea requerida. Un año después, los mismos autores obtuvieron los mismos resultados en un estudio similar (Rideout, 1997). En ningún caso los efectos eran dramáticos pero sí sostuvieron la confiabilidad del "efecto Mozart". Estos mismo autores no sólo compararon los efectos del grupo Mozart contra un grupo de escuchas de la cinta de relajación, sino que lo extendieron a otro grupo de escuchas de una composición musical de un compositor contemporáneo, Yanni (Rideout, 1998).

Esta última composición, que es ciertamente diferente a la de Mozart, fue seleccionada por un músico por ser similar en tiempo, estructura, consonancia melódica y armónica a la sonata "mozartiana".

Aquí se encuentra una nueva alternativa de investigación, la necesidad de tener estudios sistemáticos para descubrir las características especiales que debiera tener la música para desarrollar estas potencialidades.

En otro estudio al respecto (Wilson, 1997), encontró el "efecto Mozart" usando problemas del laberinto para probar capacidades espaciales, comparadas a los tratamientos de la relajación y el silencio. Sin embargo, también encontraron que la cinta de la relajación produjo más soluciones del laberinto que la condición del silencio.

Lo más recientemente investigado al respecto data del año de 1999. Se publicaron diversos artículos que han sido críticas del "efecto Mozart". Steele y sus colegas (1999) realizaron una réplica fiel de los estudios de Rauscher y cols., usando la misma tarea de plegar y recortar papel. No pudieron encontrar el "efecto Mozart" en dos experimentos.

Un informe de estudios similares proveniente de tres distintas universidades (Steele et al., 1999) tampoco pudo obtener el efecto Mozart, usando la misma tarea de ejecución en papel. Chabris (1999) realizó un análisis cuantitativo de todos los estudios sobre el "efecto Mozart" y concluyó que el efecto no era confiable.

Sin embargo, Rauscher discutió de nuevo, que muchos de los subtest usados en el análisis de Chabris no miden las capacidades temporo-espaciales. Todavía existe un cierto conflicto referente a que las pruebas sean o no las más adecuadas para medir este tipo de capacidades pero Rauscher y Shaw habían discutido con anterioridad que los resultados positivos adjudicados al "efecto Mozart" utilizaron las mismas pruebas o similares mientras que los resultados negativos debían su condición a que no se utilizaron las mismas pruebas. Sin embargo, los resultados negativos obtenidos por Steele y sus colegas utilizaron la misma prueba de destreza manual que Rauscher y Shaw. El intentar conciliar los resultados positivos y negativos obtenidos por los estudios realizados con la misma prueba de destreza manual, parece indicar que aunque las diferencias sean mínimas entre dos experimentos los efectos en los resultados de estos pueden ser muy grandes.

Así, aunque Steele (1999) y sus colaboradores utilizaron la misma tarea ejecutoria de plegar y recortar papel que utilizó Rauscher, el análisis de los datos obtenidos por el primero muestra que sus recortes estaban mucho mejor hechos que los hechos por los estudiantes del grupo de Rauscher antes de que ambos grupos fuesen expuestos a la primera sesión musical con Mozart. Por lo tanto, los estudiantes de Steele pudieron obtener un efecto negativo porque sus respuestas a esta prueba de destreza manual eran ya desde antes muy buenas. Esta posibilidad necesita ser estudiada aisladamente.

Otro experimento reciente también trató de obtener el "efecto Mozart" pero con una variante. Los autores (Nantais et al,1999) trataron de reproducir el "efecto Mozart", con la sonata de piano de Mozart referida anteriormente y también un fragmento de la sonata "Fantasía para piano a cuatro manos en Fa mayor" de Schubert, contra una condición de silencio. Posteriormente, los estudiantes podían elegir qué deseaban, escuchar a Mozart, a Schubert o una historia. El "efecto Mozart" fue encontrado solamente en aquellos estudiantes

que eligieron escuchar la sonata de Mozart. Los autores discuten que el "efecto Mozart", si bien es verdadero, se presente sólo cuando la experiencia puede ser elegida entre una placentera y otra que no lo sea tanto.

Dentro de la comunidad científica no hay acuerdo entre si el "efecto Mozart" es genuino o no lo es. Por otra parte, las características específicas que debe reunir una pieza musical para que produzca el "efecto Mozart" no han sido suficientemente estudiadas. Es obvio que ante todo esto surge una cuestión: ¿Puede la música incrementar una capacidad cognitiva?

Mientras tanto, a medida que la controversia científica continúa, el "efecto Mozart" se ha extendido a la aplicación clínica. Así, Johnson (1998) y cols. Señalaron una mejora en el razonamiento espacial-temporal en un caso de la enfermedad de Alzheimer. Además, la sonata de Mozart puede, al parecer, reducir adherencias cerebrales (Hughes, 1998 y 1999).

Ahora, es importante distinguir entre el "efecto Mozart" y otros estudios realizados con el fin de descubrir los efectos de la música incluyendo Mozart, en el comportamiento de niños y adultos. Muchas personas creen que el "efecto Mozart" aquí descrito se aplica a los niños pero tales estudios nunca (hasta donde esta revisión documental ha sido hecha) han sido llevados a cabo en infantes y niños pequeños. También los efectos de escuchar música a largo plazo y los efectos que tienen las lecciones musicales en niños y jóvenes serán vistos en otros apartados del presente documento.

2.4.1 El “efecto Mozart” dentro del contexto general de la música y el comportamiento

Dejando a un lado las controversias actuales, que serán resueltas con la investigación subsecuente sin duda, podemos asumir que el “efecto Mozart” es genuino y que 10 minutos de exposición musical de una sonata de Mozart (o cierto tipo de música) aumenta la capacidad de realizar determinadas tareas por un periodo de entre 10 y 15 minutos. ¿Porqué es importante este hallazgo? Su importancia depende de la pregunta que se quiera responder. Si se pregunta que si es o no cierto que la exposición prolongada a cierta clase de música se puede utilizar para aumentar algunos aspectos cognitivos, la respuesta puede ser positiva. El “efecto Mozart” podría proporcionar una herramienta científica para esta investigación. Sin embargo, si la pregunta es si la exposición prolongada a un cierto tipo de música puede producir mejoras a largo plazo en la inteligencia, limitada ésta a las capacidades temporo-espaciales o a una inteligencia más general, entonces la respuesta es no. Según los descubrimientos actuales, la visión más optimista del “efecto Mozart” es que su duración es muy breve y restringida a sólo unas cuantas actividades (temporo-espaciales).

Así, sus implicaciones prácticas parecen ser mínimas. Si la exposición a largo plazo a la música de Mozart tendría efectos a largo plazo en sus efectos, es todavía materia de investigación.

El “efecto Mozart” requiere solamente 10 minutos de exposición (no es necesario estar atento mientras se escucha) musical. Esto está ciertamente dentro de los niveles más mínimos de esfuerzo musical. En cuanto a la duración del efecto, es solamente algunos minutos.

Sin embargo, qué hay sobre los efectos que producen las lecciones de educación musical? Bien, el escuchar y el estudio “con conocimiento” requieren de mucho mayor

esfuerzo, tanto más que diez minutos de exposición musical. Ahora, ¿cuánto tiempo (si es que existen) duran los efectos de escuchar y estudiar música? Ciertamente, la investigación al respecto indica que años. No es el recordar, ni el tener destreza manual, que por supuesto están presentes, pero la capacidad de escuchar, de entender, de manejarse conductualmente es diferente.

Pero, ¿cómo puede la música de Johann Sebastián Bach, Ludwig Van Beethoven, Duke Ellington y John Lennon, a pesar de lo diferente que son sus composiciones, ser al mismo tiempo tan sublimes? ¿Se podría decir que un "oído educado" escucha más en una composición musical que un "oído ingenuo"? Los estudios parecen indicar que sí. Finalmente, observando la duración de los efectos de la instrucción musical y de la práctica instrumental y vocal, es cierto que estos estudios musicales requieren más esfuerzo, más tiempo, y más dedicación, pero sus efectos duran años, incluso toda la vida.

Wolff (1995), sostiene que los alumnos que no son beneficiados por la música pueden sufrir un detrimento en los ajustes sociales, emocionales y aún en su desarrollo físico. Eso puede añadirse al crecimiento cognitivo e intelectual de dichos sujetos. Ella determina que debe profundizarse la investigación en este sentido, pues no basta con apreciar los roles de la música en la educación, sino que debemos determinar sus efectos, en los sentidos de la educación formal e informal de la música en los niños y jóvenes. Wolff et al. (1994) han seguido estudiando los efectos benéficos de la música en las funciones cognitivas en niños, específicamente en la lectura, habilidades espaciales y creatividad. A pesar de que este estudio no ha sido relevante en el campo, es un camino de preparación que ya tiene varios estudios antecesores (Wolff, 1977, 1981, 1982, 1985, 1993). Una conclusión razonable es que hasta el momento no existe mucha investigación hecha en el tópico "resultados de la educación no musical".

Otro estudioso en el campo es el músico y médico investigador James Hanshumaker (1980), que escribió un detallado análisis de 36 artículos sobre los efectos de la música. “En un momento publicaré mis conclusiones, pero primero debo armar un rompecabezas, porque este gran cuerpo de información es todavía un campo casi desconocido”. Para él, de toda la información que se ha capturado, sólo 5 artículos se han publicado, los otros 31 son disertaciones doctorales en educación musical en distintos campos. Sus hallazgos más importantes son:

a) La educación musical facilita el desarrollo del lenguaje y la lectura.

b) La educación musical incide en menor ausentismo entre los niños y actitudes más positivas con respecto al colegio.

c) La participación directa del niño y del joven en la clase de música optimiza el desarrollo de su creatividad.

d) La educación artística en general y en particular la música facilita el desarrollo social, el ajuste de la personalidad y el desarrollo intelectual en general.

Desde el punto de vista teórico, estos descubrimientos nos ayudan a entender el desarrollo mental y personal y los roles de la música en la vida humana. Desde un punto de vista práctico, el argumento de que la música es meramente un “adorno” dentro de las aulas, no tiene un soporte objetivo. Todo lo contrario. Porque la educación es probablemente la mejor y la más importante forma de auxiliar al desarrollo completo de sus potencialidades intelectuales y personales.

2.5 Música y comportamiento en general

Recientes estudios centran su atención a la interacción de dos factores a través de los cuales la música afecta nuestra conducta: Cuánto nos gusta una melodía en particular y su potencial para afectarnos emocionalmente.

Este estudio se basa en la certeza de que no existe alguien que afirme que la música no tiene el poder de evocar emociones. Los investigadores (Furnham et al., 1997) dudan que cualquier cerebro normal sea *immune* a la música, llegando a nuestras más profundas emociones. Porqué y cómo esto sea así constituyen las dos preguntas centrales sobre la naturaleza humana y sus misterios psicofisiológicos.

El porqué no se ha investigado mucho de esto puede deberse a las dificultades que ello implica, algunas técnicas, como la necesidad de obtener datos precisos desde todas las regiones del cerebro humano, mientras este es expuesto a distintos tipos de música y poder estudiar así los efectos fisiológicos y emotivos que esto provoca. Los mayores obstáculos son los concernientes a establecer la relación que existe entre la música y las emociones. Más aún está el problema de determinar el porqué la música puede producir diferentes respuestas emocionales en diferentes individuos e incluso diferentes respuestas emocionales en la misma persona en diferentes momentos (McMullen, 1974).

Parece ser que la música afecta a las personas de acuerdo a su personalidad. En una investigación llevada a cabo por Furnham (1997), fueron estudiados los efectos de la música en cuanto a una característica de personalidad: "introversión-extroversión". Todos saben que los extrovertidos son gente "abierta" mientras que los introvertidos prefieren el aislamiento y

la quietud. Interesados en el efecto que produce la música de fondo (background music) dependiendo de esta característica de la personalidad, los investigadores tomaron a sujetos con el mismo rango de IQ, para eliminar el efecto de las posibles diferencias que el mismo pudiera generar. A continuación, los sujetos leyeron un texto de 400 palabras en silencio o acompañados de música pop con la voz ocasional de un locutor. Finalmente, se interrogó a los sujetos sobre el contenido del material leído después de transcurridos seis minutos de silencio. Los introvertidos recordaban significativamente menos que el grupo de extrovertidos. En otras palabras, la idea de que la música es un distractor durante la lectura no es aplicable a toda persona, pues depende si ésta es extrovertida o introvertida.

Existen por lo menos dos implicaciones en este sentido. Primero, desde un punto de vista práctico, los introvertidos debieran ser cuidadosos en cuanto a poner música de fondo si ellos desean obtener el mayor provecho de lo que estudian. Segundo, las investigaciones que sean realizadas para obtener información sobre los efectos de la música sobre la conducta necesitan tomar en cuenta las diferencias de personalidad de los sujetos.

Esto parecería ser muy complicado debido a los múltiples factores de la personalidad, pero hay mucho por realizar para llegar a entender el proceso que determina el efecto de la música sobre las emociones.

Hace muchos años, surgió la teoría de que cuando escuchamos música, inconscientemente, tomamos en cuenta antecedentes familiares y académicos. Berlyne (1974), sugiere que estas variables afectan nuestras preferencias musicales afectando procesos cerebrales que controlan nuestro nivel de percepción y excitabilidad. En este sentido, cualquier pieza musical tiene un "potencial de excitabilidad" para cada individuo. El estudio de Berlyne reveló que la gente prefiere las experiencias estéticas en general que producen un nivel promedio de excitabilidad. Encontró un vínculo entre la gente a quienes les gusta una pieza

musical y cuánto puede esa pieza estimularnos. Una parte del descubrimiento de este autor, indica que la música que produce niveles altos de relajación puede ser más placentera, y que aquella que produce excitación puede ser aquella que gusta en una situación en la que buscamos la euforia. De cualquier modo, esta teoría y los hallazgos obtenidos otorgan elementos que permiten predecir cuáles emociones pudieran ser evocadas por una melodía determinada...pero a nivel de "estimulación psicobiológica" (Berlyne, 1960).

Durante los años de intervención, varios experimentos de seguimiento tuvieron un fuerte soporte gracias a la teoría de Berlyne. Por ejemplo, los sujetos prefieren melodías que son ubicadas en el registro medio de una tonalidad. Los niveles intermedios de complejidad musical parecen ser los preferidos (Steck, 1975)

Estos hallazgos muestran el estado de un reciente y particularmente importante experimento. Los autores de este trataron de determinar si las emociones evocadas por la música pueden ser predeterminadas por el conocimiento de la combinación del nivel de agrado y por el nivel de "potencial estimulativo" de una melodía. Los autores interrogaron a sujetos (adultos universitarios y de mayor edad de un rango socioeconómico específico) para que calificaran treinta y dos melodías de acuerdo a la emoción evocada por cada una de estas.

Los términos a aplicar eran: "relajante", "Tranquila", "excitante", "festiva", "inquietante", "desconcertante", "aburrida" y "no estimulante". Después se interrelacionó a estos ocho términos resultando cuatro posibilidades a elegir: "excitante-festiva", "inquietante-desconcertante", "aburrida-no estimulante" y "relajante-tranquila". Otro grupo de sujetos evaluaron cada una de esas mismas melodías bajo el criterio de música que "me gusta" y que "me estimula".

Los autores realizaron las correlaciones estadísticas entre los niveles de los dos grupos. Ellos encontraron que los niveles emocionales pueden ser predeterminados por una

combinación de los grados de "gusto" y "estimulación". Por ejemplo, una pieza musical que fue calificada como "excitante- festiva" fue evaluada por el otro grupo como "gustosa y estimulante". La música calificada como "aburrida-no estimulante" en el primer grupo, fue evaluada por el otro grupo como "displacentera". Finalmente, la música evaluada como "inquietante-desconcertante" por el grupo uno, fue calificada por el segundo como "desagradable", pero "muy estimulante". Este estudio parece demostrar que la evocación de emociones que pueden obtenerse a través de la música tienen una de dos direcciones posibles:

- a) Puede producirse una sensación de placer o displacer,
- b) Puede producir un nivel de estimulación o excitación musical.
- c) Ninguno de estos factores es suficiente para producir una emoción particular.

Pero de alguna manera esto trabaja en conjunto en el cerebro para producir emociones repentinas y dolorosas.

Sin embargo, ningún estudio ha tenido acceso a los procesos cerebrales subyacentes, relacionados con la "valoración hedonística" y la estimulación cerebral que pueda producir una sola emoción en particular. Esto puede explicar porqué una misma melodía puede producir diferentes emociones en una misma persona en distintos momentos.

El sentido común y la experiencia indican que nuestras reacciones emocionales son momentáneas. Los hallazgos también pueden servir como una guía futura para la investigación de los substratos cerebrales de la música y las emociones. Una premisa básica de esta relación podría resultar beneficiosa en futuros usos de la música terapéuticamente hablando.

2.6 Música y tratamiento del dolor

Se han investigado mucho los efectos de la música entre los pacientes con dolor. En este caso, sus hallazgos más recientes se encuentran en el campo de la post-cirugía, encontrando que los efectos de la música y la relajación favorecen considerablemente a los pacientes.

En un estudio se observó a 500 pacientes en la sala de cuidados post-quirúrgicos, y se comprobó que estos necesitaban menos de los analgésicos (Good, 1998).

En una ampliación del mismo estudio, se comprobó que la música puede ser utilizada para tratar el dolor en los casos de pacientes sometidos a cirugía abdominal, cáncer cervicouterino y cáncer de próstata. En este segundo estudio, los pacientes reportaron que el escuchar música tranquila les alivió el dolor. Esto demuestra que la música puede ayudar. Uno de los médicos que realizaron el estudio indica que quizá el efecto de la música se deba a que las señales musicales lleguen a los mismos centros nerviosos que el dolor. Recomienda incluso que debía pedirse a los pacientes que serán sometidos a una cirugía que escuchen música suave un tiempo antes. Esto funciona también para los enfermos de artritis.

Los estudios recientes parecen concluir que el cerebro responde a la música casi igual que a una medicina. La música puede regular algunas funciones corporales, sincronizar habilidades motoras, estimular la creatividad e incluso, elevar el rendimiento académico.

Algunos médicos indican incluso que mientras ellos realizan algún procedimiento quirúrgico el escuchar música suave les ayuda a tomar el bisturí con más certeza (Lane, 1998). En la misma opinión se encuentran los estudios de Key y cols. (1999). Ellos afirman que los

médicos y enfermeras que preparan a los pacientes para cirugía y que se encargan de vigilarlos después de ésta, han comprobado los efectos significativamente positivos de la "administración" de música suave en estas áreas.

En su estudio manejaron un grupo control compuesto de 250 pacientes a los que se les puso música suave y un grupo control de 250 pacientes más a los que se les trató con analgésicos, encontrando que en el primer grupo no hubo necesidad de darles ningún medicamento, pues ellos reportaron una disminución del dolor.

En otro estudio reciente, 130 pacientes a quienes se les había practicado una cirugía de colon y recto, de edades entre 18 y 75 años, fueron divididos en dos grupos, a uno de ellos se les dejó escuchar música suave durante tres días después de la intervención, por periodos de 15 minutos dos veces al día, y el otro grupo con todas las atenciones iguales, pero sin música (Fazio, 1999).

En una entrevista previa, los pacientes participantes fueron interrogados y se les aplicó un test de ansiedad, y se les examinaba la presión arterial dos veces por día, preguntándoles antes sobre su nivel de ansiedad. Este procedimiento se llevó a cabo desde tres días antes de la cirugía. En una escala del 0 al 100, todos los miembros del grupo control puntuaron cerca de 80. A la hora de la cirugía, sus niveles ascendieron cerca de 95, mientras que el grupo a quienes se les dejó escuchar música reportó niveles de 40 a 45 puntos.

Consistentemente, los pacientes reportaron sólo la mitad de la ansiedad pre-operatoria y el dolor post-operatorio que reportó el grupo control (a quienes sí se les administró analgésicos post-quirúrgicos).

Los resultados fueron los siguientes: los pacientes estimulados musicalmente respondieron más rápidamente a la recuperación y sus niveles de ansiedad se mantuvieron siempre entre los 35 y 40 puntos. Además, casi todos ellos fueron dados de alta al día

siguiente, y antes de tres días todos estaban fuera del hospital, virtualmente, sin ansiedad, mientras los pacientes del grupo control continuaban reportando dolor y molestias recurrentes, y con un puntaje de 50 o más en sus niveles de ansiedad.

Los investigadores creen que quizá la música sea una “productora de endorfinas”, y los pacientes se sorprenden de sus respuestas fisiológicas.

Fazio (1998), afirma que este es el estudio más grande para investigar la correlación que existe entre la música y el dolor, pero reconoce que hacen falta muchos estudios más en este sentido. Afirma también que la diferencia tan dramática entre los dos grupos estudiados quizá sea debida a un “golpe de fortuna”.

El dolor tiene una parte fisiológica y una parte psicológica, dice Fazio, y si puedes influir en alguno de estos dos componentes, puedes lograr que una persona experimente un alivio al dolor.

2.7 Música y Creatividad

La creatividad está altamente correlacionada con la música. El siguiente párrafo pretende ilustrar uno de los episodios de creatividad musical más ampliamente difundidos:

“Mozart está sentado solo en el jardín de una villa campestre a la mitad de su camino entre Viena y Praga. Es septiembre de 1787. De repente, la musa le otorga una danza pacífica que es la obertura de la escena primera del primer acto de la más grande ópera jamás compuesta, Don Giovanni”.

Este es un típico ejemplo de un acto creativo. Repleto de romanticismo, casi sublime. Pero esto no es más que parte de la novela. Pero es un acto de creatividad envuelto en otro (Watts, 1992).

Uno, compositor (Mozart), el otro escritor (Mörike) ¿Qué es lo que produce la creatividad en distintos campos? ¿Puede ser un factor común? ¿Podríamos decir que un estímulo produce creatividad específica para cada campo?

En lo que respecta a la música, se han realizado diferentes estudios que tratan de encontrar una relación directa entre la exposición musical y la creatividad. En un estudio sobre la manera en que ciertos individuos hacían uso de su creatividad, mediante un test que pedía que se le diera todos los usos diferentes posibles a un sólo objeto (Guilford, 1967). Otra de las preguntas del test decía: "¿Qué haría Ud. Si no pudiera dormir nunca más?"

Esto no quiere decir que todos los investigadores de este estudio coincidieron en que el rango de creatividad podía ser evaluado totalmente, pero en lo que sí coincidieron fue en que, en cuanto al trabajo artístico, la individualidad es un factor importante. Estos intentos por determinar qué tipo de educación musical incide en mayor medida sobre la creatividad de los niños, están siendo realizados en la actualidad (Watts, 1992). El objetivo es no sólo comprobar que la música tiene un efecto sobre la creatividad en el humano, sino además definir cuál es el tipo de música que genera mayores beneficios en este sentido.

Parece ser que existe la idea muy difundida que la música debería tener un lugar dentro del aula. Ese es el argumento de los directivos y profesores de escuelas (Webster, 1990). Existen muchos argumentos bien razonados de que la música realmente realza la creatividad (Cleall, 1981), y hay una enorme relación entre la creatividad y las actividades musicales en niños y en jóvenes, incluyendo la composición y la invención de sus propias notaciones

musicales (Doig, 1941). Finalmente, hay reportes que compilan la beneficiosa integración de la música dentro del curriculum (Schmidt, 1958).

Naturalmente, el estudio de la música y la conducta humana requiere los mismos estándares que se utilizan para el estudio de otros objetivos científicos, tales como la relación entre el fumar y el cáncer pulmonar, o como el del ejercicio y sus efectos benéficos en la salud. Esta reflexión se orienta hacia la poca información existente. Sin embargo, existen estudios que muestran claramente una correlación positiva entre la exposición musical y la creatividad.

Uno de los más recientes de estos estudios fue el realizado por Simpson (1969), presentado como una disertación doctoral. Desafortunadamente, esta nunca fue publicada, a pesar de sus trascendentes hallazgos. Simpson estudió a 173 alumnos de secundaria y preparatoria y 45 estudiantes sin estudios musicales. Él reportó que los estudiantes de música junto con sus estudios normales puntearon más alto que los estudiantes que no habían recibido instrucción musical nunca en diferentes mediciones de creatividad. Los hallazgos son correlativos, y muestran una relación significativa entre la música y la creatividad. Los efectos de la educación "no musical" en cuanto a creatividad, no fueron significativos en éste reporte.

Otra investigación publicada inmediatamente después de esta última habla del papel que ejerce la música para estimular la creatividad. Aparentemente, los niños de este estudio tomaron clases de música durante tres meses dos veces por semana, pero se demostró que esto no era suficiente, pues los resultados entre éstos niños con tres meses de instrucción musical y el grupo control sin ninguna instrucción en este sentido, no fueron significativamente distintos (Vaughan, 1971). Así que tres meses de estudiar música no es suficiente.

En adición a la pregunta de cual debe ser la duración mínima necesaria de la educación musical para exaltar la creatividad, debe tomarse en cuenta también que la edad del

niño es un factor preponderante. En una disertación no publicada (Wolff, 1979) se discuten ambos factores. Este autor estudió los efectos que producen 30 minutos de educación musical diariamente por un año entero, en niños de primer grado. Al principio de éste año, se aplicó a cada niño el "Torrance Test of Creative Thinking" y también el "Purdue Perceptual-Motor Survey". Ambas pruebas fueron diseñadas para medir la creatividad. Un grupo control de la misma edad y características del grupo experimental, no sería expuesto a los treinta minutos de educación musical. Wolff (1979) encontró que el grupo de niños a quienes se les estimuló musicalmente, mostró un claro incremento en sus niveles de creatividad. Se observó que estos niños también desarrollaron un significativo aumento en sus capacidades perceptivo-motoras (Wolff, 1979). Este estudio señala que la creatividad de niños tan pequeños puede incrementarse con la educación musical, especialmente si esta se mantiene durante un año.

Son los niños que están en primer grado de primaria los niños más pequeños que pueden obtener éstos efectos benéficos? Probablemente no. Kalmar (1982) estudió los efectos de la instrucción musical en niños pre-escolares de tres y cuatro años de edad. Obtuvo resultados en dos pruebas de aptitudes creativas y de inteligencia (Torrance Creativity Test y Binet Intelligence Test) y en otra prueba, la "Oseretzky Scales of motor development". En este estudio, el grupo experimental recibió lecciones de música y conjuntos grupales musicales dos veces por semana, durante tres años. El autor encontró que los estudiantes de música puntuaron más alto que el grupo control, en cuanto a creatividad. Además, este grupo obtuvo mayores niveles de abstracción y mayor creatividad en el manejo del juego con títeres. Como beneficio adicional, se mostró mayor desarrollo motor. No hubo diferencias significativas entre ambos grupos en cuanto a su Coeficiente Intelectual.

La edad exacta en la que la educación musical es más efectiva no pudo ser determinada debido a que no existen reportes de educación musical por periodos mayores a tres años en

este estudio. Los beneficios significativos se obtienen por lo menos pasado el primer año. Pero según los estudios de Wolff, los mayores beneficios se dan después del tercer año de instrucción musical.

Las dos últimas investigaciones reportadas, estudiaron a alumnos de preparatoria y universitarios. En el primero de esos estudios, Hamman, Bourassa y Aderman (1990) se les aplicó a los estudiantes el "Guilford Unusual Consequences Test" (instrumento de medición psicológica para estudiantes universitarios con instrucción musical o sin ella). Los autores encontraron niveles significativamente mayores de creatividad en los estudiantes con instrucción musical. Por supuesto, este hallazgo es puramente correlativo, no puede inferirse una correlación causal de estos datos. Sin embargo, los autores determinaron que existe una relación entre la creatividad y la instrucción musical, sobre todo si ésta estaba presente por más de diez años. Ellos descubrieron también que los estudiantes con más de diez años de educación musical exhibieron niveles significativamente mayores que aquellos alumnos con menos años de instrucción musical. Estos descubrimientos son consistentes con la idea de que el incremento en la creatividad está en función de la cantidad de instrucción musical.

En el segundo estudio, experimentaron con otro grupo de estudiantes de preparatoria, cuyas experiencias incluían arte dramático y visual (Hamann, 1991). Una vez más, y quizá ya sin sorprender a los autores, se encontró que los estudiantes exhibieron mayor creatividad que los alumnos que no recibieron instrucción musical. Los alumnos de arte dramático, también reportaron puntajes significativamente altos, pero, inesperadamente, no se hallaron efectos en el incremento de la creatividad en los alumnos que estudiaban artes visuales en éste estudio en particular. Estos resultados pudieron deberse a la posible causalidad como factor preponderante en la relación entre el periodo de tiempo que los alumnos reciben instrucción musical y la creatividad, basados en el número de clases de música. Una relación estadística

significativa fue observada: a mayor número de clases de música, mayor puntaje de creatividad. La relación es evidente. La música produce beneficios, y sea cual sea el mecanismo mediante el que opera, los resultados son bastante observables.

Para la autora de esta revisión documental, después de todo lo investigado y leído al respecto de la música, el cerebro y el comportamiento, parece que la respuesta a la pregunta de “¿Porqué tenemos música?” Podría ser esta: “Tenemos música porque el ser humano debe tener música...pues la música forma parte esencial de la naturaleza humana.”

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La música es universal. Todas las culturas y todas las épocas han tenido música. Porqué? El campo de la "biomusicología" sugiere que la música es parte de nuestro proceso evolutivo, es decir, *tenemos música porque el ser humano debe ser musical*.

Porqué existe la música? Esta es la más básica de todas las preguntas posibles a la presente investigación documental. Porqué la música es tan fundamental para la vida del hombre? La respuesta no es tan simple. Se pueden enumerar los efectos que nos brinda la música, y sus muchas funciones. Un ejemplo de esto es que utilizamos la música para cambiar nuestros estados de ánimo. Otro es que expresamos pensamientos y sentimientos a través de ella. Si la tenemos, podemos utilizarla. Pero ni aún enumerando las aplicaciones de la música contenidas en ésta tesina podemos contestar.

Durante la presente investigación documental, se ha descubierto que 29 de cada 31 investigaciones realizadas en materia de música vinculada al comportamiento no son publicadas. Esto es, el 94% de tales investigaciones. Por consiguiente, sus resultados son hasta hoy virtualmente desconocidos. a la pregunta de porqué tenemos música.

Las investigaciones de la anatomía cerebral realizadas hasta la fecha sólo han estudiado a voluntarios adultos, músicos y no músicos. No existen resultados en investigaciones hechas en niños. Los investigadores deberían exponer a algunos infantes a la audición musical, de una manera controlada experimentalmente y después comparar su desarrollo con el de un grupo apropiado para su comparación. Pero éste experimento todavía no se ha llevado a cabo. Por lo menos hasta la fecha de realización de la presente investigación documental .

En resumen, los hallazgos proveen un soporte muy sólido para aquellos que proclaman que la educación musical es un factor importante en el incremento de la creatividad. Más aún, parece ser que la participación de los niños en grupos instrumentales es mayormente efectiva que la exposición musical pasiva.

Para concluir, cuáles son los orígenes de la música y su papel en el desarrollo de la humanidad? La mayoría de la gente asume que la música es solamente un fenómeno cultural. Sin embargo, la evidencia obtenida hasta el momento indica que la música tiene raíces biológicas profundas. Todos los artículos seleccionados para este documento resumen muchos de estos descubrimientos.

La investigación en este campo ha demostrado no ser fácil. La mayoría de los investigadores piensan que las medidas de comportamiento objetivas revelarían un proceso perceptivo más claro que los intervalos tonales. Los procesos evolutivos (e.g. ventajas selectivas potenciales) y los mecanismos del cerebro (e.g. como el trazar un circuito auditivo específico) no han sido valorados en las anteriores investigaciones. No obstante, los resultados hasta hoy hablan de una relación innegable entre la música (no como un fenómeno cultural) y sus orígenes absolutamente definidos en la manera en que el cerebro humano se desarrolló.

Por otro lado, quedan muchas líneas de investigación pendientes. Espero alguien se decida a continuar éste trabajo pues tiene un enorme potencial, la aplicación clínica y

psicopedagógica, la terapia paraverbal, el proceso mismo de aprendizaje y desarrollo musical en el niño, las líneas de investigación sobre las diversas aplicaciones de la relativamente nueva vertiente de la “musicoterapia” en las áreas emocionales, cognitivas, motoras, sociales y en un sentido más ambicioso, comunicacionales. Este trabajo es apenas un breve esbozo del uso de los componentes musicales, de algunas de sus cualidades terapéuticas, pero dejando un tanto de lado la investigación referente a sus posibilidades de éxito, y sin contar con lo enriquecedor que sería una investigación a futuro en el campo interdisciplinario del estudio de la música y el comportamiento, diseñando una investigación con objetivos clínicos y educativos acordes con los objetivos de las diversas disciplinas, sugiero algo que incluya a padres, terapeutas físicos, médicos, maestros, músicos, psicólogos y pedagogos así como también a todas las personas interesadas en éste campo.

El campo está aún muy poco explorado. Hay mucho por hacer. Espero el presente documento sirva como referencia a futuras investigaciones documentales en el poco explorado y vasto desierto de información y de los beneficios que la música puede otorgar al hombre.

México, D.F., Julio del 2000.

REFERENCIAS

- Aguilar, A., Beristain, E., Monroy, G. Y Granillo, M. (1996). "Introducción a la Música" McGrawHill, p.25-53.
- Altenmüller, E., (1999) "Cortical DC-potentials as electrophysiological correlates of higher hemispheric dominance of higher cognitive functions" International Journal of Neuroscience, 47, 1-14.
- Apel, (1994) "Diccionario Harvard de la Música" Cambridge, p.230.
- Barnea, A., Granot, R., and Pratt, H. (1994) "Absolute pitch-electrophysiological evidence" Journal of Psychophysiology, 16: 29-38.
- Bell, J.C. (1987) "Music and the elderly" Educational Gerontology Mar-Apr 13:147-155
- Benenson, R.O. (1981) "Manual de musicoterapia" Ediciones Paidós Ibérica, S.A. p. 56-98.
- Berlyne, A.E., (1974) "Studies n the New Experimental Aesthetics: Steps Towards an Objective Psychology of Aesthetic Appreciation" New York: Halstead Press
- Besson, M. (1994) "Influence of number of different pitches and melodic redundancy on preference responses" J. Res. In Music Ed. 22: 189-204.
- Bever, T., and Chiarello, L.R. (1974) "Cerebral dominance in musicians and non musicians" Science, 185:537-539.
- Boring, E. G. (1980). "Historia de la psicología Experimental". Trillas, Biblioteca técnica de Psicología, p. 383-399.
- Brodsky, E. (1997) "Effects on music and genetics" International Journal of Psychophysiology, 27(2): 187-189.
- Brownley, K.A., McMurray, R.G., and Hackney, A.C., (1995) "Effects of music on physiological and affective responses to graded treadmill exercise in trained and untrained runners" International J. Psychophysiology, 19(3):193-201.
- Bryan, T., Sullivan-Burstein, K. And Mathur, S. (1998) "The influence of affect on social-information processing" Journal of learning disabilities, 31: 418-426
- Burton, M. (1946) "Anatomy of Melancholy" London.

Chabris, L. (1999) "Effects of Mozart's music on the remembering of filmed events" Memory and Cognition, 19, 593-606.

Cleall, C. (1981) "Notes toward the clarification of creativity in music education" Psychol. of Music, 9:44-47.

Cross, I., Howell, P. And West, R. (1983) "Preferences for scale structure in melodic sequences." Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 9(3):444-457.

Crummer, G.C., Walton, J.P., Wayman, J.W., Hantz, E.C. and Frisina, R.D. (1994) "Neural processing of musical timbre by musicians, nonmusicians and musicians possessing absolute pitch." Journal of the acoustical society of America, 95:2720-2727.

Doig, D. (1941) "Creative music" Journal of education and creativity, 35:263-265.

Escher, J., Hohmann, U., Anthenien, L., Dayer, E., Bosshard, C. And Gaillard, R.C., (1993) "Music during gastroscopy" Schweiz. Med. Wochenschrift, 123, 1354-1358.

Fazio, V., (1998) "Reports on the use of music in the University of Milan Hospital" Health Source Plus 23-29.

Förster, J. And Strack, F. (1998). "Subjective theories about encoding may influence recognition" Social Cognition, 16:78-92.

Furnham, A. Y Bradley, A., (1997). "Music while you work: The differential distraction of background music on the cognitive test performance of the introverts and extraverts" Applied Cognitive Psychology Journal, 11:445-55.

Good, M. (1998). "Killing pain softly with a song" Health, sep 99, Vol. 13 issue 7, 24-27.

Guilford, J.P. (1967) The Nature of Human Intelligence, New York: McGraw-Hill. P.388-397.

Hamann, D., Bourassa, R., y Aderman, M., (1990) "Creativity and the arts" Dialogue in Instrumental Music Ed., 14: 59-68.

Hamann, D., Bourassa, R., y Aderman, M., (1991) "Arts experiences and creativity scores of high school students" Contrib. To Music Ed., 14:36-47.

Hamoir, S. (1922) "Music and body" New York p. 454-477.

Hanshumaker, J. (1980). "The effects of arts education on intellectual and social development: a review of selected research". Bulletin of the Council for Research in Music Education, 61, 10-28.

Hassler, M., Birbaumer, N., and Feil, A. (1985) "Musical talent and visual-spatial abilities: a longitudinal study" Psychology of Music, 113: 99-113.

Hughes, J.R., Daaboul, Y., Fino, J.J., y Shaw, G.L. (1998). "The "Mozart effect" on epileptiform activity" Clinical Electroenceph. 29:109-119.

Hughes, J.R., Fino, J.J., and Melyn, M.A. (1999) "Is there a chronic change of the "Mozart effect" on epileptiform activity? A case study." Clinical Electroenceph. 30:44-45.

Johnson, J.K., Cotman, C.W., Tasaki, C.S., y Shaw, G.L. (1998) "Enhancement of spatial-temporal reasoning after a Mozart listening condition in Alzheimer's disease: a case study." Neurol. Research, 20:666-672.

Kalmar, M., (1982) "The effects of music education based on Kodaly's directives in nursery school children - from a Psychologist point of view" Psychol. of Music, Special Issue, 63-68.

Key, S., DeNoon, D. And Boyles, S. (1999) "Got Pain? Got the Blues? Try the music Cure" Prevention, Aug. 99 Vol. 51, Issue 8, 100-108.

Korenblit, E., Cristóbal, S., Katz, N. Y Jercovich, M. (1968) "Efectos de la música y el sonido en el recién nacido" Actas de las Primeras Jornadas Latinoamericanas de Musicoterapia, Buenos Aires. 12-38.

Lane, M. (1998). "Reports on the positive psychological and physiological effects of music" Journal of Psychology, 46-53.

Langstaff, J. And Lloyd E. (March/April, 1996) "Music: Exercise for the brain" Learning, 62-69.

MacPherson, S., (1922) "The music education in the child" London.

Mc Fedden, S. (1996) "Understanding Music's motor skills power" MRN Journal Spring 1996 III 27-39.

Mc Fedden, S. (1999) "The power's of Music: A treatment for the apoplejy?" MRN Journal Fall 1999 V 54-66.

Mc Gaugh, J.L. y Cahill, L. (1997) "Interaction of neuromodulatory systems in modulating memory storage" Behavior Brian Res. Feb. 83(1-2): 31-58.

Mc Mullen, K. (1974) "The developmental Psychology of music" Cambridge Univ. Press. 283-287.

Michel, A. (1951) "Psychoanalyse de la Musique" Paris. Presse Universitarie de France

Miluk_Kolasa, B., Obminski, S., Stupnicki, R., and Golec, L. (1994) "Effects of music treatment on salivary cortisol in patients exposed to pre-surgical stress." Exper. And Clin. Endocrinol. 102, 118-120.

Möckel, M., Röcker, L., Störk, T., Vollert, J., Danne, O., Eischstädt, H., Müller, R., and Hochrein, H. (1994) "Immediate physiological responses of healthy volunteers to different types of music cardiovascular, hormonal and mental changes." Eur. J. Appl. Physiol., 68, 451-459.

Nakada, T., Fujii, Y., Suzuki, K. And Kwee, I.L. (1998) "Musical Brain (Revealed by high-field functional MRI)" Neuroreport 9:23-36.

Nantais, K.M., y Schellenberg, E.G. (1999) "The Mozart effect: an artifact of preference" Psychol. Science 10:370-383.

Nauman, W. (1941) "La música y el arte mágico de curar" Buenos Aires, Actas Ciba, 9- 36.

Nichols, B.L. and Honig, A.S. (1998) "The influence of an inservice music education program on young children's responses to music" Early Child Develop., 113: 19-29

Overy, K. (1998) "Discussion Note: Can music really "improve" the mind?" Psychology of Music, 26: 97-99

Overy, K. (1998b) "A materialist theory of the mind" Journal of Psychophysiology, 38-49.

Pantev, C., Oostenveld, R., Engelien, A., Ross, B., Roberts, L. E. Y Hoke, M. (1998) "Representación cortical auditiva creciente". Naturaleza, 392:811-819.

Ramos, J. (1994) "El cerebro y la música: Un estudio psicofisiológico" Tesis Doctoral, Facultad de Psicología, UNAM.

Rascovsky, A. (1961) "El psiquismo fetal" Buenos Aires, Paidós. 65-89.

Rauscher, F., Shaw, G., y Ky, K. N. (1993) "Music and spatial task performance" Nature, 365: 611-622.

Rauscher, J. H., Shaw, G.L., and Ky, K. N., (1995) "Listening to Mozart enhances spatial-temporal reasoning: Towards a neurophysiological basis" Neuroscience Letters, 185:44_49.

Rideout, B.E. y Laubach, C.M. (1996) "EEG correlates of enhanced spatial performance following exposure to music" Percept. Mot. Skills, 82:427-432.

Rideout, B.E. and Taylor, J. (1997) "Enhanced spatial performance following 10 minutes exposure to music: a replication." Percept. Mot. Skills, 85: 112-127.

Rideout, B.E., Dougherty, S. Y Wernert, L. (1998) "Effect of music on spatial performance: a test of generality" Percept. Mot. Skills 86:512-514.

Rhodes, L., David, D. And Combs, A. (1998). "Absorpción and enjoyment of music". Perceptual and Motor Skills, 66:737-738.

Sakahian, W. S. (1982). "Historia de la Psicología" Trillas, Primera Edición. 28-63.

Schmidt, D.T. (1958) "Living creatively with children and music. Education", 79:109-114.

Schlaug, G., Jäncke, L., Huang, Y., & Steinmetz, H., (1995) "In vivo evidence of structural brain asymmetry in musicians" Science, 267: 699-711.

Simpson, D.J. (1969) "The effect of selected musical studies on growth in California" 30:502-503.

Smith, C.A. and Morris, L. W. (1976) "Effects of stimulative and sedative music on cognitive and emotional components of anxiety." Psychological Reports, 38: 1187-1193.

Steck, L., Machotka, P. (1975). "Preference for musical complexity: Effects of context" J. Exper. Psych., 104: 170-174.

Steele, K.M., Brown, J., and Stoecker, J.A. (1999) "Failure to confirm the Rauscher and Shaw description of recovery of the Mozart effect" Percept. Motor skills, 88: 843-848.

Stern, D.N., Spieker, S., and MacKain, K. (1982). "Intonation contours as signals in material speech to prelinguistic infants" Developmental Psychology, 18: 727-735.

Stough, C., Kerkin, B., Bates, T., and Magan, G. (1994). "Music and spatial IQ." Personal Individ. Diff. 17: 695-719.

VanderArk, S.D., and Ely, D. (1992) "Biochemical and galvanic skin responses to music stimuli by college students in biology and music" Percep. Motor Skills 74, 1079-1090.

VanderArk, S.D., and Ely, D., (1993) "Cortisol, biochemical and galvanic skin responses to music stimuli of different preference values by college students in biology and music." Percept. Motor Skills 77, 227-234.

Vaughan, M. And Myers, R.E. (1971) "An examination of musical processes as related to creative thinking" Journal of Research in Music 19:337-341.

Watts, R.E. (1992). Eduard Mörike, Alexander Ulibishev, and the "Ghost Scene" in "Don Giovanni", in Studies in the History of Music, 3, New York: Broude Brothers Limited, pp. 31_50

- Webster, P.R. (1990) "Creativity as creative thinking." Music Educators Journal, 6:22-28.
- Weinberger, N.M. (1995) "Dynamic regulation of receptive fields and maps in the adult sensory cortex" Ann. Rev. Neuroscience, 18:129-158.
- Wilson, T.L., y Brown, T.L. (1997). "Reexamination of the effect of Mozart's music on spatial-task performance." Journal of psychology, 13:365-376.
- Wolff, K.L. (1977) "Infant frequency discrimination" Infant Behavior & Development 7: 27-35.
- Wolff, K.L. (1979) "The nonmusical outcomes of music education: A review of the literature" Council for Res. Music Educ. Bull., 1-27.
- Wolff, K.L. (1981) "Infants perception of melodies: The role melodic contour and creativity" Child Development 55:821-830.
- Wolff, K.L. (1982) "Periodicity pitch perception and its upper frequency limit in cats" Perception and Psychophysics, 20:433-443.
- Wolff, K.L. (1985) "The generation of temporal and melodic expectancies during musical listening" Perception Ed. 565-600.
- Wolff, K.L. (1993) "Effects of music on Alzheimer patients." Perceptual and Motor Skills, 76(2):451-455.
- Wolff, K.L. (1994) "Big Band" Nursing Care facility, 23-29.
- Wolff, K.L. (1995) "The effects of general music education on the academic achievement, Perceptual-motor development, creative thinking, and school attendance of first grade children—From a Psychologist point of view." Psychol of Music, Special Issue, 63-68.