

I. INTRODUCCIÓN.

1. Descripción General.

La música se ha utilizado con fines curativos desde hace mucho tiempo. De igual manera se le han atribuido propiedades de estimulación y evocación de emociones. Los estudios e investigaciones proporcionan información que afirma la existencia de dichas propiedades en la música (Field y Martínez, 1998, Thomson y Andrews, 2000, Vaestfjaell, 2001, London, 2002).

Algunos resultados han permitido establecer las características estructurales que necesita una pieza musical para producir una emoción específica (Bush, 1995, Campbell, 1997, Schellenberg, Glenn y Campbell, 2000). Incluso por medio de la estimulación musical, se han logrado especificar las áreas del cerebro que se encuentran relacionadas con emociones positivas y negativas (Iwaki y Hayashi, 1997). Los EEG muestran una tendencia en la activación del lóbulo frontal izquierdo para las emociones positivas; mientras que el lóbulo frontal derecho se relaciona con las emociones negativas (Schmidt y Trainor, 2001).

Por otro lado se encuentran el canto armónico de Davis Hykes (1986) y los cantos gregorianos que han sido estudiados con la finalidad de ser utilizados como herramientas en terapia, meditación y casos de estrés. Los resultados que se han encontrado muestran que las características de dichos cantos provocan cambios en la activación cerebral. Esto abre el campo de futuros estudios y aplicaciones de los cantos como medio de inducción de estados de conciencia específicos (López, 2001).

Un aspecto importante que debe considerarse para determinar los efectos que pudieran tener los cantos sobre las emociones y, los estados de conciencia y ánimo de las personas, es el tono o tipo de voz utilizada (Neumann y Strack, 2000). La forma en que afecta la voz dentro de los cantos se ha estudiado por medio de la localización y funcionamiento lingüístico del cerebro (Belin et al., 2000, Levy, 2001). Se ha encontrado que el hemisferio izquierdo no es el único responsable de dicho proceso; incluso, se cree que el hemisferio derecho juega un papel importante en lo referente a la vocalización. Es decir, el cerebro realiza procesos diferentes durante el procesamiento del lenguaje hablado y el mensaje musical o vocalización (Despins, 1986).

Para explicar los efectos emotivos provocados por la música se debe tomar en cuenta el significado e intención que tiene la pieza musical. La teoría de la falacia intencional propuesta por Beardsley (1958) busca relacionar la intención del artista con el significado que se le atribuye a su trabajo. Es decir, se habla de la existencia de una coherencia en la comunicación de la intención que tienen los trabajos artísticos, logrando evocar lo que el artista quiere. Sin embargo, continúa la ambivalencia sobre la existencia de dicha intencionalidad en la música (Dickie, 1997, Wilson, 1997, Carroll, 1997).

La diferenciación y clasificación de las voces normalmente se realiza de acuerdo al criterio de tono, que está asociado al número de hertz producidos por la voz. Comúnmente las voces se clasifican en: soprano, mezzosoprano, alto, tenor, barítono y bajo. Sin embargo, varios estudios reflejan que en lo que dicha clasificación se basa es en las dimensiones del tracto vocal y del largo del radio de la faringe a la boca; y no realmente en frecuencias o tonos. No obstante, para la finalidades de dicho estudio, esta clasificación permite diferenciar las voces que se utilizan en la ópera (Deutsch, 1994). De

acuerdo a varios estudios realizados, las frecuencias altas (arriba de los 3500 Hz) que producen algunas voces, se encuentran relacionadas con la emotividad de la pieza musical. Estas diferencias permiten que los escuchas realicen evaluaciones diferentes sobre las emociones que les evocan determinadas piezas musicales de acuerdo a las características de la voz del interprete (Scherer y Siegart, 1992; Johnstone y Scherer, 1995).

De ahí que la presente investigación se centre en la experiencia emotiva que tienen las personas al escuchar la pieza *Rengaba nel silenzio* de la obra Lucia di Lammermoor; si ésta es igual a la intención y descripción previa de la opera, así como de la forma en que dicha estimulación se manifiesta en el EEG. Sin embargo, respondiendo a la falacia intencional, este estudio tomará como intención emocional de la pieza la tristeza ya que fue el resultado obtenido en el estudio de Scherer y Siegart (1992). Asimismo, se tomarán cuatro de las cinco sopranos utilizadas en dicho estudio: Toti Dal Monte, Maria Callas, Edita Gruberova, Joan Sutherland; formando un grupo de ocho sujetos para cada una de las diferentes interpretaciones. Por otro lado, se formó un quinto grupo que será expuesto a una pieza de Jazz Contemporáneo compuesta e interpretada por Alejandro Varela con la colaboración de la mezzosoprano Guadalupe Peraza.

Por lo tanto la presente investigación pretende revisar el efecto que tienen tanto la voz de las diferentes sopranos interpretando la pieza *Rengaba nel silenzio*, como la pieza de jazz contemporáneo para voz y piano, en la evaluación subjetiva de sus emociones, como en la actividad registrada por el electroencefalograma.

2. La Música.

La música era considerada, en el mundo antiguo, como una herramienta poderosa y misteriosa que lograba efectos asombrosos en la armonización del cuerpo y la mente (Campbell, 1997). Se cree que antes de que el hombre pudiera comunicarse por medio del lenguaje, para lograr comunicar emociones como el enojo, miedo, tristeza o venganza, tenía que utilizar tanto la esencia física como la vocal de dichas emociones; lo que involucraba una traducción espontánea de la experiencia afectiva, en expresiones acústicas y kinestésicas (Newham, 1994).

La música tiene un significado que se logra comunicar de algún modo a aquellos que forman parte de ella incluyendo a los oyentes. No obstante, existen dos tendencias principales en lo referente al estudio y explicación del significado de la música. Por un lado, los absolutistas proponen que el significado musical descansa exclusivamente en el contexto de la obra, en la percepción de las relaciones desplegadas en la obra musical. Por otro lado, se encuentran los referencialistas que sostienen que además de los significados abstractos e intelectuales, la música comunica otros significados entre los que se encuentran los estados emocionales (Meyer, 2001).

A pesar de la antigüedad que tiene su uso como herramienta curativa, no ha sido sino hasta los últimos años que se han estudiado formalmente sus propiedades. La música empieza a verse, como lo propone Maranto (1984, citado por Spitge, 1989), como un agente que ejerce un efecto psico-fisiológico en la conducta de las personas. El cual depende directamente de la interacción e intención de los componentes musicales. Su utilidad se ve explicada en bases neurológicas enfocadas en la activación cerebral del

lóbulo temporal, así como de mecanismos dinámicos que subrayan la importancia del aspecto emocional e interpersonal de la comunicación (Dissanayake, 2001).

Campbell (1997) propuso una serie de efectos que le son atribuidos a la música. Estos abarcan diferentes aspectos como son la unificación del cuerpo y la mente, teniendo resultados como los que se producen durante practicas de meditación, yoga y biofeedback; provoca una sensación de paz al afectar la respiración, los latidos del corazón y la presión sanguínea; reduce la tensión muscular, mejorando la coordinación en el movimiento; afecta la temperatura del cuerpo y aumenta la liberación de endorfinas; regula hormonas, como la acetilcolina, relacionadas con las manifestaciones de estrés; cambia la percepción del espacio y tiempo; existe cierto fortalecimiento en la memoria y el aprendizaje; aumenta el romance y la sexualidad; la digestión se ve estimulada; la persona se vuelve más receptiva en lo que se refiere a los simbolismos; y parece generar un estado donde prevalece el sentido de seguridad y bienestar.

Bush (1995) propone una clasificación de la música de acuerdo a los efectos que tienen durante el proceso conocido como Imaginación Guiada con Música (GIM). La Música de Tierra es aquella que cuenta con acompañamiento de orquesta y fomenta la sensación del cuerpo, la exploración de la naturaleza y del mundo subjetivo; estimula la creación de imágenes que atraen la atención del oyente y permite disminuir los momentos de estrés. La Música de Aire es la que permite liberar las fuerza imaginativas ya que estimula el libre flujo de conexiones creativas; se recomienda utilizar durante los procesos de conexión mente-cuerpo. La Música de Fuego se caracteriza por evocar fuertes sentimientos que fomentan la exploración de emociones más intensas. Finalmente,

la Música de Agua es emocional ya que permite la salida de sentimientos que deben ser explorados.

Para lograr la sincronización del cuerpo con ayuda de la música, Beaulieu (1994) dice que “tenemos que sentirnos libres para danzar con el ritmo de los elementos, y después podremos fundirnos con los ritmos del cosmos. Nuestra mente, tanto como nuestro cuerpo, se convierten en una caja de resonancia para el espíritu”. Los sucesos elementales que permiten esta sincronización se encuentran en toda la música y para ser percibidos se debe poner atención en la interacción de cambios que las cualidades tienen sobre el ritmo. La Tabla 1 muestra las características o cualidades de cada uno de los elementos, de acuerdo a su ritmo, velocidad, volumen y entonación.

Tabla 1. Características de los elementos tierra, agua, fuego, aire y éter.

Elemento	Ritmo	Velocidad	Volumen	Entonación
<i>Tierra</i>	Muy lento-lento	Lenta-muy lenta	Bajo-muy bajo	Grave-muy grave
<i>Agua</i>	Moderadamente lento-moderado	Moderadamente lenta	Medio bajo	Medianamente grave
<i>Fuego</i>	Moderadamente rápido-rápido	Moderadamente rápida-media	Moderadamente alto-medianamente alto	Moderadamente aguda-media
<i>Aire</i>	Muy rápido-errático	Muy rápida-rápida	Muy alto-alto	Muy aguda-aguda
<i>Éter</i>	Silencio-espacio	No aplica	No aplica	No aplica

Esta clasificación permite hacer un análisis de la música de acuerdo a los sucesos elementales que la componen. Se ha encontrado que un ritmo fuego puede ir acompañado de velocidad, volumen y entonación aire. Por esta razón, para lograr percibir los sucesos arquetípicos de una pieza musical se debe escuchar activamente. La mente debe

encontrarse en un estado de completa atención para percibir los cambios de la cualidad, sin juzgar la música en sí. Lo que permite darle una utilidad terapéutica a la música. Existen piezas que son fáciles de clasificar, sin embargo, existen otras que son más complejas y necesitan de mayor atención. Por ejemplo, aunque el blues y la música “new age” tienen diferentes cualidades, comparten el elemento agua. (Beaulieu,1994).

Campbell (1997) propone una lista de los efectos que tiene la música sobre la persona de acuerdo a las características de cada una de ellas:

- I. Los Cantos Gregorianos utilizan los ritmos de respiración natural para crear una sensación de relajamiento y espacio; estas características pueden ayudar durante el estudio tranquilo, la meditación y en la reducción del estrés.
- II. La Música Barroca (Bach, Handel, Vivaldi, Corelli) provoca una sensación de estabilidad, orden y seguridad, logrando una estimulación mental que afecta el ambiente y facilita el estudio o trabajo.
- III. La Música Clásica (Haydn, Mozart) es clara, elegante y transparente, lo que permite mejorar la concentración, la memoria y la percepción espacial; induce a la relajación y provoca asociaciones mentales que afectan los aspectos emocionales, afectivos y físicos de la persona.
- IV. La Música Romántica (Schubert, Schumann, Tchaickovsky, Chopin y Liszt) logra enfatizar los sentimientos; mejora la empatía, compasión y el amor.
- V. La Música Impresionista (Debussy, Favré y Ravel) permite el flujo libre de estados de ánimo e impresiones; en algunos casos se evocan imágenes idealistas.

- VI. Jazz, Blues, Soul, Calypso, Reggae levantan inspiran y ayudan en el alivio de la tristeza. De igual manera, expresa ingenio, ironía y afirma la humanidad.
- VII. Salsa, Rumba, Macarena, son ritmos vivos y golpeados que aceleran la frecuencia cardíaca, la respiración y le dan movimiento a todo el cuerpo. La Zamba es un caso especial ya que puede calmar y al mismo tiempo exaltar.
- VIII. La Música Ambiental o New Age mejora la sensación de espacio y tiempo; logra inducir estados de relajamiento y alerta.
- IX. Heavy Metal, Punk, Rap, Hip Hop y Grunge son estilos de música que excitan el Sistema Nervioso y destacan el comportamiento dinámico y de autoexpresión.
- X. La Música Religiosa y Sacra, como los himnos religiosos y la música espiritual logran fomentar sentimientos de paz y conciencia espiritual. En algunos casos ayuda a la trascendencia y el alivio del dolor moral y emocional.

En general la música puede ser clasificada en: música estimulante y música sedante. La música estimulante logra aumentar la energía corporal, ya que estimula los músculos estriados, las emociones y la activación subcortical del hombre. Dicha música se basa en los ritmos marcados, el volumen tonal, la cacofonía, así como el uso de notas desligadas. En contraste, la música sedante se compone por una melodía ligada que no tiene un ritmo marcado y percusivo. Esta música provoca la sedación física, intelectual y contemplativa (Poch, 1999).

Para lograr entender las emociones y significados que percibe una persona ante cierta obra musical se deben tomar en cuenta las características físicas de la música, ya que influyen en la percepción emocional que realice el sujeto. De acuerdo a los resultados

encontrados por Schellenberg y sus colaboradores (2000), el tono y el ritmo afectan la percepción emocional de las melodías cortas. Los efectos que tienen dichos elementos estructurales sobre la percepción musical varían de acuerdo a la melodía, incluso en aquellas que buscan expresar la misma emoción.

Las propiedades que se han encontrado en la música son resultado de las características físicas que la componen; sin embargo, también se debe considerar el elemento subjetivo y personal que se le atribuye. La música es en sí un símbolo inacabado ya que hace posible que cada persona proyecte en ella sus anhelos, conflictos, carencias, recuerdos, tristezas y alegrías. El significado de la música es personal e intransferible; además de que se encuentra ligado a un tiempo determinado. Debido a esto, la música logra provocar recuerdos, imágenes y fantasías, que pueden ser tanto conscientes como inconscientes. Pero al mismo tiempo, es un medio que proyecta los verdaderos anhelos, deseos y frustraciones conscientes e inconscientes. En conclusión, según Poch (1999), en la música se puede encontrar todo aquello de lo que carece una persona.

La exposición a estimulación musical se vive continuamente. La influencia que puede tener la música en las personas depende de varios factores que afectan su procesamiento. Por ejemplo, las asociaciones que se realizan de acuerdo a la letra y las experiencias que se tienen, influyen en la respuesta emocional del sujeto Smith y Noon (1998) encontraron que la música contemporánea, catalogada por los jóvenes americanos, como: tensa, depresiva, enojada (hostil) y mixta produce efectos significativos sobre ellos. Estos resultados hablan de la fuerte influencia que puede tener una canción sobre el bienestar de los sujetos. El estudio realizado por Matsumoto (2002) sustenta que la

música catalogada como triste puede resultar efectiva en el tratamiento de la depresión. Los resultados muestran que los sujetos con estados depresivos profundos, que son expuestos a música triste, logran mejorar su estado de ánimo. Sin embargo, se encontró que en los casos de tristeza leve, dicha música puede empeorar el estado del sujeto.

Las asociaciones que realiza la persona parecen ser un elemento importante que puede determinar las respuestas emocionales que tiene hacia una pieza musical específica. Meyer (2001) menciona que la asociación por contigüidad desempeña un papel importante en la definición musical del estado de ánimo. Ésta se logra cuando un conjunto de relaciones modales o sucesiones armónicas se experimentan una y otra vez en conjunción con textos, programas o experiencias extramusicales, que pueden designar un estado de ánimo específico. Una vez que dichas asociaciones se vuelven habituales, al presentarse el estímulo musical apropiado, generalmente logrará evocar en forma automática la respuesta del estado de ánimo acostumbrado.

La psicología abrió un nuevo campo de estudio al investigar las características, propiedades y efectos que tiene la música sobre las emociones. Para continuar con dichos estudios se han establecido varios puntos que deben contemplarse. En primer lugar, la expresión musical implica propiedades acústicas que deben considerarse. De igual manera, si se decide tomar como estimulación musical del “mundo real” se tendrán que enfrentar interferencias como lo son las asociaciones. También, se debe valorar el contexto, ya que este individualiza una emoción simple al proporcionarle un objeto intencional. Asimismo, se establece que no existe una relación lineal simple entre la intensidad del parámetro musical y la intensidad de la expresión emocional. Algunas veces, las buenas expresiones musicales no logran despertar emoción alguna en los

sujetos; sin embargo, ésta no debe considerarse como inexpresiva. Finalmente, se ha encontrado que cualquier emoción inducida por medio de la música no muestra diferencia con aquellas emociones que son evocadas en contextos no musicales (London, 2002).

2.1 Música y Emociones

En el campo de la música, existe cierta ambivalencia sobre la existencia de una intencionalidad emocional. En primer lugar, se hablaba de la falacia intencional solamente enfocada en el arte lingüístico. La “tesis de la identidad” propone que el significado intencionado del artista es igual al significado que el trabajo artístico transmite. Sin embargo, Wilson (1997) menciona que debe establecerse una diferencia entre el significado del trabajo artístico terminado y la intención que el artista tenía al iniciar su obra. Por otro lado, Carroll (1997) sugiere que estos principios deben ampliarse a todas las artes, presentando la falacia intencional como una teoría general de la interpretación artística que abarca la intención del artista y el trabajo en cuestión (ya sea lingüístico o no). Asimismo, menciona que es importante tomar en cuenta la biografía y contexto del autor al realizar el trabajo. Dickie (1997) explica que la propuesta de Carroll se reduce a un proceso de comunicación, donde la persona que actúa como observador del trabajo artístico debe comprender los elementos que utiliza el autor en la obra para lograr percibir en su totalidad la intencionalidad; sin embargo, propone que esto solo se logra por medio de la expresión directa del autor sobre la intención de su trabajo.

Fischman (1994) presenta un estudio sobre la importancia que tiene el papel del compositor, el contexto de educación y la audiencia en la comunicación del significado musical de una obra. En primer lugar, establece que actualmente se vive la

desmasificación, dificultando que un solo tipo de música logre abarcar una audiencia masiva. Asimismo se observó que existe cierta preferencia por la música simple, que no implique un procesamiento complejo. En lo que se refiere a la intención del compositor, se deben considerar dos dimensiones: “poietic”, que abarca las intenciones, el proceso creativo y los esquemas mentales del compositor, así como el resultado de estas estrategias; la dimensión “esthesis”, se refiere a la actividad que realiza el escucha al percibir la música. Finalmente, propone que se logre una mejor conjunción en la interacción “poietic” entre el compositor y la audiencia, logrando mayor curiosidad y alentando la educación y formando audiencias de tamaño óptimo.

Radford (1991) presenta su propio enfoque que relaciona la música y las emociones. La idea de que la música puede evocar diferentes emociones se ve explicado por dos tendencias principales. En primer lugar, el enfoque cognitivo propone que las emociones producidas por la música dependen directamente de las experiencias previas de la persona, así como de las asociaciones que realiza de la estimulación emocional con las situaciones en las que se le presenta. Por el otro lado, están los emotivistas, que dicen que la experiencia emocional ante la estimulación musical se debe específicamente a las características propias de la música. Sin embargo, Radford, habla de un tercer enfoque que lo llama “moodist”. Este enfoque menciona que la música tiene cualidades que producen una tendencia en las personas a que experimenten una emoción en particular; sin embargo, también debe considerarse el estado de ánimo de la persona, así como algunos factores externos, como son el ambiente y las asociaciones previas que se hayan realizado.

Por otro lado, Kivy (1993,1999) considera que la belleza de la pieza musical es el objeto intencional que determina las emociones que van a ser evocadas. El autor menciona que las propiedades expresivas de la música logran en las personas una tendencia a la activación, sobre la percepción, de acuerdo a las emociones que se busca evocar. Sin embargo, señala que esto solamente se logra en un grupo de personas, ya que aquellas que cuentan con una educación musical completa perciben la música de diferente manera. Incluso, las emociones que les podría evocar una pieza musical parecen no tener las mismas características. La propuesta es que las personas con conocimientos musicales son motivados por la belleza de la pieza, y no experimentan tristeza o alegría ante la tristeza o alegría de la música en sí.

Bush (1995) plantea que cuando se está expuesto a estimulación musical se realizan principalmente tres procesos. En primer lugar, la música viaja por el oído, hasta llegar al centro del cerebro y el sistema límbico; el cual se encarga de las emociones de dolor y placer. En el cuerpo calloso se activa un flujo de memorias almacenadas que fortalece la memoria asociativa por medio de la música. Por último, en algunos casos se logra excitar los péptidos, considerados como las endorfinas que producen el efecto de “natural high” que también sirve como alivio del dolor.

2.2 Musicoterapia.

La preocupación por obtener y mantener una salud física y mental ha sido la clave que impulsó los estudios sobre la música como herramienta terapéutica. Los clínicos y artistas han buscado y trabajado juntos para encontrar y difundir el valor terapéutico que tiene el canto (Newham, 1994). La utilización de la música como herramienta y ayuda a la

preservación de la salud mental y física actualmente se le conoce como Musicoterapia. La Asociación Canadiense de Música Terapia la define como el uso de la música como ayuda a la integración física, psicológica y emocional de la persona y auxiliar en el tratamiento de enfermedades y discapacidades.

Goldman (1992, citado por Gerber, 1998) menciona que las enfermedades se pueden deber a los efectos de contravibraciones que afectan la frecuencia giratoria con la que vibra el cuerpo humano. Sostiene que algunos sonidos pueden cambiar esta falta de armonía en la frecuencia de vibración humana, restaurando la salud del hombre. De igual manera, sostiene que al cantar con un grupo de personas, logra la expresión de sentimientos de alegría y fraternidad. Las personas dicen sentirse mejor, aumentando su autoestima significativamente.

Los beneficios de la música se han visto comprobados por medio de las diferentes investigaciones que se han realizado. Reaks (1990) la música estridente provoca efectos negativos en las personas con desordenes anímicos. Mientras que, la música con ciertas características es utilizada en los enfermos terminales logrando efectos positivos. Asimismo, se encontró que la Musicoterapia es efectiva como terapia complementaria en el funcionamiento social y en el fomento de la participación durante procesos de rehabilitación. Durante fases difíciles de la rehabilitación de lesiones o traumatismos cerebrales, se le ha asociado con una mejoría significativa en el estado de ánimo de los sujetos (Nayak, et al., 2000).

Es importante que la música y los sonidos sean manejados con precaución, ya que en algunos casos puede tener resultados contraproducentes. Campbell (1997) sostiene que los sonidos pueden producir cambios negativos; por ejemplo, los ruidos fuertes pueden

debilitar el cuerpo, causando dolores de cabeza y desequilibrio; los sonidos con frecuencias bajas pueden producir estados de estrés, contracción muscular y dolor en cualquier parte del cuerpo.

El procedimiento conocido como Imaginación Guiada con Música ha corroborado la utilidad de la música como instrumento terapéutico. La música es utilizada para producir cambios en la experiencia del proceso afectivo. Esto permite estudiar y entender las respuestas afectivas de los sujetos hacia su entorno y en especial hacia la música (Vaestfjaell, 2001). Gringer y Bandler (citados por Kenny, 1982) mencionan que la música es un recurso lleno de elementos útiles para el trabajo terapéutico. Contiene imágenes, patrones, sugerencias de estados de ánimo, texturas, sentimientos y procesos. Si se le selecciona, crea y utiliza con respeto y sabiduría, las personas podrán escuchar lo que necesitan escuchar en la música.

Burns (2001) menciona que la Imaginación Guiada con Música puede ser utilizada para mejorar el estado de ánimo, así como la calidad de vida, de los enfermos de cáncer. Por otro lado, la inducción de estados de ánimo muestra otra aplicación que tiene la música. Este procedimiento ha sido utilizado para obtener estados de ánimo depresivos en condiciones controladas. En un principio solamente se utilizaba en adultos jóvenes; sin embargo, Fox y sus colaboradores (1998) aplicaron este procedimiento en adultos tardíos obteniendo resultados exitosos para el tratamiento de la depresión.

2.3 Voz Humana.

Deutsch (1999) reconoce que existen tres componentes principales del órgano vocal. Primero, el sistema respiratorio que proporciona un exceso de presión de aire en los

pulmones. Los pliegues vocales, que cortan la corriente de aire de los pulmones formando secuencias de pulsos cuasi-periódicos, conforman el segundo elemento. Finalmente, se encuentra el tracto vocal, que le da a cada sonido las últimas características espectrales de forma e identidad timbral. Estos tres componentes abarcan los tres procesos conocidos como: respiración, fonación y resonancia.

El proceso se inicia cuando la corriente de aire generada se envía a través de los bronquios y la tráquea, para entrar en la laringe. La laringe se encuentra en la parte superior de la tráquea, cerca de la raíz de la lengua y es ahí donde se encuentran las cuerdas vocales. La laringe es la que se encarga de transformar en sonido la corriente de aire que entra. Mientras que la corriente de aire penetra en la laringe, se produce una ligera presión detrás de las membranas cerradas de la laringe (caja de voz). Cuando la presión es suficientemente fuerte, el aire expirado empuja las cuerdas vocales y las hace vibrar. Aunque las cuerdas vocales son las que en realidad producen el sonido, la laringe es el órgano central que se encarga de organizar la corriente de aire según el modelo sónico específico (Beaulieu, 1994).

Durante la respiración normal, las cuerdas vocales permanecen estáticas, una de cada lado de la tráquea, formando la glotis. Sin embargo, los sonidos de la voz humana, como el decir “ah”, cantar una serie de notas y hablar son generados al abrir y cerrar rápida y sucesivamente la cavidad o glotis formada entre las cuerdas vocales. La abducción es cuando las cuerdas vocales se abren, mientras que la aducción se refiere a las cuerdas vocales cuando se cierran. La rápida abducción y aducción de las cuerdas vocales permiten la salida del aire de los pulmones para ser liberada a través de la glotis.

Se forman varias series de soplidos que emergen por las cuerdas vocales creando el sonido de la voz humana (Newham, 1994).

Existen diferentes clasificaciones de la voz humana. Sin embargo, la mayoría se clasifican de acuerdo a las características tonales. Deutsch (1999) menciona que las voces cantadas se clasifican principalmente en soprano, mezo-soprano, alto, tenor, barítono y bajo. Sin embargo, se cree que dicha clasificación se logra debido a las diferencias en las dimensiones del tracto vocal y del largo del radio de la faringe a la boca.

Por otro lado, debido a que existen voces humanas con diferentes características, en el ámbito de la ópera se ha realizado una clasificación más precisa. Esta categorización parte de la clasificación válida e indiscutible de género: voces masculinas y femeninas; para más adelante subdividir las en las seis básicas antes mencionadas, y finalmente establecer algunas otras que se localizan entre ellas y que merecen ser diferenciadas. A continuación se presenta solamente la voz femenina que será utilizada en este estudio, así como sus subdivisiones seguidas de su extensión normal encerrada entre paréntesis (Martín, 2001):

- Soprano (Do₃-Do₅), es la voz más aguda y se divide en: *Ligera* (Do₃-Fa₅) el volumen no tiene tanta importancia como en otros tipos de soprano, su extensión es más amplia, voz idónea para realizar todo tipo de virtuosismos vocales como son los ornamentos y adornos diversos. *Soubrette* (Si₃^b-Do₅) es muy parecida a la anterior sólo que su timbre y tesitura suelen ser más graves. *Lírico-ligera* (Do₃-Re₅) voz intermedia capacitada para acometer necesarios en gran parte de los papeles de sopranos ligeras y líricas. *Lírica* (Do₃-Do₅) más expresiva y con mayor volumen que las ligeras, no tiene agudos tan firmes. *Lírico-spinto* (La₃-Do[#]₅)

supera en potencia y expresión a la lírica. *Dramática* (Sol₃-Do₅) posee graves más ricos que la lírico-spinto y el timbre es también más poderoso; cuando puede cantar ornamentos se le suele llamar soprano dramática con agilidades. *Falcon* (Si^b₃-Do[#]₅) es una voz intermedia entre soprano dramática y mezzosoprano.

La voz humana es el instrumento musical con más antigüedad con el que cuenta el hombre; al igual que cualquier instrumento, produce tonos complejos que contienen una serie armónica y un tono fundamental. Debido a las características que tiene la voz humana, el hombre la utiliza como instrumento de curación (Goldman, 1992). Se ha encontrado que los sonidos con altas frecuencias se pueden utilizar de manera terapéutica. El canto armónico se basa en la amplificación vocal de los armónicos o sobretonos, logrando enfatizar los sonidos de alta frecuencia que puede producir la voz humana (Hykes, 1986 citado por Campbell, 1991).

Lowen (1976, citado por Newham, 1994) menciona que la voz se encuentra relacionada cercanamente con los sentimientos y al liberarla se logra la expresión de una amplia gama de sentimientos sorprendidos. Se han registrado diferentes sonidos para algunos de los diferentes sentimientos del hombre. Por ejemplo, el miedo y terror son expresados en el grito; el enojo se expresa por medio de una voz alta que tiene un timbre agudo; la tristeza tiende a expresarse por medio de una voz profunda y moderada. Por otro lado, el amor y la alegría se reflejan en sonidos suaves y arrulladores. Se puede decir que las voces que tienen un tono alto indican un bloqueo de notas profundas que expresan tristeza; mientras que aquellas voces con tonos bajos indican una negación de sentimientos de miedo. Finalmente, la inhibición se relaciona con la expresión explosiva de un grito.

Siegman y Boyle (1993) realizaron un estudio encontrando las características que puede tener la voz al expresar ciertos estados de ánimo. Las voces rápidas y fuertes expresaban el miedo y ansiedad de la persona. Mientras que las voces que eran suaves y lentas se relacionaban con la tristeza y la depresión. De acuerdo a este estudio, los cambios físicos que acompañan dichas voces solamente se logran cuando la persona realmente se identifica con lo que dice. Cuando el sujeto habla de acontecimientos que le parecen neutros en una voz triste o alegre, los cambios cardiovasculares no se realizan. Es decir, debe existir una coherencia entre lo que la persona siente y lo que habla, para que se logren los cambios cardiovasculares y en el ritmo y volumen de la voz.

Sangsue, Siegwart, Cosnier, Cornu y Scherer (1997) iniciaron la realización de un cuestionario que permite evaluar las cualidades de la voz. Este cuestionario presenta diferentes características de las emisiones vocales que permiten realizar una evaluación subjetiva de dicha voz. El cuestionario fue utilizado en dos experimentos pilotos para encontrar patrones consistentes de las producciones vocales que corresponden a estados emocionales específicos. Los resultados buscan realizar una escala de las cualidades vocales de la persona como herramienta útil en el diagnóstico clínico. De igual manera, se presenta como ayuda a la psicología clínica en el ámbito de las características vocales en la formación de impresiones y juicios sobre los locutores, expositores y conferencistas.

“Toning” es un método propuesto por Keyes (1973) que describe el uso de la voz humana como herramienta terapéutica. Goldman (1992) concibe el “toning” como el uso de la voz para expresar sonidos con el propósito de aliviar y liberar las tensiones del cuerpo físico. El “toning” como proceso técnico implica la emisión de un sonido no-

verbal que utiliza las vocales y en algunos casos consonantes para crear sílabas con un significado coherente.

Levy y sus colaboradores (2001) encontraron que el proceso de la información auditiva se realiza de diferentes maneras. El EEG y el EOG de los sujetos reportaron diferencias en respuesta a la estimulación musical instrumental y a las voces. Los registros mostraron elevaciones a los 320 mseg de haberse presentado los tonos cantados en comparación con los registros de la estimulación solamente instrumental. Se cree que existe un sistema de activación específico que se funciona ante la estimulación de voz, el cual es diferente a aquel que se dispara cuando las personas reciben otro tipo de estimulación acústica.

Hartfield, Cacioppo y Rapson (en 1992, citados por Neumann y Strack, 2000) encontraron que el contagio de una emoción funciona como un mecanismo integrado por dos etapas. En primer lugar está la imitación no intencional del comportamiento emocional de la otra persona. Dicho procedimiento activa el estado de ánimo congruente del escucha, el cual se manifiesta en sus conductas de respuesta. Se cree que esto se logra debido a un proceso de retroalimentación. El escucha responde ante la expresión emocional de la persona que está observando, repitiendo e imitando sus conductas.

La voz humana tiene ciertas características que pueden inducir al que está escuchando a un estado de ánimo específico. Neumann y Strack (2000) realizaron varios experimentos que permitieron establecer cierta influencia de la intención emocional de la tonalidad de la voz en el estado de ánimo de los escuchas. En primer lugar, al exponer a los sujetos a discursos con cierta entonación emocional, se encontraron cambios en su estado de ánimo general. El segundo experimento permitió constatar que la expresión

emocional implícita en un discurso, puede activar códigos de acción en el escucha, repitiendo el patrón emocional que se le presentó. El tercer experimento demostró que efectivamente se logran cambios en el estado de ánimo de los escuchas, pero que definitivamente éstos no son mediados por el conocimiento de mecanismos básicos de respuesta. Finalmente, el cuarto experimento afirmó que el conocimiento sobre la posibilidad de evocar un estado afectivo puede actuar sobre la perspectiva que toma el escucha, pero no en el contagio automático de la emoción.

2.5 Canto Armónico y Gregoriano.

Los cantos cuentan con características específicas que los relacionan estrechamente con el alivio de enfermedades y la estimulación de emociones. Los griegos colocaban a sus enfermos en el centro de un anfiteatro y utilizaban voces específicas para aliviar los males que tenía la persona (Thomson y Andrews, 2000).

El canto es un componente fundamental de la mayoría de las religiones. Los himnos cristianos, las melodías cantorales judías, los rezos musulmanes, los mantras del budismo; millones de personas alrededor del mundo cantan el mantra Sánscrito “om” para purificar su mente y su cuerpo y lograr unificarse con la creación. Los Sufis mantienen estados alterados de conciencia al concentrarse en reverberaciones de campanas y ecos harmónicos. En el Judaísmo el Kabbala enseña que el canto de ciertos sonidos vocales permite que la persona se conecte con la energía divina. Incluso, Benson encontró que cuando se repite la simple palabra “om” se realizan cambios medibles en el consumo de energía, la respiración, el latido del corazón y el pulso. Asimismo observó que existe un aumento de las ondas alfa en el cerebro (Gerber, 1998).

Para producir sonidos claros es necesario que el cantante cuente con buena energía y técnicas respiratorias. Los sobretonos se logran al combinar correctamente las vocales, tener localizada adecuadamente la lengua y al enfocar apropiadamente el tono cantado o fundamental. Al hacer sonar el tono fundamental y filtrar los diferentes sonidos vocales, uno es capaz de aislar parciales de la serie armónica. Los parciales altos son creados con las vocales cerradas como “i”; los parciales bajos se logran con las vocales cerradas como “o”. El canto armónico es más efectivo cuando se consigue controlar los sobretonos que produce. Para obtener estos resultados, se recomienda practicar el movimiento a través de las vocales; empezando por las vocales de boca abierta y terminar con las de boca cerrada (Titze, 1996).

Levin y Edgerton (1999) encontraron que algunos cantantes pueden crear sonidos que logran conciliar dos líneas musicales simultáneamente, armonizando con una cascada. Los cantantes encontrados en el bosque de Tuva logran producir dos tonos distintos de manera simultánea. Un tono es bajo, que sostiene un tono fundamental y es similar al zumbido obtenido de una gaita. El segundo tono consiste en una serie de sonidos armónicos parecidos a aquellos emitidos por una flauta. Algunos músicos contemporáneos han adoptado la práctica de dichos cantos, nombrándola canto de sobretonos o canto armónico. Esta música es parte de la expresión de una cultura, pero también es un aspecto importante de la voz humana y su acústica.

Hykes (citado por Campbell, 1991) menciona que el canto armónico es un tipo de canto que se basa en la amplificación de los armónicos o sobretonos. El sonido que producen es puro y se considera universal a toda la música, ya que se mezclan para lograr los rangos de audición que el hombre logra escuchar. Las cualidades benéficas que tiene

el canto se encuentran vinculadas a ambas actividades, tanto a la escucha, como a la práctica. La escucha se considera como la suma total de la receptividad .

Los cantos gregorianos no presentan un conteo específico. El ritmo se considera como orgánico; se basa en el fluido natural del texto, de la respiración y de los patrones tonales (sonidos vocales prolongados). Los cantos gregorianos reales son monofónicos ya que siempre cantan la misma línea o frase melódica. Sin embargo, en algunos casos se realiza una especie de diálogo, de llamada y respuesta, entre el cantante, el sacerdote y el coro (Campbell, 1989).

Madaule (1983) utilizó los cantos gregorianos como una herramienta útil para los niños impulsivos, irritables, tensos o inquietos. Los ejercicios que incluyen los cantos gregorianos se introducen en la fase activa del programa, para que más adelante el niño repita palabras y lea en voz alta. Desarrollando de esta manera, la emisión de buenos sonidos y fomentando el buen control audio-vocal o de autoescucha. La repetición de los cantos gregorianos que se utiliza durante el entrenamiento audio-vocal, hace que predominen los resonadores laríngeos superiores. La voz se orienta automáticamente hacia la cabeza. El niño debe sentir que los sonidos que emite se localizan atrás y hacia arriba de la cabeza, para lograr que vibre el cráneo. Poco a poco, se le conduce a que abra la boca para formar vocales sin modificar la calidad de los sonidos que son emitidos, en primera instancia, con los labios cerrados.

2.5 La Ópera.

El término de “ópera” se deriva de la abreviación de las palabras “Opera in Music” (trabajo en música o trabajo musical) y fue asignado a la escenografía, vestuario y acción

utilizados como accesorios en las escenas de teatro, pero con el uso adicional de la música. La música fue agregada con la finalidad de intensificar las líneas pronunciadas por los personajes, logrando aumentar el efecto producido por todos los elementos en conjunto y agregando un elemento emocional que de otra manera haría falta (Martín, 2001).

El origen de la ópera se remonta a los dramas litúrgicos de la Edad Media. En las iglesias de aquella época se utilizaban los comentarios musicales y los misterios representados. El Misterio de Elche (s. XV) y Jeu de Daniel (1227-1234) son consideradas como obras precursoras ya que dieron paso a las llamadas: *sacrae representación*, las cuales se representaban en los atrios y plazas; utilizaban decorados y vestuario acompañado de música; sin embargo, a pesar de que la música no se conserva, se sabe que estaba formada por cantos llanos, llamados *laudi spirituali*. Debido a su importancia, algunos estudiosos consideran que las pastorelas de Adam Halle: Le Jeu de Robin et de Marión (1275-1285) y Le Jeu d'Adam (1262), forman parte de los antecedentes de la ópera (Martín, 2001).

La ópera que surge durante el siglo XIX en Italia puede explicarse tomando en cuenta los hechos históricos que se presentan durante estos años. La batalla de Marengo (14 de junio del año 1800) estableció los parámetros que permiten analizar la ópera italiana. En primer lugar, la victoria de Napoleón desestabilizó las dinastías cortesanas de toda la península itálica, en cuyos teatros la ópera dramática se utilizaba para fortalecer el estado político de la época. La intervención de Napoleón llevó a que se instauraran gobiernos provisionales e improvisados, dando argumentos para la ópera *buffa*. Una de las consecuencias ocasionadas por la implementación de sucesivos gobiernos de

inspiración francesa en toda la península fue el aumento del número de teatros. Lo que provocó el aumento en la demanda del material operístico. A principios del siglo XIX, las óperas que el público italiano escuchaba tenían menos de 25 años, ya que las óperas nuevas eran las que tenían mayor demanda. El género operístico empieza a popularizarse y el segmento que tiene acceso ya no se restringe solamente a los cortesanos, sino a uno mucho más amplio (Ashbrook, compilado por Parker, 1994).

Por otro lado, con el nacimiento del Romanticismo, el género operístico sufre algunas transformaciones. Cada uno de los autores y compositores aportan diferentes elementos románticos a la ópera de esta época. Rossini contribuye con lo que se conoce como *bel canto italiano*, que habla de una belleza en el sonido, un exquisito fraseo, una técnica vocal perfecta que permite una expresión lírico y dramática de los textos; asimismo, le da mayor importancia a la orquesta, ya que se le iguala al canto en lo que se refiere a la tarea de plasmar y expresar las situaciones. De igual manera, Donizetti carga de melodrama y efectismos funcionales irregulares a la ópera italiana. Esto como resultado de un esfuerzo por ampliar los moldes rígidos del género y hacerlos más maleables y lógicos. Una de las consecuencias de dichos esfuerzos se encuentra en que sus Cabalette las cuales se vuelven más lentas de lo acostumbrado (Martín, 2001).

Donizetti es considerado como uno de los compositores que representan el espíritu romántico italiano de los años treinta del siglo XIX. Sus obras sobreviven debido a la gracia y espontaneidad de las melodías, el equilibrio formal y el ritmo dramático no forzado; al igual que su plenitud de vitalidad romántica que subyace bajo su cubierta de artificio. Compensa el romanticismo concentrado que propuso Bellini, por medio de una mayor versatilidad y el recurso de un sentimiento más enérgico del movimiento

dramático. Hace uso de graciosas y sensuales notas de paso cromáticas en el desarrollo de melodías diatónicas planas, sobre la proclividad a las cadencias y semicadencias que descienden del quinto al tercer grado de la escala. Tendía a la expresión dramática mediante el uso de la línea vocal, mucho antes que al matiz armónico; de aquí proviene la emoción generalizada de las muchas *cabalette* que se basan en armonías simples en tonalidad mayor en un contexto clásico. Sigue el tratamiento “prismático” de la orquesta utilizado por Rossini; donde existe un trazo de variados modelos de viento, sobre un fondo neutral de cuerdas, la introducción de modulaciones con instrumentos de sostén, la duplicación de las líneas melódicas (total o parcialmente) con un solo de flauta, clarinete o trompeta. Los instrumentos de *concertante* y de *obligato*, son siempre tratados en el estilo *bel canto*, embelleciendo la escena con la ayuda del acompañamiento de arpa (Gosett, Ashbrook y Budden, 1988).

Lucia di Lammermoor (1835), basada en la novela de Scott del mismo título, contribuye al éxito individual en la carrera de Donizetti; convirtiéndose en la piedra fundacional del romanticismo italiano (Gosett, Ashbrook y Budden, 1988). Se considera que ésta ópera es la obra maestra dramática más completa y que ha logrado sobrevivir las modas, preservando su gloria hasta nuestros días. El clima dramático tiene tal perfección que se identifica desde la primera hasta la última nota (Gheusi, 1979). El compositor logra romper con los números cerrados, entremezclando en ellos pasajes en *arioso*, comentarios corales e intervenciones de otros solistas, creando sus famosas caballetas de carácter más lento (Martín, 2001).

Cada uno de los personajes es interpretado por una voz diferente, dependiendo de las características que le sean necesarias. La pieza que se utiliza en este estudio es

interpretada por el personaje Lucía Ashton que fue creado para una voz con características de soprano (Jacobs y Sadie, 1990):

La pieza “*Regnava nel silenzio*” tiene un gran contenido emocional. Durante el acto dos se presenta esta escena donde Lucia, seguida por Alisa, se acerca al borde de la fuente y decide contarle sobre una antepasada que había muerto ahogada por las manos de su amante. Asimismo, Lucía narra como una noche se le apareció el espectro de dicha mujer y tiñe las aguas de sangre. Es clara la forma en que Donizetti busca establecer una atmósfera oscura y tenebrosa (Martín, 2001). Después del largo solo de arpa que precede la entrada de Lucía la dulce melancolía se traduce en una tristeza resignada (por el amor secreto que tenía con Edgardo), así como en un terror inspirado por el pasado trágico de la familia y la intransigencia de su hermano. Este terror se refleja en la cavatina “*Regnava nel silenzio*” donde evoca delante de su doncella el fantasma de uno de sus antepasados que había sido asesinada en otro tiempo por un marido celoso (Gheusi, 1979).

Por otro lado, de acuerdo al libreto original, se habla de cómo Lucía relata a Alisa la historia de una de las mujeres de Ravenswood. Dicha mujer parece que fue asesinada en las aguas de aquella fuente resultado de un ataque de celos. Asimismo, Lucía menciona que una noche, mientras esperaba a su amado, se le apareció una sombra que tiñó de sangre aquellas aguas, para después desaparecer. Al terminar la pieza de “*Regnava nel silenzio*” Lucía descubre que éste parece ser un horrible presagio y que siempre ha tratado de borrarlo de su corazón, pero que parece ser parte de su sufrimiento (The Opera Libretto Library, 1980). Es importante establecer que *Rengaba nel silenzio* es considerada como una aria. Debido a que las arias dentro de una ópera son definidos

como solos de estructura elaborada que tienen una misma melodía, pero donde se repite la letra; tienen como objetivo la expresión de los sentimientos, ya que son elementos utilizados para transmitir las emociones intensas que suelen vivir los personajes (Martín, 2001).

Se han realizado muy pocos estudios que se enfoquen en las emociones evocadas por la voz humana cantada dentro de las diferentes óperas que existen. Los cantantes, de acuerdo a las emociones del personaje, así como las propias, pueden realizar interpretaciones que logran comunicar la emotividad al público. Scherer y Stigwart (1992) realizaron una investigación donde los resultados que obtuvieron dieron soporte a la importancia de las características de la voz para evocar emociones específicas en los escuchas. Se utilizaron cinco interpretaciones de un pasaje de la ópera Lucia di Lamermoor, realizadas por cinco sopranos diferentes. Los sujetos debían evaluar cuál de las interpretaciones preferían, así como evaluar su efectividad en la evocación de cuatro diferentes emociones. Los resultados mostraron que la soprano Gruberova tuvo mayor preferencia, así como mayor efectividad al evocar emociones como “deseo ardiente” y tristeza. Mientras que Sutherland logró una mejor expresión de “angustia de muerte”. Por otro lado, también se realizó un análisis acústico donde se enfocaron a las características físicas de las voces de cada una de las sopranos. Los resultados de dichos análisis presentan que la voz de la soprano Gruberova tiene características que le permiten emitir sonidos de frecuencias mucho más altas que las demás.

Después del estudio realizado con las cinco sopranos diferentes, Johnstone y Scherer (1995) decidieron seguir con el análisis de las características de la voz de Gruberova que lograba evocar emociones más claras e intensas en los escuchas. La

energía de su voz fue medida de acuerdo a bandas específicas de frecuencia. Se realizaron varias grabaciones previas a las presentaciones profesionales de la cantante: las cuales fueron comparadas con las de Sutherland. El análisis realizado demuestra que existe una estrecha correlación entre la energía que sobrepasa los 3500 Hz y las evaluaciones de la expresividad. Es decir que las atribuciones emocionales que se realizaron de la interpretación de Gruberova pueden deberse a la presencia de vocalizaciones que están sobre los 3500 Hz.

Para los fines de este estudio, es necesario establecer la intención emocional de la pieza *Rengaba nel silenzio*; sin embargo, es importante diferenciar la intención emocional de la ópera como una totalidad y la intención que tiene una pieza en particular. De acuerdo a la época y corriente artística en la que fue compuesta la ópera Lucia di Lammermoor, puede ser considerada como una pieza que evoca la tristeza de los escuchas. Asimismo, el estudio sobre las voces de diferentes sopranos, sostiene que la interpretación de Gruberova tiende a despertar tristeza (Scherer y Stigwart, 1992). Las situaciones que tienen que enfrentar los personajes tienen un grado de sufrimiento que expresan por medio de la tristeza transmitida en la voz cantada. Las características de la voz de cada cantante llegan a ser modificadas para lograr evocar las emociones implícitas en la pieza musical. De la misma forma, *Rengaba nel silenzio* parece no perder la emotividad de la tristeza que le caracteriza a la obra completa. La tristeza se ve reflejada en lo que siente Lucía ante el trágico final que tuvo su antepasada, así como en la posibilidad que ella ve de tener un final parecido. Tanto la música como la interpretación de la soprano buscan expresar una intención emocional muy parecida a la tristeza presentada en la obra como totalidad. En conclusión, ésta pieza funciona como una

síntesis general de las emociones que se evocan a lo largo de toda la obra, permitiendo que sea utilizada en el estudio debido a la gran carga emocional que busca expresar.

2.6 Jazz Contemporáneo para voz y piano.

Jazz Contemporáneo es el nombre de la etapa actual en la que se encuentra el jazz dentro de su proceso evolutivo. Su característica principal es la exploración sonora por medio de nuevas propuestas armónicas, rítmicas y temáticas. Busca regenerar las estructuras tradicionales en un estilo lleno de colores tímbricos; también propone combinaciones de instrumentos con un discurso más abierto en los temas. Five Steps es una composición que forma parte de un compendio de piezas de Jazz contemporáneo escrito para piano y voz; se trata de una pieza atonal (desarrollada a partir de elementos y técnicas de composición, posteriores a la etapa tonal del Jazz) compuesta con la finalidad de aprovechar los armónicos, que los sistemas simétricos de organización armónica, ofrecen. Es decir, experimenta con las reacciones de las series de armónicos, creadas por estos sistemas, respecto a una frecuencia que los altera, en este caso, la melodía (Slonimsky, 1947, Lateef, 1981, Grove, 1972).

La pieza se estructura en 3 secciones. La primera corresponde al tema principal, que consta de 12 compases. Los solos ó sección de improvisación, es la segunda, tiene 8 compases. La tercera retoma el tema principal (12 compases). Por lo tanto, la pieza presenta la siguiente forma: Exposición, Contraste, Reexposición. El tema principal está desarrollado a partir de un sistema simétrico de organización armónica. Es decir, una relación de 3 tónicas que parten en 3 partes iguales 2 octavas (desde la tónica hasta la quinceava). A partir de esta simetría se establece una escala, que se forma con las notas de las triadas de cada tónica. Esta escala permite organizar la progresión armónica de la pieza, la cuál está desarrollada por medio de interpolaciones de notas

alrededor de las 3 tónicas principales. La melodía se origina de notas comunes a los acordes de la progresión armónica, enlazándolos por medio de frases de aproximadamente 2 compases. Este desarrollo melódico está íntimamente relacionado con la forma de la pieza (32 compases).

A la sección de improvisación, se le asigna un nuevo sistema simétrico. Es decir, se parte de una nueva tónica. El objetivo es contrastar con el tema y dar un tratamiento distinto a los armónicos en los solos. En esta parte, el piano propone una base armónica, en la que la voz aprovecha la sonoridad, alturas y frecuencias que éste produce. Así la cantante puede improvisar nuevas frases, tomando como referencia el tema principal, dentro de un nuevo sistema simétrico. Cuando la voz ha terminado su improvisación, el piano queda solo, modificando la densidad sonora que percibe el oyente. Es entonces cuando el piano, puede entrar y salir de la cuadratura rítmica, generando un discurso preparatorio a la recapitulación del tema, relacionando los dos sistemas simétricos que contiene la pieza.

En el Final de la pieza se reexpone el tema, y en los últimos 2 compases, el piano apoya a la última frase de la melodía, para luego hacer un calderón con el fin de aprovechar los armónicos del último acorde de la pieza, estableciendo su sonoridad final. En conclusión, la exploración realizada en Five Steps, se centra en los efectos de resonancia, los cambios de frecuencia, las series de armónicos de los sistemas atonales, y la creación de nuevas dimensiones sonoras en el campo de la improvisación.

De acuerdo a la información proporcionada por Alejandro Varela, la intención de la pieza Five Steps inicia con la búsqueda de cambios positivos en la experiencia musical de los escuchas. Por medio del amor y la armonía, el compositor lleno de entusiasmo y libertad busca expresar la calma llena de satisfacción dentro de un ambiente opaco, pero no triste. Por medio de dicho dialogo entre el piano (elemento masculino) y la voz (femenina) se logra una integración que

resulta en el amor humano, lleno de paz y ternura. Conforme a dicha descripción, en este estudio se considerará como intención emocional de la pieza el Amor.

3. Modelo Holodimérgico.

El modelo holodimérgico (Aluni y Penagos, 2000; Aluni, 2002) busca explicar la naturaleza humana, desde un enfoque donde el hombre es visto como una totalidad-parte. Holodimergia u Holodimergio se considera como un neologismo que podría traducirse como: totalidad-parte, dimensionalidad y energía (Holo-Dim-Ergia). La totalidad-parte se refiere a que cada persona es en sí mismo completo, pero al mismo tiempo es sólo una parte de un ser más grande. La dimensionalidad humana, de acuerdo a este modelo, se describe como la extensión del ser. Finalmente, la extensión del ser se considera como un elemento multidimensional que se conforma de siete dimensiones.

1. Dimensión silencio-existencia. El silencio y la existencia son principio y fin de la totalidad humana. El ser surge y termina en el silencio mientras que su existencia se considera como el paso de un silencio a otro.
2. Dimensión biológica. Es el componente físico de la existencia, el que se encarga de darle forma. El ser debe verse desde una perspectiva biológica, ya que se manifiesta y existe como ser biológico, su naturaleza es una expresión que facilita la vida tal y como es conocida. Sin embargo, no debe considerarse que el entendimiento biológico abarca el entendimiento humano total, sino que es solamente el conocimiento de una extensión.

3. Dimensión ecológica. Es el dónde de la existencia, ya que el hombre se determina de acuerdo a su entorno; es su entorno en sí mismo. De esta manera es donde se logra la identidad y en donde también cada uno es la identidad.
4. Dimensión cognitivo - emocional. Se constituye de los sentimientos y pensamientos; lo cual son solamente mapas del territorio, pero no el territorio en sí mismo.
5. Dimensión interpersonal. Se refiere a la formación de la identidad conforme a la fusión que se crea con los demás; la existencia se logra gracias a la existencia de los otros. La identidad se establece en la diferencia, encuentro o fusión con el otro.
6. Dimensión comportamental. Son las acciones que realiza la persona, tanto en sus procesos internos, como en los externos.
7. Dimensión de trascendencia. Es el impulso que todo ser tiene y que lo lleva a un proceso de evolución. La identidad lograda es la manifestación de la trascendencia y la antesala de ésta, disolviéndose luego en el silencio.

El modelo explica que los eventos son observados desde diferentes niveles de profundidad e interpretación (Aluni y Penagos, 2000). La concepción parece tener una forma de espiral, donde el círculo mayor, en su ampliación, contiene los círculos menores. Esta cualidad se aprecia en cada una de las siete dimensiones. De tal forma se denotan los diferentes niveles de conciencia que cada ser humano tiene sobre las siete dimensiones y la percepción de la realidad que tiene en el momento.

3.1 Dimensión Cognitivo-Emocional.

La dimensión cognitivo-emocional, propuesta en el Modelo Holodimérgico, permite hacer una aproximación a los procesos implicados en la formación de pensamientos y sentimientos. Desde una óptica cognitivo-emocional se cree que la relación sentimiento-pensamiento es lo suficientemente estrecha como para llegar a la conclusión de que somos lo que sentimos-pensamos. Sin embargo, es importante destacar que lo que sentimos-pensamos son solamente representaciones, son mapas de un territorio y no el territorio en sí mismo. Dichos mapas se forman a lo largo de la vida de acuerdo a las destrezas, aprendizajes, características biológicas. Es decir, la historia personal juega un papel muy importante en las características que van a tener las representaciones conocidas como sentimiento-pensamiento (Aluni, 2002).

El acto de pensar-sentir es un acto que se desarrolla de forma continua. El pensamiento, razonamiento y la toma de decisiones parece estar guiado por las emociones. Asimismo, las emociones se encuentran guiadas por la razón, formando un círculo de retroalimentación. Este ciclo tiene la característica de que su dinamismo se logra gracias al proceso de retroalimentación constante entre los elementos que lo conforman (Aluni, 2002).

Es importante considerar que el movimiento del ser se visualiza en un espiral que se encuentra en constante movimiento. De esta manera, cualquiera de las dimensiones al percibir un objeto pueden hacerlo de diferentes maneras. Una dimensión puede estar más o menos involucrada en la percepción, logrando captar el objeto de muy diferente forma y contenido. La espiral implica que un objeto pueda ser percibido con la misma

dimensión, pero en un momento diferente; es decir, la profundidad puede ser mayor o menor (Aluni, 2002).

3.2 Emociones: procesamiento y clasificación.

Placer, exaltación, éxtasis, tristeza, aburrimiento, depresión, miedo, ansiedad, ira, hostilidad y calma, son solo algunas de las emociones que contribuyen en la riqueza de las experiencias en la vida. La emoción, al igual que la percepción y la acción permiten que la persona experimente su vida de una manera íntegra. Cada uno de estos procesos parece estar relacionado y controlado por determinados circuitos neuronales del encéfalo (Kendel, Schwartz y Jessel, 1997). Sin embargo, existe cierta dificultad tanto para definir, como para explicar el funcionamiento y procesamiento de las emociones. Existen diferentes teorías que explican cómo funciona el cerebro y el proceso que sigue la percepción y sensación de una emoción. De igual manera, se han establecido diferentes definiciones de qué es una emoción.

Kendel, Schwartz y Jessel (1997) hacen una recopilación de varios autores que se han ocupado en estudiar el proceso que implica una emoción. William James (1884) es el primero en desafiar el enfoque racional argumentando que los cambios corporales no siguen a la experiencia emocional, sino que son las experiencias emocionales las que se producen después de los cambios corporales. La teoría que planteaba James se basa en dos postulados que son: 1) el cuerpo reacciona de diferente forma a diferentes estímulos elicitadores de una emoción; 2) los estímulos no emocionales no producen cambios corporales. Lange (1885) desarrolló una teoría parecida a la propuesta por James, formando así la Teoría James-Lange que considera que las emociones son respuestas

cognitivas a la información proveniente de la periferia y que son experimentadas de manera análoga al modo en que percibimos los pensamientos; las emociones emanan de la interpretación que se haga de los patrones de activación fisiológica.

Canon y Bard proponen que existen estructuras cerebrales que juegan un papel importante en lo referente al procesamiento y respuesta emocional. De acuerdo a la Teoría Canon-Bard, algunas estructuras subcorticales, como el hipotálamo y el tálamo, tienen doble función, ya que aportan ordenes motoras coordinadas que regulan los signos periféricos de la emoción; y de igual manera, le brindan información al córtex para que regule la percepción cognitiva de las emociones (Kendel, Schwartz y Jessel, 1997).

De acuerdo a los estudios realizados con anterioridad, se ha llegado a la conclusión de que las emociones deben ser consideradas fenómenos multidimensionales compuestos por cuatro elementos interrelacionados: una sensación subjetiva, un patrón de actividad fisiológica, una función o meta y una expresión. Asimismo, se encontró que a cada aspecto de la emoción se le puede atribuir una contribución importante a la emoción, así como una unidad de análisis. El aspecto cognitivo-subjetivo, aporta el estado afectivo (sentimientos) que se analizan por medio del auto-informe. El aspecto fisiológico es el que se enfoca en el arousal y la preparación física; se percibe analizando las estructuras cerebrales, el sistema nervioso autónomo y el sistema endócrino. El propósito y la dirección hacia una meta son establecidos por el aspecto funcional de las emociones; el análisis se realiza sobre la selección de las respuestas apropiadas según la situación que se debe enfrentar. Finalmente, el aspecto expresivo es un componente conductual y social que se logra analizar por medio de la observación de expresiones

faciales, posturas corporales, vocalizaciones, así como de las reglas sociales (Reeve, 1994).

Algunas investigaciones recientes sugieren que el proceso que envuelve una emoción consta de una serie de pasos, que permiten explicar el por qué las emociones no se presentan inmediatamente. Normalmente, son causadas, después se lleva a cabo un proceso que, finalmente tiene consecuencias. Fridja (citado por Oatley y Jenkins, 1996) propuso un esquema que analiza las emociones y el conjunto de etapas que experimenta una persona (ver Figura 1).

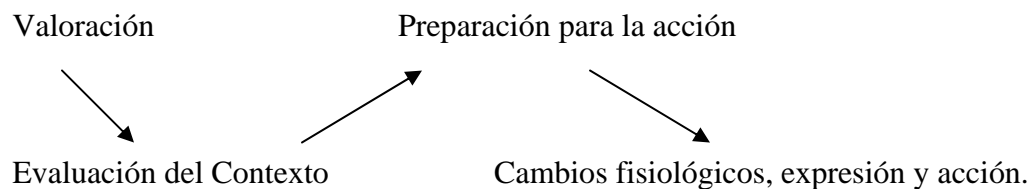


Figura 1. Proceso que comprende una emoción (Fridja, 1986).

Sin embargo, Stein, Trabasso y Liwag (citados por Oatley y Jenkins, 1996) propusieron algunos cambios en las etapas del proceso planteado por Fridja. En esta nueva propuesta, se toman en cuenta creencias, interferencias y planes, sugiriendo un proceso que consta de tres pasos.

1. Un evento que normalmente es inesperado al ser percibido, cambia el estado valorativo de una meta.
2. Las creencias frecuentemente al ser cambiadas, producen cambios fisiológicos, así como diferentes expresiones faciales.

3. Se forman planes sobre qué es lo que se va a hacer con respecto al evento que se presentó, para lograr reinstaurar o modificar la meta.

Arnold (citado por Reeve, 1994) propone que deben considerarse como factores determinantes de la experiencia emocional, aquellas percepciones y evaluaciones cognitivas que realiza el sujeto inmediatamente después de encontrarse expuesto al estímulo ambiental. Es decir, para Arnold, la evaluación inicial del estímulo como “bueno” o “malo” es el mecanismo cognitivo clave que conduce a la activación o arousal fisiológico y a la experiencia emocional subsiguiente. Dicha evaluación permite suponer las posibles consecuencias o efectos que tendrá el acontecimiento en relación al bienestar de la persona; lo que permite que se tome la decisión de aproximarse o evitar el acontecimiento-estímulo.

Por otro lado, se ha tratado de clasificar las emociones con las que cuenta el hombre, buscando especificar la cantidad y las características de cada una de ellas. Una primera clasificación es la que corresponde a emociones primarias y secundarias. Damasio (1994) menciona que el hombre nace con una predisposición a responder con cierta emoción, en una forma preorganizada, ante los estímulos del mundo que cuentan con rasgos específicos. Dicha estimulación es percibida de manera individual o combinada. Ejemplos de dichos rasgos son el tamaño, el tipo de estimulación, ciertos sonidos y algunas configuraciones del estado corporal. Estos rasgos, de manera individual o conjuntamente, son procesados y detectados por un componente del sistema límbico (por ejemplo, la amígdala); el núcleo neuronal posee una representación disposicional que desencadena la representación del estado corporal característico de la

emoción; de igual manera, se altera el proceso cognitivo de tal forma que concuerde con el estado emocional que se está experimentando.

Revee (1994) menciona que el número de emociones primarias o fundamentales depende de la orientación teórica que se tenga. Por un lado, la perspectiva biológica maneja que el hombre cuenta con aproximadamente seis emociones primarias, partiendo de un mínimo de cuatro y llegando hasta diez. Dependiendo de la línea de investigación que se maneje el número de emociones tiende a aumentar o a disminuir. En primer lugar, Panskepp (1982) de acuerdo a su teoría de las vías del sistema límbico diferenciadas, maneja que existen cuatro emociones primarias de acuerdo al número de vías que encontró en el sistema límbico. De igual manera, Trevarthen (1984) cree que las emociones fundamentales son cuatro y se determinan de acuerdo a los antecedentes de desarrollo. Ambos autores concluyen que las personas cuentan con básicamente cuatro emociones (alegría, angustia, miedo y rabia). Los patrones de descarga neuronal que propone Tomkins (1970) establecen que las emociones primarias con las que cuenta el hombre son seis; ya que existen seis patrones de descarga neuronal diferentes. La serie de emociones que lista Ekman (1984) se deriva de las expresiones faciales transculturales en las que se incluye: miedo, rabia, alegría, sorpresa, asco y desprecio. Por otro lado, Plutchik (1980) menciona que las emociones primarias se determinan de acuerdo a las funciones psicoevolutivas diferenciadas; logrando diferenciar ocho emociones. Finalmente, Izard (1977) presenta una lista de diez emociones: alegría, asco, culpa, rabia, miedo, angustia, sorpresa, vergüenza, interés y desprecio.

Revee (1994) de igual manera, presenta a los teóricos cognitivos quienes creen que las personas tienen muchas más emociones que las propuestas por la tradición

biologicista. A pesar de que aceptan que existe un número limitado de reacciones corporales, defienden que de una misma reacción biológica pueden surgir emociones diferentes. Asimismo, cada autor maneja una línea de investigación, que busca explicar el funcionamiento y procesamiento de las emociones.

Shachter (1964) se enfoca a las cogniciones emocionales con arousal mientras que Mandler (1984) lo maneja desde el análisis del significado (del estímulo) con arousal. La respuesta socializada relacionada con el estado de arousal lo estudió Kemper (1984). Lazarus (1984) enfocó sus investigaciones a las evaluaciones y re-evaluaciones que realizan las personas ante las situaciones; las cuales determinan la respuesta emocional que tendrán. Los roles sociales y las construcciones relacionadas con la emoción fueron el tema en el que se centraron los estudios de Averill (1982). Finalmente, Weiner (1986) se interesó por las atribuciones de los resultados que se realizan después de la experiencia emocional.

Ekman (1992) menciona nueve características con las que cuentan las emociones básicas. Dichas particularidades permiten distinguirlas de otros estados afectivos, como son los estados de ánimo, rasgos emocionales o actitudes emocionales. Todas las emociones que pueden considerarse como básicas, deben de tener las nueve características, que son: señales distintivas universales; presencia en otros primates; fisiología distintiva; distintivos universales en eventos antecedentes; coherencia en la respuesta emocional; rápido comienzo en la activación; breve duración; valoración automática; ocurrencia involuntaria.

Las emociones primarias, de acuerdo a Damasio (1994) no son suficientes para explicar y entender el amplio rango de comportamientos emocionales. Propone que

existen aspectos individuales que permiten la realización de mecanismos conocidos como emociones secundarias. Estas emociones ocurren cuando la persona crea conexiones sistemáticas entre las categorías de objetos y situaciones con las emociones que les corresponden. Algunas estructuras en el sistema límbico no logran abarcar el proceso de las emociones secundarias; sin embargo, la corteza prefrontal y somatosensorial parecen estar estrechamente relacionadas con dicho proceso. El estímulo es procesado directamente vía amígdala, logrando activar la corteza frontal. Es decir, la emoción se logra por la combinación de procesos evaluativos mentales (simples o complejos), con la disposición de respuesta hacia ese proceso resultando en un estado emocional del cuerpo y del cerebro. La percepción de dichos cambios que corresponden a la emoción es considerada como el sentimiento.

Se tiene evidencia que sugiere que la mediación neural de la activación e inhibición, tanto emocional como no emocional, es un proceso hemisféricamente diferenciado. En algunas investigaciones se ha encontrado que el daño en el lóbulo temporal derecho produce lo que se conoce como hipo-arousal. Mientras que una lesión que afecte el lóbulo temporal izquierdo, produce el efecto contrario, hyper-arousal (Davidson et al, citados por Kenworthy et al, 2000).

Los procesos y la lateralización de los hemisferios relacionados con las emociones, llevaron al surgimiento de tres teorías. En primer lugar, se sugiere que el hemisferio derecho es el que domina y modula el estado de ánimo, la percepción y la expresión de las emociones. Por otro lado, la segunda teoría, sugiere que los hemisferios derecho e izquierdo se encargan del procesamiento de las emociones negativas y positivas respectivamente (Kenworthy et al., 2000).

Braun y sus colaboradores (citados por Kenworthy et al., 2000) encontraron que existe una fuerte relación entre las lesiones en los hemisferios derecho e izquierdo con la presencia de cuadros eufóricos, maníacos y depresivos. Se encontró que particularmente, las lesiones en áreas frontales y frontotemporales se presentan con mayor frecuencia en personas con los cuadros antes mencionados; los cuales están catalogados como trastornos del estado de ánimo.

La tercera teoría, o teoría alternativa de los dos procesos. Propone que existen dos dimensiones diferentes que constituyen el proceso de las emociones. El primero que es la intensidad o dimensión de activación; y el segundo, es el contenido o dimensión de diferenciación. Esta aproximación postula que la dimensión de activación está mediada por el hemisferio izquierdo, mientras que la dimensión de diferenciación se le atribuye al hemisferio derecho. El hemisferio izquierdo parece modular las respuestas neurocomportamentales de la intensidad de la estimulación. El hemisferio derecho domina la diferenciación del estímulo emocional, así como las diferencias entre estímulos cognitivos y emocionales (Smith, Kline y Mayers, 1990,1995, citados por Kenworthy et al, 2000).

Finalmente, este estudio tomará la propuesta de Scherer (1982) para la descripción de una emoción. El autor considera que debe ser examinada como un constructo fisiológico que consiste en la valoración cognitiva de la persona, la activación fisiológica, la expresión motora, las tendencias motivacionales, así como de los estados subjetivos sentimentales. La emoción como un proceso funciona como la interfase entre el organismo y su entorno, que se encarga de mediar los cambios constantes en situaciones y eventos, con las respuestas conductuales de los individuos. Asimismo, el rol

de las emociones en la interacción social es importante en la comprensión del comportamiento humano, así como de la organización social.

4. Electroencefalografía.

El EEG se considera como un método no invasivo que registra los potenciales eléctricos postsinápticos inhibitorios y excitatorios generados por las células corticales, principalmente los de las células piramidales. La suma algebraica de estos potenciales postsinápticos en la corteza, registrada desde la superficie del cráneo, es lo que se registra en el EEG. Sin embargo, también registran los cambios potenciales que se producen fuera del cerebro, los cuales se denominan artefactos (Fisch y Spehlman, 1999).

Los electrodos son pequeños discos metálicos de 4 a 10 mm de diámetro, los cuales deben ser colocados en sitios previamente determinados de acuerdo al sistema internacional 10-20. El sistema utiliza las distancias que existen entre los huesos que señalan los límites en el cráneo. Con estas medidas se establecen líneas que van a través de la cabeza y que hacen una intersección en intervalos de 10 y del 20 % de la distancia total. Este sistema permite que la colocación de los electrodos sea lo más simétrica posible, logrando que se hagan comparaciones entre sujetos (Fisch y Spehlman, 1999).

El EEG se representa en una gráfica, donde el eje vertical registra los voltajes, mientras que el eje horizontal, muestra el tiempo. De acuerdo a estas variables, el EEG se considera como la diferencia en voltaje entre las diferentes localizaciones de registro a lo largo del tiempo (Fisch y Spehlman, 1999).

Una onda es cualquier cambio en el potencial eléctrico entre dos electrodos, por lo cual, una onda o una secuencia de ellas, se denomina como actividad eléctrica. Por otro

lado, la frecuencia de onda, se refiere al número de veces que una onda se repite en un segundo. La unidad que nos permite medir esto son los HZ (hertzios, ciclos por segundo). De acuerdo a las diferentes frecuencias que puede tener una onda, éstas se clasifican en cuatro grupos o ritmos básicos (Fisch y Spehlman, 1999).

Un ritmo es la frecuencia regular de acuerdo a los intervalos constantes registrados. Mientras que la banda, es cuando la actividad no es regular a lo largo del registro, como se observa en la actividad electroencefalográfica. No obstante, las bandas pueden estar constituidas por ritmos, ya que al ser registradas por intervalos, la frecuencia se hace regular. Debido a esto, los mapas cerebrales se analizan como bandas y no como ritmos (Prieto, 1994).

Ritmo Alfa: es un ritmo que se caracteriza por tener una frecuencia de 8 a 13 Hz; dicha actividad se presenta cuando la persona se encuentra en estado de vigilia en reposo y con los ojos cerrados (Misulis, 1997). El voltaje máximo se registra por los electrodos occipitales. Este ritmo se suprime cuando la persona abre los ojos, recibe estimulación sensorial o realiza alguna tarea mental, lo cual se conoce como bloqueo del ritmo alfa o desincronización del electroencefalograma (Krause, Lang, Kuusisto y Porn, citados por Pérez 1999). Su amplitud varía de 25 a 50 μ V (Niedermeyer y Lopes da Silva, 1987)

El ritmo alfa se origina en un grupo de células subcorticales, en especial aquellas que se encuentran en el núcleo talámico y que estimulan a las neuronas de la corteza cerebral (Andersen y Andersson, citados por Van Baal, De Geus y Boomsa, 1996). La actividad rítmica se ve modificada por impulsos de otras partes del encéfalo. En especial, el sistema reticular ascendente en el tallo cerebral, así como el sistema límbico, son los que logran ejercer cierta influencia sobre la actividad cerebral del ritmo alfa. La

modulación que protege y amplifica selectivamente la información que recibe la persona se encuentra relacionada con este ritmo electroencefalográfico (Van Baal, De Geus y Boomsa, 1996).

Ritmo Beta: esta actividad se registra cuando la frecuencia es mayor a 13 Hz, hasta los 15 Hz. Tiene una amplitud de 15 a 25 μV y normalmente se distribuye en áreas centrales y frontales (Misulis, 1997). La actividad beta se observa durante la vigilia con los ojos abiertos. Asimismo, se han identificado tres clases de frecuencia en el ritmo beta, las cuales desaparecen cuando la persona está soñando. Sin embargo, los primeros dos son los que tienen mayor duración en estados de somnolencia (Prieto, 1994):

1. Ritmo Beta Frontal, es el más común y se extiende en las regiones centrales; en algunos casos es bloqueado por el movimiento, la intención de moverse o alguna estimulación táctil.
2. Ritmo Beta Extendido, es el que se registra en la mayor parte de la cabeza ya que no es bloqueado por ningún estímulo.
3. Ritmo Beta Posterior o variantes rápidas de alfa, son aquellas ondas que tienen una frecuencia cerca del doble de las que tiene el ritmo alfa (16-20 Hz)

Ritmo Theta: tiene una frecuencia entre 4 y 7 Hz y presenta amplitudes superiores a los 50 μV (Misulis, 1997). Milnarich (1958) menciona que la actividad en la banda theta puede estar relacionada con la edad del sujeto, su estado de conciencia, la relación con la actividad ascendente y si la frecuencia cae en un extremo alto o bajo de la banda. Las frecuencias y ritmos theta son importantes durante la infancia y la niñez, así como con la somnolencia y el sueño. Los procesos emocionales y de pensamiento se han relacionado

con este ritmo (Niedermeyer y Lopes da Silva, 1993). Asimismo, en los adultos jóvenes, las ondas theta se han relacionado con estados de emoción intensa (Kellaway, 1990).

Ritmo Delta: presenta frecuencias menores a los 4 Hz y es una actividad predominante en los niños. Sin embargo, puede presentarse en adultos de forma normal, en las etapas dos y cuatro del sueño. Esta actividad predomina en el área frontal; conocida en los adultos como la actividad rítmica delta intermitente frontal. En los niños se presenta con mayor frecuencia en el área occipital y es llamada actividad rítmica delta occipital o actividad rítmica delta intermitente posterior (Misilus, 1997).

Otra medida que se puede obtener por medio de un electroencefalograma es el poder. El poder indica la cantidad de actividad eléctrica producida en una frecuencia específica. El cerebro parece trabajar más cuando se realiza una tarea difícil o nueva, generando mayor poder que ante actividades que son conocidas para la persona. Languis y Miller (1992, citados por Flohr, Miller y Debeus, 2000) mencionan que un cerebro eficiente utilizará menos energía y poder eléctrico cerebral para realizar las tareas que se le pidan.

4.1 EEG y Música.

El proceso de la información musical comienza en el oído. Tomatis (citado por Thomson y Andrews 2000) menciona la importancia que tiene el proceso de escuchar está en que se encuentra estrechamente relacionado con diferentes procesos de gran relevancia para el hombre. Por ejemplo, juega un papel valioso en el establecimiento del equilibrio, así como en lo referente a la estimulación del balance neuro-vegetativo. En lo que se refiere a la percepción del sonido, se encarga desde simplemente escuchar, hasta la localización

espacial de los sonidos. Asimismo, integra la información del sonido y de los movimientos motores para desarrollar la lateralidad, verticalidad y el lenguaje. El organismo logra establecer la dominancia del oído derecho para lograr un control audio vocal eficiente. Finalmente, tiene la facultad de atender y discriminar entre los sonidos que se quieren escuchar y apagar aquellos que no.

Tomatis (1978) creía que la influencia del oído llegaba a cualquier nivel del sistema nervioso. Esto se debe a que el oído se encuentra alineado neurológicamente con los pares craneales: óptico (II), oculomotor (III), troclear (IV), abducens (VI) y el accesorio espinal (XI). Es decir la vía del nervio acústico se considera como un mecanismo mayor de recepción e integración de la percepción. De igual manera, se han encontrado interconexiones abundantes entre el núcleo vestibular y el cerebelo, que hacen que la información llegue finalmente a la corteza y se activen las áreas implicadas.

Actualmente se ha logrado tener una idea aproximada de la actividad cerebral que se registra en el cerebro humano. Las ondas beta son las más comunes y se encuentran en el estado normal de conciencia; esta actividad es registrada normalmente en las regiones frontal y parietal de la corteza. Las ondas alfa son aquellas que se encuentran cuando la persona está callada y quieta; la música puede inducir este estado, activando una especie de sueño diurno creativo; usualmente los ojos están cerrados y no se está solucionando ningún problema. Las ondas theta se observan principalmente en las regiones temporal y parietal en los niños y en los adultos cuando se está experimentando gran estrés, confusión y frustración; también son observadas en estados de alta creatividad. Finalmente, las ondas delta, se registran en estados de sueño profundo; la respiración es profunda, la presión sanguínea disminuye, al igual que el ritmo cardiaco y la temperatura

corporal; este es un estado de inconsciencia y por lo tanto el menos comprendido (Campbell, 1992).

Se han realizado diferentes estudios que buscan entender la forma en que funciona el cerebro en respuesta de la estimulación musical. Osborne y Gale (1976, citados por Despina, 1986) encontraron que existe cierta tendencia de activación en el cerebro, dependiendo del tipo de estimulación que recibe. El lado izquierdo se activaba con mayor frecuencia cuando se presentaban palabras y problemas de aritmética. Mientras que el lado derecho presentaba mayor activación ante la presentación de la música. Sin embargo, más adelante se dejó de hablar de la localización de las funciones lingüísticas en el hemisferio izquierdo señalando que hay evidencia de diferentes especializaciones propias de los dos hemisferios. Por ejemplo, la vocalización exige un mayor dominio del hemisferio derecho, mientras que el hemisferio izquierdo solamente juega un papel secundario. En el caso del canto, el hemisferio izquierdo tiene un dominio primario sobre el hemisferio derecho. Campbell (1992) sostiene que el lóbulo derecho es superior en lo que se refiere a la interpretación de las impresiones auditivas; ya que, se encarga de distinguir las voces, entonaciones y experiencias musicales.

Liegeois-Chavet y sus colaboradores (citado por Tramo, 2001) proponen que diferentes áreas del cerebro se activan al ser estimuladas según los diferentes elementos de la música. La corteza auditiva derecha es crucial para percibir el ritmo y aspectos como melodía, armonía, rima y timbre. Asimismo los resultados proporcionados por estudios realizados en epilépticos sugieren que el procesamiento de diferentes aspectos del ritmo lo llevan a cabo diferentes regiones de la corteza auditiva. Sin embargo, se afirma que no existe un centro musical en el cerebro, ya que no hay una estructura

específica que se encargue solamente a dicha estimulación. Todas las estructuras que participan en el procesamiento de la música contribuyen a otras formas de cognición. De esta manera, la música puede influenciar positivamente en el desempeño de exámenes; afectar la presión sanguínea; modificar el estado de ánimo; disminuir la percepción del dolor; incluso puede influir en la saturación de oxígeno en el cuerpo, el ritmo cardiaco, el aumento de peso en bebés prematuros (Coleman et al., citado por Tramo, 2001).

La mayoría de los estudios muestran que el lado derecho del cerebro se encuentra relacionado en mayor medida con el procesamiento de la música que el izquierdo. El lado derecho del cerebro es considerado como el lugar donde los pensamientos intuitivos, creativos e imaginativos tienen lugar. Un estudio reciente realizado en Londres encontró que cuando las secuencias musicales no eran tocadas de acuerdo a la clave a la que pertenecen, el cerebro parece confundido y se activa el área de Broca, la cual se encarga normalmente de procesar el habla. Los investigadores dicen que estos resultados podrían significar que el cerebro lucha por reconocer la sintaxis en la música comparándola con lo que logra recordar, de igual manera que cuando busca la sintaxis del lenguaje (Frackowiak, citado por Glausiusz, 1997).

Una forma de analizar el procesamiento de la música en el cerebro puede lograrse dividiéndola en los componentes cognitivos, afectivos y motores. Dentro de los componentes cognitivos, se menciona que existen mecanismos diferentes e independientes para la detección de errores melódicos, armónicos y rítmicos. De igual manera, Parsons (citado por Hodges, 2000) encontró que durante la lectura musical se activa un región en el lado derecho del cerebro que es paralela al área especializada en la lectura del lenguaje ubicada en el lado izquierdo.

Por otro lado, Iwaki y Hayashi (1997), realizaron una investigación donde se registraron doce canales de los EEG de los sujetos. El objetivo que se buscaba era conocer más sobre los efectos de la estimulación musical en la actividad cerebral. Los resultados que se obtuvieron muestran un incremento en la amplitud de la banda alfa 2 durante la exposición a música calmada. Asimismo se propone que existe una estrecha relación con la transmisión interhemisférica de la información.

4.2 EEG y Emoción

Utilizando los modelos recientes sobre la activación-emoción, algunos autores han enfocado sus estudios a dicho campo. Se busca encontrar si existen patrones de actividad regional por medio del registro electroencefalográfico. Schmidt y Trainor (2001) compararon emociones inducidas por música de acuerdo a dos de sus características. Las emociones fueron comparadas de acuerdo a la evaluación: positivas y negativas; así como en intensidad: intensas y calmadas. Los resultados mostraron una actividad mayor en la actividad del lóbulo frontal izquierdo con emociones de felicidad y alegría musical. De igual manera, los registros revelaron un aumento en la actividad del lóbulo frontal derecho ante el miedo y la tristeza musical. Finalmente, el estudio encontró que el patrón frontal de asimetría del electroencefalograma no distingue diferencias en la intensidad de las emociones. El patrón de activación total del electroencefalograma muestra una disminución en la actividad del miedo a la alegría y de la felicidad a la tristeza.

Algunas revisiones empíricas proporcionan evidencia sugiriendo que el tipo de emoción expresada, así como la intensidad de su expresión están ligados a patrones frontales registrados por el electroencefalograma. Los estudios se realizaron en niños que

presentaron mayor activación en el lóbulo frontal ante la estimulación musical. Se habla de que es posible evocar emociones intensas en los sujetos por medio de diferentes tipos de música. Asimismo, se observaron diferencias individuales en la activación frontal generalizada así como en las expresiones faciales atribuidas a las emociones negativas (Dawson, 1994).

Por otro lado, la asimetría cerebral ha sido considerada en los estudios sobre las emociones. Se han encontrado que existen diferencias individuales en la asimetría anterior cerebral que están asociadas con dimensiones básicas de las emociones. El análisis de la información obtenida por medio del electroencefalograma sugiere que la asimetría anterior está relacionada con los afectos positivos y negativos. Asimismo, se encontró que la asimetría anterior no puede explicarse por las diferencias individuales en la relatividad generalizada (Tomarken y Davidson, 1992).

La activación asimétrica del cerebro parece tener diferentes elementos. Por ejemplo, Davidson, Schwartz, Pugash y Bromfield (1976) realizaron un análisis sobre las respuestas electroencefalográficas que se presentan en hombres y mujeres ante algunas emociones. Los resultados mostraron que existe una tendencia en las mujeres a presentar una mayor activación en el hemisferio derecho al realizar tareas calificadas como no-emocionales. Por otro lado, los hombres parecen no presentar diferencias ante la naturaleza de las tareas.

Se ha establecido que existen dos tipos de emociones con diferencias en la lateralización hemisférica. Las emociones primarias son aquellas que se tienen desde el nacimiento, son reconocidas por todas las culturas y se cree que son moduladas por el hemisferio derecho. Por otro lado, las emociones sociales son las que se aprenden durante

el desarrollo de la infancia temprana, varían entre las culturas y son pensadas y moduladas por el hemisferio izquierdo. Prodan, Orbelo, Testa y Ross (2001) propusieron en su investigación que las expresiones faciales superiores son procesadas por el hemisferio derecho, ya que se encuentran relacionadas con el sistema de las emociones primarias; mientras que las expresiones faciales inferiores, deberían de ser procesadas como las emociones sociales. Los resultados que encontraron, permitieron confirmar que las diferencias hemisféricas existen en lo que se refiere al procesamiento de las expresiones faciales superiores e inferiores de una emoción. Se encontró una tendencia de mayor activación del hemisferio derecho al reconocer comportamientos catalogados como falsos.

Heilman (1997) propone un modelo neurológico de los más exactos que permite entender la actividad cerebral de acuerdo a los componentes que tiene cada una de las emociones. De acuerdo a esta teoría, la experiencia emocional consta de tres componentes principales: la valoración o valencia (positiva o negativa), el arousal o activación y la respuesta o activación motora (aproximación, evitación, ninguna respuesta). Este modelo sugiere que la corteza cerebral se encarga de regular la actividad del sistema límbico, los ganglios basales y el sistema reticular durante las experiencias emocionales. El lóbulo frontal se le asocia con la valencia emocional: el lóbulo frontal izquierdo se encarga de modular las emociones positivas, mientras que el lóbulo frontal derecho se enfoca a las emociones negativas. Asimismo, el hemisferio derecho, en particular el lóbulo parietal, es importante para el funcionamiento del sistema de activación o arousal; por otro lado, el hemisferio izquierdo modula la inhibición de dicho sistema. El hemisferio derecho es considerado como crítico en el componente emocional

de la activación motora. Los lóbulos frontales, en especial las porciones orbito-frontales, se encargan de mediar los comportamientos de evitación; los lóbulos parietales se encargan de las conductas de acercamiento. Las áreas corticales presentan interconexiones fuertes que se encuentran estrechamente relacionadas con el sistema límbico, los ganglios basales y el sistema reticular. En conclusión de acuerdo a este modelo, la experiencia emocional se refleja en los patrones de activación neuronal de la red modular.

4.3 EEG, Música y Emoción.

Panskepp (1997) comprobó la existencia de consecuencias afectivas provocadas por la música que se ven reflejadas en la activación cerebral. Los registros del electroencefalograma muestran diferencias entre la activación producida por música alegre y por música triste. Sin embargo, dichas diferencias solo se lograron apreciar en la actividad total del córtex. En general, se observó una mayor actividad ante la estimulación por medio de música triste, en comparación con la música alegre. Estos resultados se apreciaban mejor en las mujeres.

Blood, Zatorre y Bermúdez (1999) encontraron que existe una relación entre la activación de ciertas áreas del cerebro y la estimulación por medio de música placentera y no placentera. Debido a que las respuestas neurológicas producidas por la música no han sido entendidas en su totalidad, este estudio utilizó las tomografías por emisión de positrones para obtener datos más exactos que los proporcionados por el EEG. Por medio de esta herramienta se examinó el fluido sanguíneo cerebral de diez personas mientras escuchaban seis diferentes versiones de una pieza musical que variaba en el grado de

disonancia. Los resultados demostraron co-variaciones recíprocas en el fluido sanguíneo cerebral en distintas regiones paralímbicas y neocorticales como función de la disonancia percibida como placentera y no placentera. Estos resultados sugieren que la música utiliza mecanismos neuronales similares a los que se asocian con estados emocionales placenteros y no placenteros.

Field y Martínez (1998) realizaron una investigación que proporcionó resultados importantes en lo referente a la emoción, la música y el EEG. Cinco canciones populares que eran calificadas como estimulantes o evocadoras de felicidad, fueron escuchadas por un grupo de 28 mujeres. Al terminar la estimulación musical cada una de ellas evaluaba su propio estado de ánimo. Esta evaluación subjetiva se vio complementada por medio del registro del EEG, así como de los niveles de cortisona, para confirmar la información sobre su estado de ánimo. Los resultados fueron, que a pesar de que los niveles de cortisona disminuyeron y que la activación frontal disminuyó, los sujetos no reportaron cambios en su estado de ánimo. En conclusión, la música produce efectos fisiológicos y bioquímicos a pesar de que el auto-reporte no refleje ningún cambio.

De igual forma, Altenmüller, Schürmann, Lim y Parlitz (2002) encontraron que a pesar de que los patrones de activación parecen dispersos bilateralmente en la región fronto-temporal, existe un efecto de lateralización significativa: las atribuciones emocionales positivas que realizaba el sujeto eran acompañadas de un incremento en la activación temporal izquierda; mientras que, las atribuciones negativas fueron relacionadas con patrones de activación con una preponderancia en la corteza fronto-temporal derecha. En esta investigación se utilizaron cuatro diferentes tipos de música (jazz, rock-pop, clásica y sonidos de la naturaleza); sin embargo, debido a que no se

registraron cambios relacionados con las cuatro diferentes estimulaciones, se cree que la activación registrada, se encuentra determinada en mayor medida por el valor afectivo emocional que por las diferencias de la estructura fina de la estimulación. Los resultados parecen consistentes con el modelo de especialización hemisférica sobre la percepción de emociones positivas y negativas, propuesta por Heilman (1997).

5. Planteamiento del Problema.

De acuerdo a la información que se ha encontrado y a la bibliografía revisada hasta ahora se cree que es importante estudiar los efectos que las diferentes voces tienen en el campo de la musicoterapia. El campo de la música se encuentra en desarrollo y estudio continuo, sin embargo, el factor del tono de voz ha sido olvidado. El tono de voz utilizado, así como la intención emocional que se le ponga, producen respuestas en el receptor. Lo cual parece un aspecto que podría ser explotado por los terapeutas durante las sesiones. Asimismo, el estudio de las características de la voz y las evaluaciones emocionales pueden establecer principios importantes para la psicología social en lo que se refiere a los juicios e impresiones de personas que hacen uso frecuente de la voz, como congresistas y locutores.

De igual forma, por medio de los registros electroencefalográficos, se busca obtener información que refleje los posibles patrones de activación, resultado de la estimulación emocional por medio de la voz. El estudio de dichos patrones podría ser la base para localizar las áreas que resultan activadas con emociones específicas; así como

de, en un futuro, utilizar la estimulación directa de áreas del cerebro localizadas como emocionales, en casos graves que lo ameriten.

Finalmente, por medio de la estimulación musical se pretende encontrar una herramienta que pueda ser utilizada para fomentar la expresión y exteriorización de las emociones durante las sesiones terapéuticas. En muchos casos, las personas presentan resistencia y dificultad en lo que se refiere a la expresión de las emociones. Sin embargo, si se logra encontrar una pieza musical que fomente la expresión de una o varias emociones, ésta podría ser de gran ayuda. De igual manera, el estudio de las voces podría abrir las puertas a otros estudios sobre el tono de voz utilizado durante la psicoterapia.

Los objetivos de esta investigación son los siguientes:

- la descripción y el análisis de los mapas cerebrales de los cinco diferentes grupos que se expondrán a la estimulación de las diferentes interpretaciones musicales.
- la descripción y el análisis de los mapas cerebrales de los sujetos tomando en cuenta la experiencia emocional que reportaron.
- realizar una comparación de la intención y descripción de la pieza musical con el reporte subjetivo de las emociones producidas.

Las hipótesis de esta investigación son las siguientes:

1. La experiencia emocional que reporten los sujetos será igual a la intención emocional de la pieza musical que se estableció anteriormente.
2. El EEG registrará cambios en la actividad alfa debido a la estimulación musical que reciben los sujetos.

3. El EEG registrará un incremento en la actividad del lóbulo frontal derecho cuando los sujetos reporten emociones negativas; y del lóbulo frontal izquierdo cuando las emociones sean positivas.
4. El EEG registrará un incremento en la actividad del lóbulo frontal en consecuencia de la estimulación musical recibida.
5. Habrá diferencias en el registro de EEG entre las diferentes piezas musicales utilizadas debido a que en cada una de ellas participan diferentes cantantes.