



La musicoterapia como instrumento favorecedor de la plasticidad, el aprendizaje y la reorganización neurológica

Francisco Aguilar Rebolledo*

* Neurólogo Clínico. Maestro en Ciencias Médicas. Investigador Asociado.

Solicitud de sobretiros:
Dr. Francisco Aguilar Rebolledo
Clínica CIMA A.C.
Domingo Alvarado Núm. 18,
Colonia Unidad Veracruzana,
9100
Teléfono 01 (228) 8177668
Web:
www.plasticidadcerebral.com
E-mail:
fran_aguilar_invest@yahoo.com.mx
Xalapa, Veracruz, México

CD con música para mejorar la concentración, detonar un estado de alegría y armonía interna y favorecer el aprendizaje. Se puede conseguir en Clínica CIMA. Domingo Alvarado Núm. 18, Colonia Unidad Veracruzana 9100 Xalapa, Veracruz, México.

Plast & Rest Neurol
2006;5 (1): 85-97

RESUMEN

La música tiene sus raíces y ha estado presente en todas las sociedades humanas desde los albores de la cultura. La sensibilidad musical constituye un rasgo innato; que presentan desde la etapa de bebé hasta los adultos mayores, los cuales son atraídos por sonidos agradables y rechazan los desagradables. Numerosas regiones cerebrales participan en la percepción de la música y de las emociones que ésta provoca. El cerebro se reajusta para poder responder con mayor intensidad a sonidos musicales armoniosos que potencian y modifican procesos conductuales de comportamiento y otros relacionados entre sí, como los motores y los sensoriales.

El procesamiento cerebral de la música sienta bases neurobiológicas a nuestro conocimiento como un sentimiento de disfrute a los sentidos y de apoyo en algunos procesos cognoscitivos alterados como la memoria, la atención y la conducta y en algunas enfermedades neurológicas como el control de la marcha, la enfermedad de Alzheimer, Parkinson, problemas psiquiátricos y en niños con daño neurológico como parálisis cerebral infantil, autismo y problemas atención, aprendizaje y conducta.

PALABRAS CLAVE: Musicoterapia, percepción musical, procesos cerebrales, trastornos cognitivos, enfermedades neurológicas.

ABSTRACT

Music therapy has its roots and has been present in all the human societies from the dawn of the culture. Music sensitivity constitutes an innate characteristic; that they present/display from the baby stage to the greater adults, who are attracted by pleasant sounds and reject the disagreeable ones. Numerous cerebral regions participate in the perception of music and the emotions that this one causes. The brain is readjusted to be able to respond with greater intensity to harmonious musical sounds that to each other harness and modify behavior processes of conduct and related functions such as others, like the motors, cognitive and the sensorial ones.

Music therapy is the science that show helps patients to gain control over their walking patterns after a brain injury, stimulates long and short term memory in patients with Alzheimer disease, and increase self esteem and social interaction in elders Today, we can find music therapy research in many areas such as the effects of music in children with cerebral palsy, autism, adults with psychiatric illnesses, elderly with Alzheimer and Parkinson disease, people with brain injuries, among others. Numerous studies demonstrate the functionality of music therapy in patients with neurological disorders.

The cerebral processing of music feels neurobiologist bases to our knowledge as a feeling of benefit to the senses and support in some altered cognitive processes like the memory, attention and behavior.

KEY WORDS: Musictherapy, musical perception, cerebral processes, cognitive disorders, neurological disorders childhood, adults.

INTRODUCCIÓN

Vivimos en un mundo y en una sociedad que atrae nuestra atención hacia el exterior, en donde todas las energías, todos los objetivos y todos los esfuerzos se dirigen hacia afuera. Por tanto, nos encontramos en un desequilibrio no saludable que nos hace sentir vacíos e incompletos tarde o temprano. No hay nada malo con el mundo exterior, pero el problema es que tendemos a descuidar totalmente el interior al usar nuestros sentidos, la atención se dirige rápidamente y de manera normal hacia afuera y así “perdemos” energía. Por el contrario, escuchar es un acto pasivo: no podemos proyectar la audición, los oídos están siempre “abiertos”, son receptivos por naturaleza. No podemos cerrarlos como nuestros ojos. Los ojos son “*yang*” (masculino), los oídos son “*yin*” (femenino). El sonido viaja hacia nosotros.⁽¹⁾

En todos nosotros existe un tesoro enterrado, pero aún no lo hemos descubierto. La mente pensante y la razón nos alejan de éste. En nuestra sociedad, el pensamiento ha sido entronado como un nuevo Dios, al que se le adora y glorifica como a ninguna otra cosa. Renunciar al pensamiento, es lo que nos permite encontrar el tesoro. Hay muchas maneras, pero la música es el camino más placentero, y se ha utilizado durante muchos siglos en todas las religiones y culturas.^(2,3)

Todos nosotros vibramos con una cierta frecuencia, la cual puede cambiarse; de hecho nosotros mismos podemos hacerlo. Nuestro organismo es como un cuerpo que resuena y que está sujeto –al igual que otros cuerpos que resuenan como un violín o un tambor– a frecuencias que emite otra fuente de vibración. Todo lo que nos rodea vibra con ciertas frecuencias: la gente, las ciudades, la naturaleza, etc. Muchas de estas frecuencias son molestas e incluso nocivas; algunas son tranquilizadoras e incluso curativas; buscamos a la naturaleza y vamos al mar o al bosque para “recargarnos” de energía positiva. Las vibraciones naturales del océano o de los árboles armonizan con nuestra propia frecuencia.⁽²⁾

Los efectos relajantes de esta música le ayudarán a sincronizar los hemisferios cerebrales. El hemisferio izquierdo se dedica típicamente al análisis de la estructura musical, que es en lo que las mentes excesivamente estimuladas se concentran más a menudo. Esta música evoca una respuesta más balanceada en la que se involucra al hemisferio derecho, más intuitivo y creativo. Escuchar esta música evocará un patrón de ondas alfa en el cerebro.⁽³⁻⁵⁾

A diferencia de la mayor parte de la música, estas melodías permiten que la actividad de las ondas cerebrales pase al rango alfa de la mayor relajación, que va de 8 a 12 ciclos por segundo. La música por lo tanto, activa estas áreas cerebrales involucradas en otros tipos de experiencias cognitivas y encendiendo otros procesos interrelacionados con el aprendizaje de acuerdo a la experiencia y a la formación de cada individuo.⁽⁶⁾

Estructuralmente la anatomía del oído cuenta con 35 mil células ciliares internas que son pocas comparadas con el ojo que aloja a 100 millones de fotorreceptores. Sin embargo, nuestra respuesta cerebral a la música resulta extraordi-

nariamente adaptativa, esto es, bastan pocas horas de entrenamiento para modificarla y en algunos casos adaptarse.⁽⁷⁾

La presente comunicación tiene como objetivo informar sobre este nuevo tratamiento alternativo y presentar algunas aplicaciones de la musicoterapia en la salud y en la corrección de algunas enfermedades neurológicas.⁽⁵⁾

Perspectiva histórica de la musicoterapia

En muchas sociedades primitivas se creía que las enfermedades provenían de maldiciones de brujos, castigos de dioses, y posesiones de demonios. En estas culturas, las causas y el tratamiento de las enfermedades estaban determinadas por el “hombre medicinal” quién aplicaba elementos mágicos para poder liberar al paciente de demonios o maldiciones (Figura 1). Entre estos elementos, la música siempre ocupaba un lugar importante en la ceremonia. La música utilizada dependía de la naturaleza del espíritu que invadía al cuerpo poseído.^(1,2)

En la antigua Grecia, la música también era interpretada como una fuerza que influenciaba el pensamiento, las emociones, y la salud física. En el 600 a.C., en Esparta, Thales fue acreditado de curar una plaga con poderes musicales.^(5,6)

A finales de 1980 varios médicos y especialmente fisiólogos, se ocuparon del estudio biológico de la música. M Gerty y Héctor Berlioz hicieron interesantes observaciones acerca de la acción de la música sobre el pulso y la circulación. El fisiólogo Haller, relata que el redoble del tambor aumenta el flujo de sangre que se escapa de una ventana abierta. J. Dogiel publicó en Rusia trabajos que pueden considerarse científicos acerca de la influencia que ejerce la música en la circulación sanguínea.^(7,8) Hizo actuar tonos aislados producidos por diapasones, instrumentos de cuerda y de viento, sobre los animales y el hombre, midiendo



Figura 1. *La medicina medieval contemplaba posesiones de espíritus que ejercían acciones que provenían de brujos o castigo divino.*

luego la presión sanguínea y la acción cardíaca. Tanto los animales como el hombre reaccionaban a los estímulos de los sonidos con una aceleración de la actividad cardíaca y un aumento de la presión sanguínea, pero estas reacciones eran mucho más intensas en los animales; en cambio, en el hombre eran muy variables.⁽⁷⁻⁹⁾

El fisiólogo francés Feré de la Salpêtrière estudió la influencia de la música en la capacidad de trabajo del hombre, valiéndose del ergógrafo de Mosso. Primero 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 especial ante aquellos de tono mayor, era superior al producido por las piezas musicales en tono menor.^(8,10)

Una experiencia histórica la realizó el fisiólogo italiano Patrici, quien por una circunstancia especial pudo determinar la influencia de la música en la circulación sanguínea del cerebro. Patrici conoció a un muchacho de 15 años de edad que había sido gravemente herido en el cráneo con un hacha y que curó rápidamente. Al soldarse los huesos del cráneo, se comprobó que una pequeña porción del cerebro quedaba al descubierto y separada del exterior por una membrana algo transparente, lo que le permitió observar los cambios en la circulación. Ensayó músicas como la Marsellesa y pudo comprobar que la circulación en esa porción aumentaba.⁽⁹⁾

En los años 1954-1955, Friese y Raoul Husson, en Francia, pusieron de manifiesto las características multiformes de la emoción musical sobre la motricidad, el sistema neurove-

getativo y la corteza cerebral. Estos investigadores registraron simultáneamente las diversas reacciones provocadas por el estímulo musical. Utilizaron un electroencefalograma (aparato que registra las oscilaciones del potencial eléctrico del cerebro) (Figura 2), un aparato para el registro del reflejo psicogalvánico de la piel (variaciones de la resistencia eléctrica 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 sentado confortablemente en una silla y podía escuchar la música difundida por un altavoz de su estereofónico.⁽¹⁰⁻¹²⁾

El programa musical variaba entre otras de C. Frank, Schubert y B. Bartok. Luego del estudio de las reacciones de unos treinta sujetos, investigadores alemanes de la época constataron 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.⁽¹¹⁾

INTEGRACIÓN DE LA MÚSICA A LA NEUROBIOLOGÍA ACTUAL

Las antiguas interpretaciones de los efectos terapéuticos de la música tienen un sentido un tanto anecdótico. Hoy en día, investigaciones cualitativas y cuantitativas publicadas por la Asociación de Musicoterapia Americana (AMTA), se realizan en Estados Unidos con el fin de explicar los diferentes efectos que tiene la música en pacientes de diferentes edades. Es un abordaje particular del sujeto y su problemática vital, a través de sus producciones sonoras y el movimiento corporal, que está relacionado con un ele-

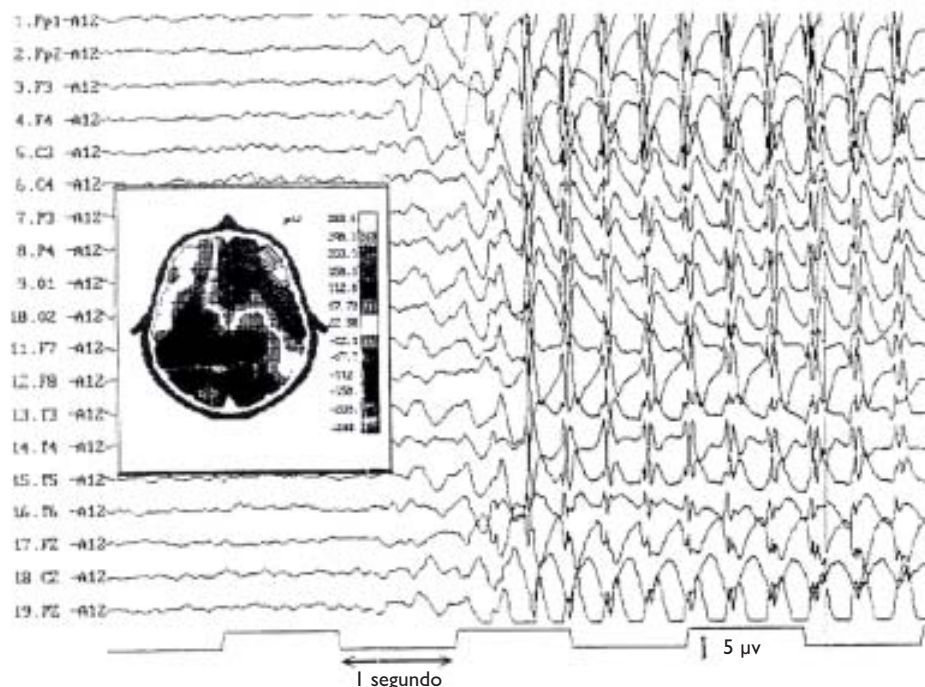


Figura 2. *Electroencefalograma que muestra elementos irritativos que nacen del tálamo y se propagan a la corteza cerebral, este trazo corresponde a una epilepsia generalizada de tipo ausencia donde la pérdida del conocimiento es breve de 3 a 5 segundos con elementos característicos.*

mento fundamental de la música como lo es el ritmo. Entendiendo como sujeto, a una unidad bio-psico-social-espiritual. Promovemos en el paciente el juego musical y el descubrimiento de su creatividad utilizando, la voz, el cuerpo, el canto, la palabra y los instrumentos musicales, con el fin de elaborar y escuchar junto a él, su problemática, su malestar, su síntoma. No es psicoanálisis aplicado a la música, ni un pasatiempo. En este abordaje se abre un proceso de resignificación de la propia historia y la construcción de nuevos proyectos, por medio de improvisación musical. Para el paciente "oir música" es "sentir dentro de sí mismo", lo que le pasa, lo que lo convocó a esta búsqueda de su espíritu interno, el disfrute de una melodía con acción terapéutica.^(2,5,6)

Allí se van enlazando como en una trama, una urdimbre, una madeja de acciones, ese decir esa integración, entre la mente con el cuerpo, las emociones⁽⁹⁾ y los afectos.⁽⁷⁾

En suma la unión entre el cuerpo, la reflexión y la palabra. Los seres humanos somos sujetos de una escala filogenética superior, posemos el lenguaje a través de la palabra, por medio de ella nos comunicamos con los otros, y la palabra en el tratamiento logopédico y más musicoterapia cumple una función comunicativa –expresiva–, pero que no es la única. En un proceso musicoterapéutico no se busca la genialidad, la buena técnica, o lo estéticamente bello al oír o explorar un instrumento, la voz o el cuerpo, sino la posibilidad que tiene toda persona de expresarse y crear un lenguaje libremente por medio de millones de conexiones en distintas regiones de la corteza cerebral y otras interconexiones interneuronales (Figuras 3 a, b y c). Se activan asociaciones de recuerdos, hechos, realidades y fantasías en una red de conexiones sinápticas cerebrales con un telar mágico en el universo.^(10,11)

Por tanto, los problemas en el lenguaje (afasia) expresados por medio de la dificultad en las palabras es un síntoma

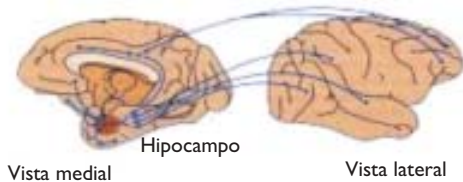
que conlleva una vez instalado este dispositivo terapéutico un deseo de curación, que se sostiene por un vínculo terapéutico entre paciente y terapeuta y el marco teórico.^(14,15)

La musicoterapia como instrumento de apoyo a la neurorrehabilitación

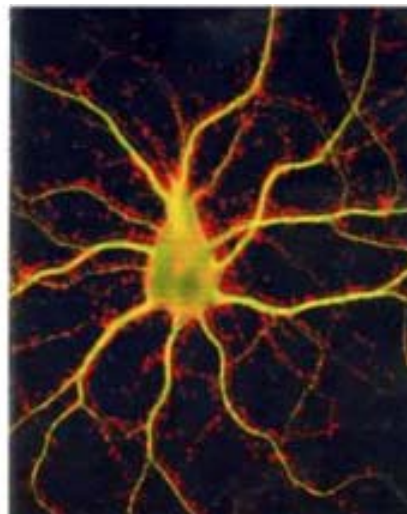
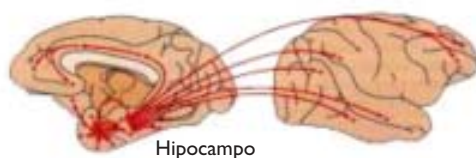
AMTA, define musicoterapia como: "el uso controlado de la música con el objeto de restaurar, mantener e incrementar la salud mental o física. Es la aplicación sistemática de la música, dirigida por un musicoterapeuta en un ambiente terapéutico, con el objeto de lograr cambios de conducta. Estos cambios ayudarán al individuo que participan de esta terapia a tener un mejor entendimiento de sí mismo y del mundo que lo rodea, pudiendo adaptarse mejor a la sociedad".^(3,5,11)

El musicoterapeuta como miembro de un grupo de profesionales, participa en el análisis de los problemas del individuo y en la proyección de un tratamiento general antes de hacer cualquier actividad musical. Las evaluaciones periódicas determinarán la efectividad de las técnicas utilizadas. Si miramos a nuestro alrededor nos podemos dar cuenta que la música es parte de la naturaleza y de los seres humanos.^(5,15,16) Los componentes básicos de la música como ritmo, melodía y armonía son los mismos que componen nuestro organismo. El ritmo cardíaco, la sincronización rítmica al caminar, la melodía y volumen de nuestras voces al hablar, etc. Cada nota musical contiene cualidades físicas específicas que se interpretan de manera matemática. Estas notas musicales tocadas de diferentes maneras, en diferentes intervalos, con diferentes ritmos, dinámicas y volúmenes, también influyen al ser humano de manera psicológica. Las cualidades de la música que afectan estados de ánimo, controlan conductas y ayudan al bienestar de los seres humanos están siendo investigadas por personas calificadas llamadas musicoterapeutas.^(3,5,7)

A. Conexiones aferentes de la región del hipocampo



B. Conexiones eferentes de la región del hipocampo



C. Interconexiones sinápticas y espinas dendríticas que semejan un telar en el universo cerebral

Figuras 3 a, b y c. *Interconexiones entre diversas estructuras cerebrales y sinápticas.*

La música y su acción en el contenido del pensamiento cerebral

La música es proveedora de sensaciones placenteras, es capaz de endulzar nuestras vidas y en un *crescendo* orquestal, puede hacernos derramar lágrimas, alegrías, y provocar sensaciones tan variadas que modifican la conducta y el comportamiento. Los cambios en la intensidad de la banda sonora añaden emotividad al individuo en películas, programas de televisión. La música tiene sus raíces ancestrales en los albores de la cultura. Hace más de 30 mil años el hombre ya tocaba flautas de hueso e instrumentos de percusión. Todas las sociedades alrededor del mundo cuentan con su propia música. Es bien conocido que la sensibilidad musical es innata y que los bebés de dos meses se vuelven hacia sonidos consonantes o placenteros y se retiran de los disonantes o molestos.⁽¹⁻⁵⁾

Cuando un acorde se resuelve a través de una sinfonía nos produce un delicioso placer, escalofrío, ya que activa diversos centros del cerebro como la amígdala y la corteza orbito-frontal desencadenando sensaciones semejantes al comer algún fruto deseado o dulce como el chocolate, sensaciones parecidas a las que se producen al acto sexual. Los sonidos profundos (o las frecuencias bajas) tienen un efecto tranquilizador. Pueden involucrarnos como si fueran un capullo protector y tendrán un efecto estabilizador. Los sonidos altos (o frecuencias rápidas) sirven para limpiarnos revitalizarnos y refrescarnos. La música de vibraciones especiales ayuda a alcanzar un equilibrio entre los dos hemisferios cerebrales al estimularlos y armonizarlos por medio de sonidos especiales e incluso formas de onda. El ritmo suave de esta música le ayudará a evocar una respuesta de relajación. Tal vez pueda notar que su ritmo cardíaco disminuye ligeramente, que su respiración se hace más profunda y lenta y que sus músculos comienzan a relajarse.^(5,16,18)

Según los investigadores Glantz y Tomatis, observan que es fundamental que el bebé escuche música, pero debe cuidarse que tipo de música, ya que si es fuerte y/o violenta, el neurotransmisor cerebral que se activa es epinefrínico o adrenalinico lo que predispone a la ira y a la agresión.^(1,5) Tomatis hizo un hallazgo maravilloso cuando investigó los monasterios de Francia; encontrando que los monjes habían abandonado la práctica del canto gregoriano por cantos en francés, menos ricos en sonidos armoniosos, los cuales crean condiciones propicias para la oración. En esos años de la década de 1960 aumentó la deserción entre los monjes. Este autor concluyó que quienes habían abandonado su vocación ya no podían orar y experimentar la misma fe. Hoy en día los investigadores en neurofisiología saben que el canto gregoriano genera en el cerebro dopamina, oxitocina, acetilcolina, endorfinas endógenas, que son el elixir de la felicidad; la tesis de los autores que estudian estos comportamientos ante los acordes musicales podría sustentar que esta nueva teoría de la musicoterapia como instrumento adicional a la terapias que modifican circuitos neuronales lesionados, realmente pueden ser válidas a los ojos de la nueva ciencia.^(1,11,13,19)

ESTUDIO DE LAS NEURONAS

De esta manera, se sabe que existe música que estimula las terminales dopaminérgicas (sustancia nigra \geq dopamina \geq ganglios basales) y produce cambios selectivos en la conducta y el comportamiento. Por otro lado, en el caso de la música rítmica popular estimula terminales colinérgicas (nucleus basalis de Meynert \geq acetilcolínica $>$ corteza orbito-frontal-) y produce también cambios en el carácter y la apreciación sensorial de entorno.^(3,4,11)

La música barroca también se le ha denominado psicodélica endógena ya que se ha demostrado estimula terminales nerviosas para la producción de endorfinas, entre estas se encuentra la sinfonía No. 40 de Mozart, la Marsellesa o el Himno Nacional Mexicano u otros himnos o melodías de significancia local, como la Marcha de Zacatecas en México o la leyenda del beso o la canción de la paloma en España.

La musicoterapia o sonoterapia está ligada al efecto estimulante de la música, que puede favorecer, mejorar, estimular la concentración en el estudio o en el aprendizaje aunque también existe la música que inhibe, disminuye la capacidad de concentración del individuo y en consecuencia el aprendizaje. El hecho más notable es que la música y el sonido ejercen un influjo irresistible para el cerebro, que corresponde con infinidad de patrones al estímulo musical. El aprendizaje no es la excepción, por el contrario, la musicoterapia es una de las herramientas poderosas para estimular algunas habilidades del pensamiento.⁽⁶⁾

La música puede favorecer o provocar sueño, estimular cambios que de alguna manera mejoran el aprendizaje y la salud en general, en particular aquellos casos de enfermedad en donde el sistema inmune interviene.

Sabemos que otro tipo de neurotransmisores se producen como consecuencia de música que provoca sueño, lo cual ocurre porque propicia el aprendizaje y la plasticidad y reorganización del sistema nervioso, es decir, estimula sinapsis de tercer orden que generan serotonina, melatonina y el neurotransmisor GABA, estas sustancias en algunas circunstancias producen somnolencia. Cuando un profesor habla con voz monótona, corrida y continua, las personas son inducidas al sueño. Evidentemente, los patrones de su inconsciente, es decir, sus movimientos corporales, también están asociados, al nivel del inconsciente de los alumnos, a la propagación de estos mismos estados. Es decir, que fisiológicamente también podemos captar ondas de neurotransmisión cerebral de la persona que habla en el aula, por cuyo tipo de movimiento corporal y su vocalización melódica nos está induciendo al sueño.⁽⁷⁻⁹⁾

Cuando una persona escucha música, ésta puede elevar su estado de ánimo o deprimirlo. La música puede generar neurotransmisores que le favorecen ciertos comportamientos, por ejemplo, las endorfinas están ligadas a música vibracional, tales como los tambores, las percusiones y los sonidos violentos y continuos de ritmo constante, pueden generar endorfinas, dopamina, acetilcolina y oxitocina.

La mezcla de estos neurotransmisores genera un estado de euforia que hace que la persona salte y dance son cansarse como suele suceder en las discotecas (antros), esto convierte a la experiencia de ir a bailar a un antro en algo especial, donde confluyen varias conexiones de diferentes tipos de sinapsis para convertir aquella experiencia en un recuerdo inolvidable.

Esto está estudiado a nivel de bioquímica, lo cual determina que los neurotransmisores cerebrales son los responsables de la inmunidad de la persona.

Una persona puede escuchar música positiva para generar neurotransmisores que eleve la capacidad inmunológica, el sistema inmunológico está directamente influido por el cerebro, ya que el cerebro guarda una serie de sustancias químicas que actúan directamente, como los fármacos; el cerebro es una farmacia completa, una farmacia que dispone de todos los recursos de la farmacia de un hospital, y es posible movilizar estas sustancias por la vía molecular a través de la sinapsis.^(5,11)

Melodías recomendables según las situaciones

Georgi Lozanov, (creador del súper aprendizaje y experto en hipnopedía) en su Instituto de Sofía, Bulgaria, al igual que otros investigadores, propone el uso de la música en las escuelas para mejorar la calidad del aprendizaje, basados en esta teoría del aumento de neurotransmisores y de redes neuronales activas. Estos autores proponen dentro de una gran selección de piezas musicales, estudiando los acordes, su intensidad, melodía y ritmo, los temas más representativos para la integración de estas redes neuronales, estimulándose positivamente.^(3-5,8,9,11,20)

1. Música Barroca, Vivaldi, para superaprendizaje.
2. Mozart, Sinfonía 40, para vitalizar el cerebro.
3. Música de Mozart para aprendizaje activo.

Las listas no son muy específicas; su efecto está ligado a la acción de los neurotransmisores cerebrales desde la perspectiva de investigadores de la bioquímica cerebral y la nueva ciencia de la neurofisiología y neurofarmacología del cerebro.

Así mismo, indican que toda la música de alto registro, como el canto gregoriano, no es la más adecuada para activar las habilidades del pensamiento en algunas circunstancias donde es más necesario el aprendizaje que el pensamiento abstracto lo cual nos orienta hacia Mozart.

De acuerdo a los estudios hipnopédicos, de musicólogos y neurobioquímicos sugieren las siguientes corrientes de selección en la musicoterapia:

Selección de música barroca para su aprendizaje

- Vivaldi
Largo del concierto en *do* mayor para mandolinas y clavicordio.

Largo del concierto en *re* mayor para guitarra y cuerdas.
Largo del concierto en *do* mayor para mandolina y clavicordio.

- Teleman
Largo de la doble fantasía en *sol* mayor para clavicordio.
- Bach
Largo del concierto para clavicordio en *fa* mayor, Opus 1056.
Aire para la cuerda de Sol.
Largo para el Concierto del clavicordio en *do* mayor, Opus 975.
- Corelli
Largo del concierto número 10 en *fa* mayor.
- Albinnioni
Adagio en *sol* para cuerdas.
- Claudioso
Largo del concierto para mandolinas y cuerdas.
- Pachelbel
Canon en *re*.

Selecciones musicales para el aprendizaje activo

- Mozart
Sinfonía Praga
Sinfonía Haffner
Concierto para violín y orquesta número 5 en la mayor.
Concierto para violín y orquesta número 4 en la mayor.
Concierto para piano y orquesta número 18 en sí sostenido mayor.
Concierto para piano y orquesta número 23 en la mayor.
- Beethoven
Concierto para violín y orquesta en *re* mayor, Opus 61
Concierto para piano y orquesta número 1 en sí sostenido
- Brahms
Concierto para violín y orquesta número 1 en *sol* menor, Opus 26.
- Tchaikovski
Concierto para piano y orquesta número 1
- Chopin
Todos los vals.
- Haydn
Sinfonía número 67 en *fa* mayor.
Sinfonía número 68 en *do* mayor.

Selecciones musicales para el aprendizaje activo

- Mozart
Conciertos para violín 1, 2, 3, 4 y 5
Sinfonías 29, 32, 39 y 40
Sinfonía concertante
Contradanzas y todos los cuartetos de cuerdas

Hay que distinguir diferencias en el aprendizaje con el concierto activo y pasivo, cuando escuche esta música trate de notar en qué parte del cuerpo resuenan los sonidos.⁽⁷⁾

Sienta cómo la música afecta sus emociones y estados de ánimo⁽⁸⁾ (Figura 4). La resonancia se incrementa con cada experiencia. Busque un lugar tranquilo para escuchar esta música, sin distracciones (teléfono, televisión etc.), Encienda su aparato de sonido y ajuste el volumen a un nivel que lo haga vibrar por completo (no exagere porque se puede lastimar los oídos o dañar las bocinas). Ajuste los bajos, de modo que sean profundos y plenos, y el tono, de modo que las frecuencias y tonos más altos se oigan claros y nítidos para enfrentar la vida y el devenir de las circunstancias. La imagen estéreo es más amplia en algunos lugares y más estrecha en otros, lo que da como resultado una variedad de perspectivas.

Son recomendables las bocinas a los audífonos de los "walkman". Escuche sin interrupción cada una de las piezas de 30 minutos. Usted puede escuchar un solo lado de la cinta o la primera mitad del CD (pista uno), si no tiene tiempo para ambas piezas. Cada uno de los lados es una pieza completa. La sugerencia de clínica CIMA A.C. es que escuche cinco días a la semana, una o más veces al día y después deje pasar dos días para procesar la información e integrarla.

Procesamiento cerebral de los sonidos, frecuencias y tonos musicales

El estudio de las imágenes cerebrales ha arrojado gran parte de la información que conocemos sobre la respuesta del cerebro a la música (Figura 5); esto ha permitido ahondar en el conocimiento de cómo se integran los sonidos al cerebro iniciando desde el oído externo y el oído medio, como se transforma el sonido en ondas que impulsan una presión de aire a través del oído interno y moviliza la cadena de huesecillos como el estribo que lo impulso hasta la



Figura 4. El contenido musical y los acordes modifican la neuroquímica cerebral.

cóclea y como el nervio auditivo recibe las vibraciones y las transforma en señales eléctricas para procesarlas en la corteza auditiva primaria.

Lo mismo que otros sistemas sensoriales, el sistema auditivo muestra una organización jerárquica: consta de una serie de estaciones neuronales de procesamiento que van desde el oído hasta la corteza auditiva, el nivel más elevado. El procesamiento de sonidos, piénsese en notas musicales, empieza en el oído interno (cóclea); aquí se descompone un sonido complejo (el que produce un violín, por ejemplo) en frecuencias que lo constituyen. Luego, la cóclea transmite esta información a lo largo de fibras del nervio auditivo – cada una con "afinación" distinta–, que operan como trenes de descargas neuronales (Figura 6 a). Por fin, estos trenes llegan a la corteza auditiva en el lóbulo temporal.⁽⁷⁻⁹⁾

Las vibraciones en la membrana basilar de cóclea, hacen que las células ciliadas internas (los receptores sensoriales) envíen señales eléctricas al nervio auditivo, en el cual viajan en formas de ondas eléctricas al cerebro (Figura 6 b). Cada una de estas células ciliares responde a una frecuencia de vibración diferente.

Cada célula del sistema auditivo cerebral está "afinada" para responder de forma óptima a una nota o frecuencia concreta; la curva de afinación de una célula se solapa con la curva de las células vecinas, de forma que no quedan huecos en la percepción del espectro acústico. De hecho, puesto que las células vecinas están afinadas a frecuencias similares, la corteza auditiva levanta una suerte de "mapa de frecuencias" a través de su superficie.^(8,16)

El cerebro procesa la música de forma jerárquica la cual la distribuye y reparte a manera de engramas auditivos codificados. La corteza auditiva primaria recibe las señales del oído a través de la cóclea y el nervio auditivo utilizando la vía del tálamo, la cual está involucrada en las primeras etapas de la percepción musical; aquí en el tálamo lo engramas auditivos considerados elementos básicos para discriminar el tono (frecuencia) y el contorno tonal (la secuencia de notas que define una melodía) (Figura 6 c).

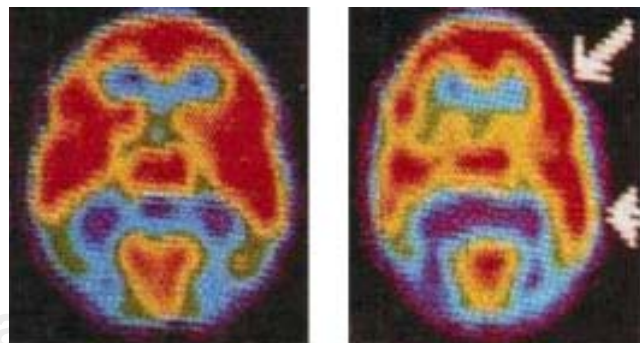


Figura 5. La neuroimagenología es un recurso novedoso para el conocimiento de la función cerebral y sus conexiones. Esta imagen es una tomografía por emisión de fotón único (SPECT single photon emission computed tomography) el cual muestra (flechas) la recepción auditiva y sus conexiones.

La corteza auditiva primaria "cambia su afinación" a partir de la experiencia, de forma que aumenta el número de células que responden con máxima intensidad a los sonidos y notas relevantes. Esto es un nivel de reajuste inducido por el aprendizaje y regulado por procesos de plasticidad cerebral. Este aprendizaje afecta otros procesos cognitivos en el cerebro tales como la corteza auditiva secundaria y áreas de asociación de la audición. Estas regiones de asociación procesan elementos musicales más complejos tales como la armonía, la melodía y el ritmo.^(5,7)

CARACTERÍSTICAS A TOMARSE EN CUENTA PARA LA ARMONÍA MUSICAL

La música oscila entre claves mayores y menores, va de elevada a profunda. Hay secciones con patrones repetitivos entrelazados que usted puede imaginarse que son como la recreación de patrones del ADN que sin duda, la música modifica positivamente este lenguaje genético en su organismo, le proporciona fuerza y energía.^(9,21) Déjese llevar por el lenguaje musical de su oído a su cerebro y de su cerebro a la transformación y resonancia de esta melodía que evoca alegorías que junto con el núcleo de la tierra van descubriendo y fundiéndose en el sendero del alma.

La música debe servir para relajar, aunque a menudo puede sentir algún desafino ligeramente de los osciladores de un sintetizador de 5 a 20 centésimas para obtener un cálido efecto de coro, que crea también frecuencias rítmicas. Algunas secciones son melódicas y otras son más abiertas. Esta apertura le permite crear en su interior la propia "canción" dentro de la música. Intégrese al sonido musical, cante o tararee la melodía junto con la música. Permítase integrarse, despertar, moverse y fluir con los sonidos que curan y favorecen la plasticidad del sistema nervioso.⁽²²⁾

A menudo nos lamentamos por el pasado y tenemos una gran ansiedad acerca del futuro. La música puede ayudar a curar la separación que esto crea y nos permite vivir verdaderamente en el presente.

¿Cómo puede suceder esto?

La explicación que tengo como neurólogo es que nuestra atención está a menudo enfocada a áreas de resistencia, y en la medida en que dicha resistencia se reduce y/o elimina a través del proceso musical, nuestra atención se vuelca hacia otras áreas de resistencia que la música se encarga de debilitar y así sucesivamente ser la musicoterapia un instrumento favorecedor de la plasticidad y restauración cerebral.^(14,22)

Consideraciones técnicas

Todas las formas de onda tienen subdivisiones específicas, llamadas "armónicos". En relación con las formas de onda, yo uso tres grupos básicos:^(1,4,6)

(a) Ondas sinusoidales o triangulares (sonidos del tipo que produce la flauta), los cuales no tienen armónicos;

(b) Ondas cuadradas (sonidos del tipo que producen los instrumentos de viento de madera), que tienen armónicos noes (1, 3, 5, 7, etc.).

(c) Ondas de sierra (sonidos del tipo que producen los instrumentos de metal), que tienen armónicos noes y pares.

Una de las razones por las que se recomienda usar sintetizadores es para controlar los armónicos al cambiar las formas de onda, algo que puede hacerse fácilmente en los viejos sintetizadores analógicos. Los sintetizadores analógicos son muy cálidos y plenos; los sintetizadores digitales tienen una estructura sonora brillante, nítida y muy compleja, y el dispositivo de muestreo permite grabar digitalmente la voz de una persona y después tocar un coro de su propia voz, en el tono, momento y lugar adecuado.

Consideraciones técnicas. Programación subliminal

La programación subliminal es muy eficaz para el aprendizaje, según los estudios algunos investigadores, garantizan eficiencia en el 86% de los sujetos estudiados, siempre y cuando sea por el canal auditivo.

La técnica subliminal iniciada por Lozanov, en los años 1960, está hoy ya muy avanzada, consiste en insertar sonidos o palabras, órdenes subliminales, que el consciente no percibe y el inconsciente recibe a la perfección.^(1,4,21)

La percepción subliminal actúa sobre los neurotransmisores cerebrales de igual manera que la música por un corto tiempo. La movilización de neurotransmisores altera así la conducta y los estados emocionales, si la experiencia se repite a intervalos regulares, se repite el efecto sobre la conducta. La activación de neurotransmisores depende del mensaje. En laboratorio se ha demostrado que este efecto es útil para estimular hábitos frenar actitudes. Se le emplea con éxito para eliminar adicciones.⁽⁷⁾

El control de neurotransmisores siempre está determinado por la dirección del mensaje, el cual debe ser positivo en todos los casos, para no ser frenado por el bloqueo inconsciente. Por positivo se entiende que no debe ser un estímulo molesto o nocivo para la salud.⁽⁸⁾

Este concepto de la importancia de la aparición del tema musical reconocido como de la repetición en música es necesaria su comprensión en el aspecto psicológico, pues, posiblemente, integre uno de los fundamentos del placer en escuchar música.⁽⁹⁾

Por tanto, la musicoterapia ayuda para estimular a los neurotransmisores endógenos del cerebro, provocar las reacciones químicas que mejore, aceleren o favorezcan el aprendizaje y la plasticidad cerebral. De ahí, su recomendación para padecimientos donde la estructura cerebral, está desorganizada y con la musicoterapia adicionar un elemento más para lograr la reorganización cerebral propuesta por el Científico Aguilar Rebolledo de Xalapa, Veracruz, México.

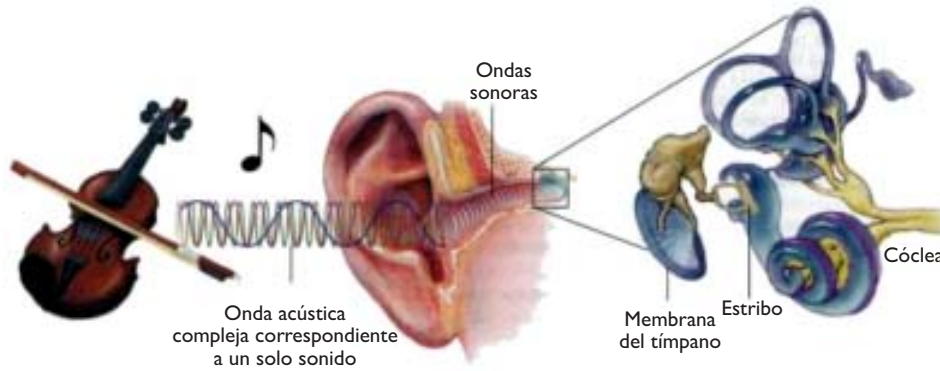


Figura 6 a. Cuando se escucha una melodía el oído externo y el oído medio transforman el sonido en ondas acústicas complejas que empujan la cóclea provocando variaciones en la presión de la membrana cóclea esto ocasiona una serie de variaciones de la presión y movimiento de los huesecillos.

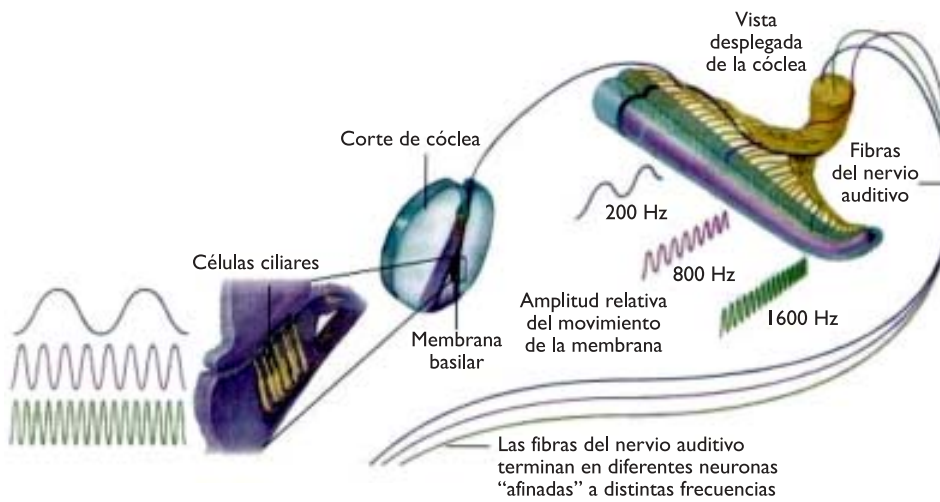


Figura 6 b. Las células ciliares responden a distintas frecuencias de vibración diferente. Las células ciliadas internas funcionan como receptores sensoriales en la membrana basilar las cuales envían como señales eléctricas al nervio auditivo.

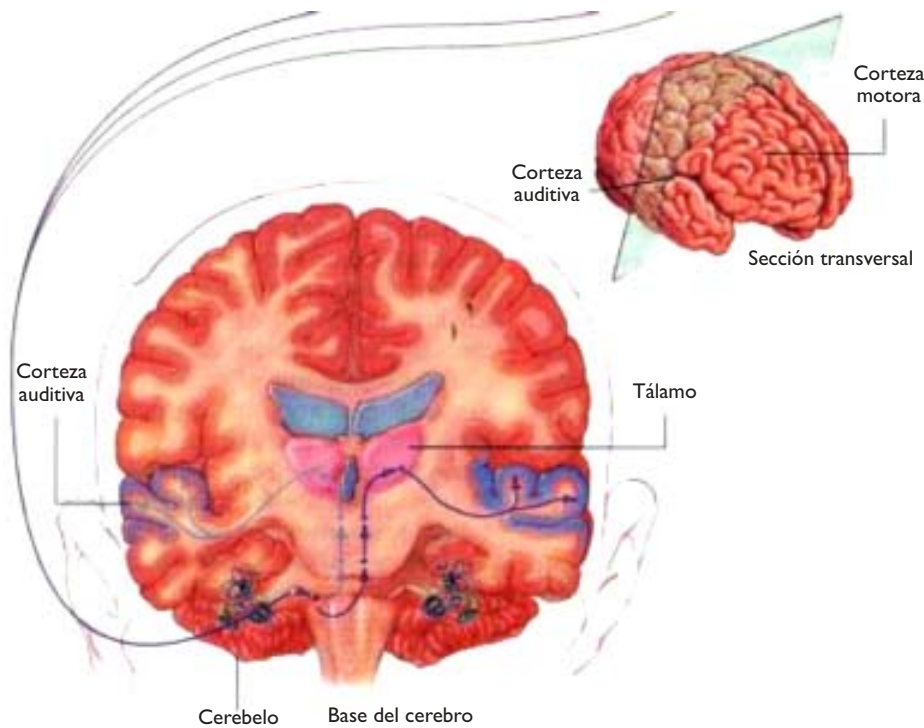


Figura 6 c. El cerebro procesa la música iniciando en la corteza auditiva primaria vía el tálamo, regiones de asociación y el cerebelo. Aquí se procesan elementos musicales más complejos como la armonía, el ritmo, la melodía y la afinación.

LA MÚSICA QUE PROVOCA RELAJACIÓN Y MEJORA LOS PROCESOS INMUNOLÓGICOS

Los grandes retos, el entusiasmo por la vida, la búsqueda de metas personales y la obtención de resultados óptimos, son impulsos vitales que nada les detiene. (por ejemplo, la Madre Teresa, Napoleón, Mahatma Gandhi). Esto implica que estas personas que tienen un enorme y desmedido amor por la vida tienen una capacidad inmunológica a prueba de retos impresionantes. Las personas que sienten un gran amor por el servicio, amor a la tarea, amor a lo que hacen, o un desmedido amor por su misión, han sido estudiadas científicamente, como es el caso de la Madre Teresa en cuanto a su respuesta inmunológica ante diversas adversidades del ambiente y de su salud personal.⁽⁵⁾

Este tipo de líderes o genios de la historia han tenido habilidades y capacidades asombrosas, como Napoleón, quien podía hacer varias cosas a la vez y que dormía solamente tres horas diarias; lo mismo la Madre Teresa y otros personajes de la Historia, como Reyes, papas, hombres de negocios, sujetos a una enorme capacidad para salir adelante ante diversas presiones. Ellos han tenido la habilidad mediante su inconsciente, y la generación de neurotransmisores cerebrales (dopamina, oxitocina, acetilcolina, GABA), neuro-hormonas (endorfinas, opioides endógenos) o medicamentos endógenos, que los impulsan a sostener y realizar grandes retos, producto de su entusiasmo por la vida y de su pasión por la humanidad.^(1,7-9)

Escuchar música mejora la motilidad y efectividad de sus neutrófilos (glóbulos blancos de la sangre) y mejorará su sistema inmunológico. Por otro lado, la exposición al ruido y demás fuentes de tensión provoca que los glóbulos blancos se estanquen y se inmovilicen. Eso evita que lleven a cabo su trabajo y de por resultado una disminución en la salud y el bienestar.

Escuchar esta música le ayudará a conectarse con su propia espiritualidad y aumentar su afinidad con el universo.

Hoy en día, la musicoterapia es una ciencia establecida en Estados Unidos y Europa que se expande rápidamente hacia el resto del mundo entre ellos México.

ESTIMULA EL APRENDIZAJE Y FACILITA UN SUEÑO IDEAL

Los relojes biológicos pueden ser alterados, lo que les permite el trabajo continuo durante días sin descanso y realizar tareas inimaginables, han transformado y mutado toda su neurofisiología a partir de la calistenia mental y la actividad cerebral continua, no guiados por una técnica sino por su pasión desmedida de lograr una tarea o un proyecto. Esto demuestra el poder inmenso de los neurotransmisores cerebrales que controlan el estado e vigilia y el estado de sueño.⁽⁹⁾

Estas personas son, de manera espontánea, individuos con una gran capacidad cerebral que mantienen su actividad mentales constantes procesos de sinapsis que conec-

tan innumerables axones con millones de terminales dendríticas.

Estas personas realizan grandes tareas mediante la sinapsis de segundo y tercer orden, pero la ciencia ha descubierto que existen sinapsis de cuarto y sexto orden, es decir, la llamada manipulación energética, que algunas personas, como los faquires y los místicos desarrollan.

La música que provoca sueño, lo hace por la acción de la sinapsis de tercer orden, que general serotonina, melatonina, y estimula el neurotransmisor GABA.^(1,5,7-9) Esto nos produce un estado de somnolencia, que facilita al individuo evolucionar a etapas más profundas de sueño.

Cuando una persona escucha música, puede elevar su estado de ánimo o deprimirlo dependiendo del tipo de música, la calidad del sonido y la atención e involucramiento hacia la música en particular.

MUSICOTERAPIA CLÍNICA

Cuando un problema motriz irrumpe en la vida de una persona, (por ejemplo en los pacientes que por algún trauma o enfermedad pierden una extremidad) no sólo sufre su cuerpo una pérdida importante sino que el impacto también es a nivel psicológico y sobre su rol social.^(1,5,14-16) Sobre todo brindarle al paciente un espacio para desplegar las fantasías de lo que será su vida a partir de este momento y sobre todo para sobrellevar su tratamiento de rehabilitación motriz que lo ayudará entre otras cosas, a devolverlo junto a su voluntad a desempeñar su rol social, adaptándose a nuevas situaciones. El paciente en esta nueva situación, necesitará mayor comprensión familiar, social y terapéutica.

La rehabilitación y la atención médica está dirigida para lograr un menor sufrimiento y limitar las secuelas que le impidan relacionarse nuevamente con el medio externo, y reintegrarse a la sociedad.

También en este primer momento es importante la intervención psicológica, ya que las emociones frente a la inminente pérdida física, facilitan casi siempre angustia, ansiedad y depresión.

Un paciente que se atiende en la consulta y que se le brinda un tratamiento médico, psicológico y de rehabilitación se recomienda incluir la musicoterapia sobre todo, cuando llega habiendo pasado ya por varias profesionales con un cuerpo muy "tocado", y con sus emociones cerradas, con miedo y muchas veces desesperanzado.^(8,9)

La musicoterapia oferta otro tipo de terapéutica que apunta al hacer musical, sin necesidad de un conocimiento musical previo, y que seguramente el paciente podrá acceder sin dificultades ya que se va a apuntalar desde el tratamiento toda su creatividad, desde sus potencialidades y discapacidades actuales. Logrando también desde este lugar la satisfacción de producciones musicales estéticamente aceptables o agradables. Las cuales pueden sentirse reflejadas y gratificadas en el placer de su propia audición sonora, los sentidos que mantienen la capacidad de escuchar y procesar la información en las distintas estructuras

cerebrales integran asociaciones con otras áreas del cerebro mejorando canales de recepción y reorganización cerebral cuando existe algún problema neurológico, psicológico, o cognoscitivo.^(1,5,7,8)

En los pacientes adultos mayores, los proyectos de la musicoterapia se integran en lo inmediato, y en pacientes más jóvenes, la proyección de lo musical se realiza en varios procesos con mayores espacios de tiempos para que regrese el optimismo y la autoestima además de otros aspectos de tipo personal, laboral y familiar.

Una propuesta para integrar la musicoterapia en individuos sin gran conocimiento de la música es ofertar un panorama musical donde se le permita escoger algún material de canciones elegidas por ellos (unión de melodía y texto).

Los resultados del trabajo interdisciplinario en estos pacientes, son incalculables por sus beneficios. Una de las importantes cualidades de la música es su flexibilidad. La música puede ser usada de manera pasiva (sólo escuchando), activa (tocando un instrumento), pasiva y activa a la vez (tocando instrumentos y escuchando, e inactiva (silencio absoluto).

También puede ser utilizada de manera grupal (socializando) e individual (explorando creatividad y expresión personal). Muchos estudios se han realizado acerca de los efectos del daño cerebral en los comportamientos musicales de los seres humanos. Muchos de ellos comparan amusia (que se refiere a la pérdida de habilidades musicales debido a daño cerebral) y afasia (que se refiere a la pérdida del lenguaje).^(14,15) Algunos ejemplos son: El estudio de Wertheim y Botes que encuentra un sujeto con daño cerebral del lado izquierdo, hombre con habilidades musicales muy desarrolladas, tenía amusia receptiva y severa afasia mixta, y aún así podía seguir tocando el violín. En otro estudio de Levin y Rose 1979, un profesor de música de 58 años tenía una craneotomía parieto-occipital izquierda, no podía leer palabras ni música, pero podía leer otros símbolos musicales que no fueran notas musicales.^(23,24)

Su habilidad expresiva y apreciación del ritmo estaba intacta, pero su habilidad de entender tono, duración, timbre, y memoria tonal fue afectada. Él pudo seguir tocando la batería. Otro estudio de Signoret et al 1987, muestra un organista de 77 años de edad, ciego desde los dos años, que sufrió daño de la parte inferior del lóbulo parietal y lóbulo temporal, presentaba alexia verbal y agrafia en el sistema Braille, pero retuvo todas sus habilidades musicales, continuó tocando el órgano, componiendo, leyendo y escribiendo música en Braille.⁽⁶⁾ Numerosos estudios que comparan afasia con amusia, muestran diferentes patrones de presentación, amusia sin afasia, afasia sin amusia y afasia con amusia. Estos estudios demuestran que el sustrato neuronal para el aprendizaje o expresión musical se encuentra en la proximidad del área verbal del lenguaje, pero en sitios diferentes de ellos. También afirman que existiría evidencias para la existencia de una "especificidad funcional para habilidades musicales".⁽⁷⁻⁹⁾ Según Zatorre (1989), el proceso acústico más simple (como reconocimiento de tonos) toma lugar en

regiones subcorticales del cerebro, el nivel siguiente de procesamiento toma lugar principalmente en las áreas de asociación del hemisferio derecho, y que otros procesos pueden envolver la corteza auditiva del hemisferio izquierdo. Marín⁽¹⁴⁻¹⁶⁾ sostiene que el lenguaje está lateralizado al hemisferio izquierdo, pero que la música no está lateralizada a un hemisferio. El sostiene que el proceso de los aspectos acústicos musicales (como tonalidad y rítmica) está localizado, pero que un entendimiento de la organización interna de la música requiere una red neuronal difusa que está ampliamente distribuido en todo el cerebro.⁽⁷⁻⁹⁾

Según Óscar Marín⁽¹⁵⁾ se pueden distinguir trastornos a nivel acústico psicofísico, trastornos a nivel de la percepción auditiva precategorial, percepción categorial de elementos musicales, trastornos de la percepción de la configuración musical, en los procesos simbólicos musicales, función ejecutora o en el complejo aprendizaje-percepción musical.⁽⁹⁾ Otros autores demuestran la importancia de la música en diferentes problemas neurológicos. El mejor ejemplo es el doctor Oliver Sacks, quien dijo en 1999 en el *National Satellite Broadcast* de musicoterapia que el usaba la música en pacientes con Parkinson porque la música era un fenómeno que ocurría en todo el cerebro y ésta era una característica muy importante de la que se podía sacar provecho. Sacks también habla de la musicoterapia en su renombrado libro *Awakenings* donde agrega: "He hecho algunas combinaciones de electroencefalografías (EEG) y videos que dan una maravillosa demostración de la capacidad del arte para despertar al paciente con Parkinson.^(10,17,22) Tengo una grabación de uno de mis pacientes akinético en un lado e hiperkinético en el otro (cualquier medicamento que se le da para un lado empeora al otro), su EEG es asimétrico. Este hombre es un buen pianista y organista, que al momento de empezar a tocar su lado izquierdo pierde su akinesia, su lado derecho pierde sus tics y su corea, encontrándose los dos lados en una unión perfecta. Simultáneamente el EEG patológicamente asimétrico, desaparece dejando ver sólo simetría y normalidad. En el minuto que para de tocar, o que su música interna se detiene, su estado clínico y su EEG abruptamente se descomponen".⁽¹¹⁾ Existen otras numerosas investigaciones sobre musicoterapia en el tratamiento de problemas neurológicos como Alzheimer, Parkinson, y traumatismo de cráneo.⁽¹²⁻¹⁴⁾ Algunas publicaciones recientes sobre los efectos que tiene la estimulación rítmica en enfermos con traumatismo de cráneo describen los efectos terapéuticos de una de las cualidades más importantes y utilizadas en la musicoterapia, el ritmo.⁽¹⁴⁻¹⁶⁾ Los artículos mencionan como el uso controlado del ritmo ayuda a pacientes con traumatismo de cráneo y trastornos persistentes de la marcha, a controlar y mejorar su ritmo natural de caminar.⁽¹⁵⁾ El propósito de estos estudios fue examinar el uso de la estimulación rítmica auditoria (ERA) en la mejoría de la marcha de pacientes con traumatismo de cráneo, quienes ya no presentan progreso con la terapia de rehabilitación física convencional. Un importante factor para poder tener movimientos coordinados es tener prime-

ro un buen sentido rítmico. La facilitación de estímulos rítmicos para ayudar a la regularidad del tiempo en movimientos de la marcha, puede ayudar a desarrollar velocidad, cadencia y simetría, como ya ha sido demostrado en trastornos de la marcha en pacientes con enfermedad cerebro vascular (Thaut, Rice 1997⁽¹²⁾) y con Parkinson (Thaut 1993⁽¹²⁾). Resultados de investigaciones en pacientes con TEC han demostrado que pueden sincronizar su patrón del caminar con el uso de la estimulación rítmica auditiva. Los incrementos a través del tiempo se ven en velocidad, cadencia y longitud del paso, aun cuando el paciente no está teniendo progreso en la terapia física tradicional. Los resultados de este estudio son especialmente importantes ya que fueron logrados por pacientes que estaban pasados de la fase inicial de los tres meses de recuperación neurológica espontánea, donde ocurren los beneficios más significativos de la terapia física.⁽¹⁴⁾

Otro ejemplo de la aplicación de musicoterapia se puede mostrar en el caso de los adultos mayores, donde la música se utiliza con diferentes objetivos. Generalmente los tratamientos con música se enfocan en: estimulación sensorial, orientación a la realidad, remotivación y reminiscencias.^(18,19)

En la estimulación sensorial, el musicoterapeuta realiza actividades musicales para que el paciente redescubra el contacto con el medio ambiente que lo rodea. Este contacto puede ser redescubierto a través de actividades musicales muy simples y pasivas que sólo exijan a los paciente metas básicas como estar despierto durante la sesión, responder si o no a una pregunta cantada, pequeños movimientos de dedos, brazos, pestañadas, etc. Un ejemplo de aplicación sería cantar una canción de bienvenida y el objetivo será que cada paciente sea capaz de levantar la mano y darla a la musicoterapeuta cuando su nombre sea cantado. En orientación a la realidad, las canciones son utilizadas para reeducar al paciente que esta desorientado o confundido con respecto a información de tiempo y espacio como día, mes, año, lugar donde se realiza la sesión. Un ejemplo de aplicación sería cantar una canción donde el paciente tenga que completar la letra de la canción con el día respectivo de la semana que se encuentra. Remotivación es una técnica que se utiliza con fines de estimular el pensamiento y la interacción verbal entre los miembros del grupo. Esta técnica es utilizada en pequeños grupos que presentan actividades cortas y muy estructuradas. La reminiscencia puede ser utilizada con el fin de incrementar socialización, desarrollar relaciones personales y fortalecer la autoestima. Un ejemplo de aplicación sería cantar canciones específicas de la época de juventud del paciente que traigan memorias positivas. Después de cantarlas, discutir las memorias y compararlas con las canciones de los otros pacientes. Estas técnicas aplicadas a los adultos mayores, también pueden ser utilizadas con diferentes edades y enfermedades.

Extensas investigaciones sobre musicoterapia están siendo realizadas en mujeres embarazadas, niños con autismo, adolescentes con problemas de conducta, adultos y enfermos terminales.⁽¹⁹⁻²⁴⁾ Diferentes técnicas se aplican dependiendo del pa-

ciente y del tipo de música utilizada. Cada paciente es diferente y ha sido afectado por la música de diferentes maneras a lo largo de su vida. Lo que puede parecer entretenido, bueno o a gusto a una persona, a otra puede generarle malos recuerdos, asociaciones negativas, etc.⁽²³⁻²⁵⁾ Por este motivo, un extenso estudio sobre las capacidades musicales del paciente, su historia clínica, y sus gustos musicales se realizan antes de cualquier aplicación de la musicoterapia.

La música está siendo utilizada con diferentes funciones (reducir estrés, calmar dolor, incrementar la autoestima, cambiar conductas inapropiadas), las cuales están siendo estudiadas y expandidas a otras funciones que tienen como objeto final ayudar al ser humano a conocerse a sí mismo y poder vivir mejor en sociedad.

EN RESUMEN

Hasta la fecha, se sabe que existe una clara base biológica para la música y que el cerebro cuenta con una organización funcional para la música. Parece bastante clara, incluso en este estadio inicial de la investigación, la intervención de diversas regiones cerebrales en el procesamiento de aspectos concretos de la música, apoyando la percepción (cuando se aprende una melodía, por ejemplo) así como evocando emociones. Los músicos parecen contar con especializaciones adicionales, sobre todo un hiperdesarrollo de ciertas estructuras cerebrales. Estos efectos demuestran que el aprendizaje modifica la actividad del cerebro, incrementando las respuestas de células individuales y el número de células que reaccionan con intensidad a sonidos que adquieren relevancia para el individuo. Conforme avanza la investigación sobre la música y el cerebro, ahondaremos en el porqué de la música, así como sus múltiples facetas.

Estos hallazgos propiciaron un incremento de las investigaciones que sugerían que el cerebro inscribe la importancia aprendida de un estímulo dedicando mayor número de células al procesamiento de dicho estímulo. Si bien no resulta posible registrar la actividad de neuronas humanas individuales durante el proceso de aprendizaje, los estudios basados en imágenes del cerebro detectan cambios en la magnitud media de las respuestas de miles de células en diversas regiones de la Corteza.

Además, el cerebro de un músico concede un área mayor para el control motor de los dedos que han de ejecutar la pieza. En 1995, Thomas Ebert y su grupo, de la Universidad de Constanza, observaron que las regiones del cerebro que reciben estímulos sensoriales procedentes del segundo al quinto, (índice a meñique) dedo de la mano izquierda eran significativamente mayores en el caso de violinistas; se trata precisamente, de los dedos que realizan movimientos rápidos y complejos cuando se toca el violín. En cambio, no observaron ningún incremento de las zonas de la corteza que reciben la información de la mano derecha, responsable del control del arco y no precisa de virtuosismo en los dedos.

La musicoterapia es una rama de la ciencia que se organizó como tal en este siglo. Esta ciencia estudia los efectos

terapéuticos de la música en los seres humanos. Las personas que realizan esta terapia se denominan musicoterapeutas y son profesionales entrenados no sólo en música sino que también en psicología, anatomía, técnicas de investigación, y otras ramas paralelas. Hoy en día la investigación sobre musicoterapia se realiza con todas las edades y enfermedades tales como Alzheimer, Parkinson, traumatismo de cráneo, autismo, demencia, enfermos psiquiátricos, niños con problemas de conducta, personas con SIDA, entre otras. Numerosos estudios demuestran la funcionalidad de la musicoterapia en pacientes con diferentes problemas neurológicos. Estos estudios demuestran que la música ayuda a los pacientes a ganar control sobre su ritmo de caminar después de sufrir un traumatismo craneoencefálico, estimulan la memoria anterógrada y retrógrada, ayudan a incrementar la autoestima, estimulan a formar nuevas relaciones sociales, y se puede utilizar como método de contacto con la realidad.

Los efectos a largo plazo de este reajuste cerebral podrían explicar por qué reconocemos con prontitud una melodía familiar en una sala ruidosa y por qué las personas que sufren pérdida de memoria debido a la enfermedad de Alzheimer y otras patologías neurodegenerativas recuerdan músicas que aprendieron en el pasado.

La mayoría de nosotros anhela una sensación de unidad, de bienestar y de salud física mental y social. La curación en caso de enfermedad involucra tanto el área física como el área emocional social y espiritual, por lo tanto la musicoterapia mejorará esos aspectos complejos del espíritu de la persona que complementan el tratamiento biológico dándole mayor energía para superar la adversidad y con un espíritu de tranquilidad armonía equilibrio y vitalidad que mejorará la salud física y emocional.

REFERENCIAS

1. The origins of music. Dirigido por Nils 1. Wallin, Bjorn Merker y Steven Brown. MIT Press, 1999.
2. The cognitive neuroscience of music. Dirigido por Isabelle Peretz y Robert J. Zatorre. Oxford university press, 2003.
3. Davias W, Kate E, Feller G, Thaut M. An Introduction to Music Therapy Theory and Practice. Part I An overview of Music Therapy, chapter II: An Historical Perspective. Wm.C. Brown Publisher 1992:1-271.
4. Hodges Donald. Handbook of Music Psychology. Chapter VII, sexcond edition, IMR press. Neuromusical Research: A Review of the Literature. 1994:212-4.
5. Marwick CH. Music hath charms for care of preemies. JAMA 2000;283:468-9.
6. Bergijk W, Pierce J, David E. Las ondas y el oído, Buenos Aires, Eudeba, 1963.
7. The cognitive neuroscience of music. Dirigido por Patrik N. Juslin y John A. Sloboda. Oxford university press, 2001.
8. The psychology of music. Second edition. Dirigido por Diana Deutsch. Academia press, 1999.
9. Music and emotion: theory and research. Dirigido por Patrik N. Juslin y John A. Lobada. Oxford university press, 2001.
10. Hodges. Human musicality. Handbook of music psychology, second edition, IMR press, the University of Texas at San Antonio 1996:29-68.
11. Davis W, Feller G, Thaut M. An introduction to music therapy theory and practice. Part I An overview of Music Therapy, chapter II: An Historical Perspective. Wm.C. Brown Publisher 1992. Chapter II. Pg 21.
12. Thaut MH, McIntoch GC, Rice RR, Prassas SG. Effect of rhythmic auditory cuing on EMG and temporal stride parameters and EMG patterns in hemiparetic gait of stroke patients. J Neurol Rehabil 1993;7:9-16.
13. Bowers J. Effects of an intergenerational choir for community-based seniors and college students on age-related attitudes. J Music Therapy 1998; 35: 2-18.
14. Marin OSM. Neurobiology of language: An overview. Annals of the New York Academy of Sciences, 1976, 280: 900-912.
15. Marin OSM, Gordon B. Neuropsychology aspect of aphasia. In H.R. Tyler & D.M. Dawson edition. Current Neurology, Vol 2. Boston, Massachusetts; Houghton Mifflins 1979.
16. Marin SMO. Neurological aspects of music perception and performance. In the psychology of music, Academic Press. Inc, 1982:453-77.
17. Hurt R, Thaut M. Rythmic auditory stimulation in gait training for patients with traumatic brain injury. J Music Therapy 1998;35:228-41.
18. Técnicas de aproximacao no grupo familiar de crianzas autistas (Esquistos de Comunicacao), Associacao Brasileira de Musicoterapia, 8, Rio de Janeiro, 1978.
19. Ricordi L. Música para el niño descuidado, Buenos Aires, 1966.
20. Marwick CH. Music therapists in with data on medical results. JAMA 2000;283:731-3.
21. Benenzon, Rolando, Autismo, Roma, Phoenix, 1995.
22. Thaut MH, McIntoch GC, Rice RR. Rhythmic facilitation of gait training in hemiparetic stroke rehabilitation. J Neurol Science 1997;151:207-12.
23. Hurt, Rice, McIntosh, Thaut. Rythmic Auditory Stimulation in Gait Training for patients with Traumatic Brain injury. J Music Therapy 1998;35:228-41.
24. Silber F. The influence of background music on the performance of the mini mental state examination with patients diagnosed with Alzheimer's disease. J Music Therapy 1999;36:196-206.
25. Alvin J. Musicoterapia, Buenos Aires, 1967.

