



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2024,
Volumen 8, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5

**LA MÚSICA Y SU INCIDENCIA EN LA
RECORDACIÓN: ANÁLISIS DE CANCIONES
PROPUESTAS POR UN GRUPO DE 87
PERSONAS**

**MUSIC AND ITS IMPACT ON REMEMBERING: ANALYSIS OF
SONGS PROPOSED BY A GROUP OF 87 PEOPLE**

James Guillermo Vallejo Bastidas

Universidad Metropolitana de Ciencia y Tecnología (UMECIT), Panamá

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rem.v8i5.13831

La Música y su Incidencia en la Recordación: Análisis de Canciones Propuestas por un Grupo de 87 Personas

James Guillermo Vallejo Bastidas¹

Jgvallejob@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-1827-3607>

Universidad Metropolitana de Ciencia y Tecnología (UMECIT), Panamá
Bogotá-Colombia

RESUMEN

La presente investigación se plantea a partir de los postulados de la neuroeducación, intentando encontrar elementos que puedan permitir potenciar los procesos de aprendizaje en la escuela. En este sentido, la memoria es fundamental en el aprendizaje humano, y algunos investigadores neurocientíficos han demostrado que el elemento emocional tendría un papel fundamental tanto en la construcción de memorias, como en la recordación. Es por lo anterior, y partiendo de la capacidad que se le atribuye a la música para generar diferentes estados de emoción y activación, que se intenta establecer si existen elementos específicos de esta, que se puedan utilizar de manera intencionada para desarrollar y potenciar la recordación en espacios y procesos de enseñanza y aprendizaje. Este estudio tuvo como objetivo general establecer cuáles son algunos de los elementos musicales más recurrentes asociadas con la recordación en una muestra de 87 canciones. Para la recolección de datos se recurrió a una encuesta en línea donde se solicitó a los participantes escoger una canción que evocara algún recuerdo personal. Posteriormente se analizaron elementos puntuales de la música propuesta como Tonalidad, Tempo, Afinación y Género, para así poder identificar las más frecuentes y las posibles asociaciones entre estos. Los resultados muestran que la tonalidad más frecuente es Sol mayor (G), el rango de tempo más usual va desde 76 BPM a 168 BPM que indican velocidades moderadas. En el caso del Género más frecuente fue el Pop y la afinación más usada es 440 Hz.

Palabras clave: neuroeducación, música, aprendizaje, memoria, recordación, activación

¹ Autor principal

Correspondencia: Jgvallejob@gmail.com

Music And Its Impact on Remembering: Analysis of Songs Proposed by a Group of 87 People

ABSTRACT

This research is based on the postulates of neuroeducation, trying to find elements that can enhance learning processes at school. Memory is fundamental in human learning, and some neuroscientific researchers have shown that the emotional element would play a fundamental role both in the construction of memories and in the recording. It is for the above reason, and based on the capacity attributed to music to generate different states of emotion and activation, that we try to establish if there are specific elements of it that can be used intentionally to develop and enhance the recording. . in teaching and learning spaces and processes. The general objective of the study was to establish what are some of the most recurrent musical elements associated with the recording in a sample of 87 songs. To collect data, an online survey was used where participants were asked to choose a song that evoked a personal memory. Subsequently, specific elements of the proposed music such as Tonality, Tempo, Tuning and Genre were analyzed, to identify the most frequent ones and the possible associations between them. The results show that the most frequent key is G major (G), the most common tempo range goes from 76 BPM to 168 BPM, which indicate moderate speeds. In the case of the most frequent Genre was Pop and the most used tuning is 440 Hz.

Keywords: neuroeducation, music, learning, memory, remembrance

Artículo recibido 10 agosto 2024

Aceptado para publicación: 16 septiembre 2024



INTRODUCCIÓN

Desde el campo de las nuevas tendencias del desarrollo en el ámbito educativo, se establecen también nuevas maneras de analizar los procesos como el aprendizaje y la enseñanza, mezclándose con tendencias, que, si bien no son propias del ámbito de lo pedagógico y educativo, sí han generado una nueva manera de visualizar el proceso de enseñanza-aprendizaje e incluso inmersos en el desarrollo humano. Se hace alusión específicamente al campo de la neurociencia, el cual Salas (2003) define como un conjunto de ciencias que tiene como objeto de investigación los procesos donde interviene el sistema nervioso tomado este, como el conjunto de órganos que van desde las terminaciones nerviosas periféricas, medula, encéfalo y su relación con el pensamiento, la conducta y el aprendizaje analizados desde lo fisiológico, neurológico, psicológico, entre muchos otros campos investigativos.

Es así que, autores como Bullón (2017) analizan los avances de la neurociencia en relación con los ámbitos escolares, estableciendo de manera eficaz el término neuroeducación. Bullón (2017) define la neuroeducación como la relación entre los procesos neurocognitivos y el funcionamiento de los procesos implicados en el aprendizaje (sensación, percepción atención y memoria).

Desde hace ya algún tiempo varios investigadores (Campos,2010; Caicedo, 2016; Domínguez, 2019; Mora, 2014; entre otros), han planteado la relación existente entre algunos procesos fisiológicos cerebrales y su incidencia en los procesos cognitivos y del aprendizaje, gracias al desarrollo de instrumentos tecnológicos como el scanner o la tomografía cerebral junto con la investigación experimental donde se somete al cerebro a ciertos tipos de estímulos externos ya sea sensorial, visual, auditivo, entre otros, se ha logrado entender el impacto de estos en función de sus respuestas.

La memoria es uno de esos procesos que encontramos insertos como parte fundamental del aprendizaje, ya que, durante el aprendizaje, el cerebro humano desarrolla numerosas conexiones que le permitirán ir construyendo redes estables de conocimiento, estas a su vez podrán hacerse visibles a partir de la creación y permanencia de memorias nuevas (Ortiz, 2009). Es por lo que desde la perspectiva de la neuroeducación y las neurociencias, se vuelve fundamental entender el funcionamiento del proceso de creación de memorias y de recordación, con el propósito de diseñar estrategias dentro del aula que permitan su estimulación y posterior fortalecimiento.



Amaya y Cantú (2021), en su libro introducción a la memoria humana desde la perspectiva de la neurociencia y el aprendizaje, resaltan la importancia de las emociones en la producción y evocación del recuerdo. Para estos autores solamente se guarda en la memoria lo emocionante, lo útil, lo destacable y lo constantemente percibido (lo cotidiano o el estímulo que se refuerza por repetición).

En una situación estimulante donde se manifiesta una emoción, el cerebro segrega una serie de hormonas y sustancias que dan como resultado sensaciones placenteras y positivas o por el contrario negativas, agresivas y peligrosas. Según Matlin (2005), citado por Amaya y Cantú (2021), sería más sencillo recordar de forma inconsciente la información o situaciones asociadas a estímulos placenteros que generasen emociones positivas, que aquellos que son negativos o desagradables, sin embargo, ambos estímulos son propicios para la creación y evocación de memorias, por el contrario, los estímulos neutros o que no generan estimulación emocional son más fácilmente olvidables que los dos anteriores. Del mismo modo es más fácil almacenar y posteriormente recordar un episodio vivido cuando este lo asociamos inconscientemente con un estado de ánimo, sea este positivo o negativo.

Vemos entonces como las emociones y sus implicaciones neurofisiológicas tendrían gran incidencia en el proceso de memorización y la capacidad de recordación y por ende en el proceso mismo del aprendizaje.

Hace ya algún tiempo que se vienen discutiendo desde diferentes campos investigativos, que la música puede tener gran impacto en varios procesos y actividades del ser humano, otorgándosele en la actualidad un alto valor en campos como la psiquiatría, la psicología, el neuromarketing, el cine y por supuesto en el ámbito de la educación. Autores como, Justel, O'Connor y Rubinstein (2015) exploran la posible incidencia de la música en los procesos de activación de la memoria. Estos investigadores realizaron un experimento sobre la modulación de la memoria emocional en adultos mayores (60 años o más). Para este experimento en particular se proyectaron dispositivas con imágenes bajo una estimulación sonora, en este caso fueron dos piezas de música clásica, una en tonalidad de *Re mayor sinfonía N. 70 de Haydn* y el *canon en Re mayor de Bach*, el objetivo del experimento fue establecer si las características de la música influyen en el nivel de recuerdo de las personas indiferente a la edad.

La primera pieza musical, *sinfonía N. 70 de Haydn*, tiene como características que es una pieza muy activa, con cambios de velocidad, intensidad fuerte, tempo activo, dinámicas rápidas, etc. Mientras que



la segunda pieza musical el *canon en RE mayor de Pachandel* es una pieza suave, con una intensidad de sonido bajo, tempo lento y una instrumentación e interpretación sobria y sin sobresaltos que, según estos investigadores, genera una sensación de tranquilidad.

En este experimento se encontró que el grupo expuesto a la pieza musicalmente más activa, *sinfonía N. 70 en Re mayor de Haydn*, obtuvo mejores resultados en el ejercicio planteado, demostrando mayor capacidad de recordación, en comparación con el grupo que escucho música tranquila, es decir, los que escucharon el *canon en Re mayor de Pachandel* durante el experimento. Lo anterior puede significar que las características de la música pueden jugar un papel fundamental en la estimulación de la memoria y la evocación.

Algunos autores Blood y Zatorre (2001) y Koelsch (2010), establecen que la música genera una mayor activación de memoria porque causa un gran nivel de emocionalidad, pero a su vez también puede generar un menor o mayor nivel aurosal², dependiendo de la emocionalidad que esta cree en los procesos de recuerdo y memoria basado en el contenido afectivo de este mismo.

Rikard, Wing Wonh y Velik (2012), estableció que la música relajante, sin cambios de tempo, armónicos, con las mismas dinámicas y sin modulaciones bruscas, tienden a bajar el nivel aurosal, por ende, a bajar niveles de emocionalidad y disminuir los niveles de recuerdo.

A partir de lo anterior, surgen una serie de preguntas: ¿Existe una tonalidad musical que se pueda asociar en mayor medida con la recordación en los seres humanos?, ¿La velocidad de la música (tempo) tiene alguna relación con la recordación? Y ¿Se podrá componer música que estimule los procesos de memorización y recordación con miras a mejorar los procesos de aprendizaje?

Objetivos

El presente estudio tiene como objetivo general establecer cuáles son algunos de elementos musicales más recurrentes asociados con la recordación en una muestra de 87 canciones.

Por lo anterior se plantea como objetivos específicos:

² Según Moruzzi y Magoun (1949) el termino aurosal o alerta, es el nivel de activación cortical y las frecuencias de neuronales que se presentan sobre todo a nivel de la corteza, ganglios basales y el cerebelo, indispensable para el estado de alerta y relajación de acuerdo con la interacción que se genere en el ambiente.

Identificar las características musicales más frecuentes en la muestra recolectada (Tonalidad, tempo, género musical, afinación).

Establecer si existe asociación entre las características de tonalidad, tempo y género de la muestra recolectada.

METODOLOGÍA

Para la presente investigación se utilizó una metodología de carácter mixto, con un tipo de investigación transversal, de nivel descriptivo y relacional, que se llevó a cabo realizando en primer lugar la recolección de datos por medio de una encuesta en línea en la que se lograron obtener 87 muestras de personas de diversas edades y contextos.

Esta encuesta en línea estuvo centrada en la identificación de canciones que los participantes asociaran con un recuerdo personal.

Concretamente se realizaron las siguientes preguntas:

- Nombre de una canción que te traiga un recuerdo.
- ¿Qué recuerdo de la canción recuerda puntualmente?
- ¿Quién interpreta esta canción?
- Edad (Se clasificaron usando rangos de edad, de 15 a 25 años, de 25 a 35 años y mayores de 35 años).

En un segundo momento, se procedió a realizar el análisis de la estructura musical, entendida como clasificación por tonalidad, afinación, tempo y género musical de las canciones elegidas por los participantes, esto con el propósito de identificar motivos recurrentes dentro de la muestra, que pudieran indicar la incidencia de estos en el nivel de recordación de los participantes. Adicional, también se estableció la temática o temáticas de cada una de las canciones, así como su año de grabación, género musical y el idioma en el cual se interpretan. Este análisis musical se realizó de forma manual, uno a uno, a partir del conocimiento musical del investigador y apoyados en las herramientas de educación musical en línea Chordify y Cifra Club, que permiten a los usuarios identificar elementos como la tonalidad, el tempo y los acordes a partir del análisis de una señal de audio.

Para el análisis de los datos recolectados se utilizó el software SPSS, se organizaron las variables de la siguiente manera:



Variable T1, tonalidad. Se identificaron 19 tonalidades diferentes en las 87 muestras obtenidas. Para su análisis se codificaron asignándoseles un número del 1 al 19.

Variable T2, tonalidad. En las 19 tonalidades que se identificaron anteriormente se codificaron para identificar las tonalidades mayores de las menores. Se le asignó el valor de 1 a las tonalidades mayores y el valor de 2 a las tonalidades menores.

Variable A1, afinación. Se identificaron en las muestras analizadas 9 afinaciones diferentes las cuales se codificaron para su análisis con valores del 1 al 9.

Variable RT1. Tempo en BPM. Se identificaron 29 tempos distintos (velocidad por BPM, Pulsos por minuto) en las 87 muestras obtenidas, para facilitar su procesamiento se organizaron en 9 categorías de tempo;

- Prestissimo - Más 200 Bpm
- Presto- 169-199
- Allegro- 120-168
- Moderato- 108-119
- Andante- 76-107
- Adagio - 66-75
- Lento - 40- 65
- Largo - 20- 39
- Largueto - Menos 20

Variable BPM. Tempo agrupado. Para poder aplicar algunas pruebas estadísticas como el Chi cuadrado, Phi y V de Cramer con el fin de identificar posibles asociaciones entre variables, se agruparon los tempos en 2 categorías, Rápido (Prestissimo, Presto y Allegro), Moderado (Moderado y Andante, Adagio, Lento y Largo).

Variable G1. Género. En esta variable se obtuvieron 31 géneros diferentes a los que se codificó con un número del 1 al 31.

Variable G2. Género Agrupado. Para facilitar el uso de algunas pruebas estadísticas, se agruparon los géneros musicales en 4 categorías, esta agrupación se realizó teniendo en cuenta la instrumentación, esto

quiere decir los instrumentos musicales con los que se suele interpretar esos géneros musicales y la similitud sonora. La categoría 1 es Pop-Rock que incluye los géneros Pop, Rock, Ska, Reggae, Balada, etc. La categoría número 2 es la categoría Tradicional latino, en ellas se incluyen géneros tradicionales de Colombia, México, Argentina, que, aunque no comparten exactamente la misma instrumentalización son reconocidos como géneros tradicionales de la región. La categoría número 3 es la categoría Afrolatina, en ella se incluyó géneros como la salsa, el merengue, el Son, entre otros, que comparten una base rítmica herencia directa de la cultura africana. En la categoría número 4 se incluyeron la música del género urbano, y el rap.

Variable II. Idioma. Se catalogaron en 3, español, inglés, y español-inglés. A cada uno se codificó con un número del 1 al 3.

Después de su codificación se procedió a generar un análisis descriptivo de cada una de las variables. Finalmente se aplican los análisis estadísticos de Chi cuadrado, Phi y v de Cramer, con el objetivo de identificar asociaciones entre las variables tonalidades Mayores y menores, Tempo y género.

Aspectos Éticos

Para la realización del presente artículo investigativo se tuvieron en cuenta todos los aspectos éticos para considerar con respecto a la dignidad humana. Las 87 muestras obtenidas se obtuvieron a partir de la participación voluntaria de personas de diferentes edades y contextos. Según lo estipulado por el artículo 15 de la constitución política de Colombia (1991), sobre la intimidad personal y la protección, actualización y rectificación de datos personales, se veló por la protección de sus identidades y demás datos personales y digitales.

Del mismo modo, se prestó especial atención a no incurrir en lo que se conoce como malas conductas de investigación (Miranda, 2013) (fabricación, falsificación o plagio) garantizando que los datos recolectados y el análisis propuesto se realizó con altos estándares de rigurosidad que garantizan la fiabilidad y pertinencia de los resultados y conclusiones aquí dispuestas.

RESULTADOS

Frecuencia en la Tonalidad

En el caso de las tonalidades es importante primero aclarar que el manejo que se le da a la información de las frecuencias de las notas está basado en lo que se conoce como el sistema de nominación de las

notas llamado cifrado Americano, en el cuál cada nota tiene una designación del abecedario, empezando por la primera nota La con la letra A³. Tendríamos entonces las siguientes notas en el cifrado Americano La (A), Si (B), Do (C), Re (D), Mi (E), Fa (F), Sol (G). También es importante explicar que las notas musicales del sistema occidental normalmente pueden ser de tres tipos en relación con la altura (sonido), estas son; primero, notas con sonido natural conocido como Becuadro (♮), donde se puede usar como ejemplo las notas producidas con las teclas blancas del piano. Estas por lo general cumplen con la condición de sonidos puros o naturales sin alteraciones a nivel de altura; Segundo, notas que aumentan medio tono con relación al sonido natural de la nota conocidas como Sostenido (#); y tercero, notas que disminuyen medio tono hacia abajo en función del sonido natural que reciben el nombre de Bemol (b).

Tabla 1 Tonalidades más frecuentes

TONALIDAD

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	G	14	16,1	16,1	16,1
	D	9	10,3	10,3	26,4
	Am	7	8,0	8,0	34,5
	Cm	7	8,0	8,0	42,5
	C	6	6,9	6,9	49,4
	Dm	6	6,9	6,9	56,3
	E	6	6,9	6,9	63,2
	Bb	4	4,6	4,6	67,8
	Em	4	4,6	4,6	72,4
	F	4	4,6	4,6	77,0
	F#m	4	4,6	4,6	81,6
	A	3	3,4	3,4	85,1
	B	3	3,4	3,4	88,5
	F#	3	3,4	3,4	92,0
	Bm	2	2,3	2,3	94,3
	Gm	2	2,3	2,3	96,6
	Bbm	1	1,1	1,1	97,7
	Db	1	1,1	1,1	98,9
	Eb	1	1,1	1,1	100,0
	Total	87	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

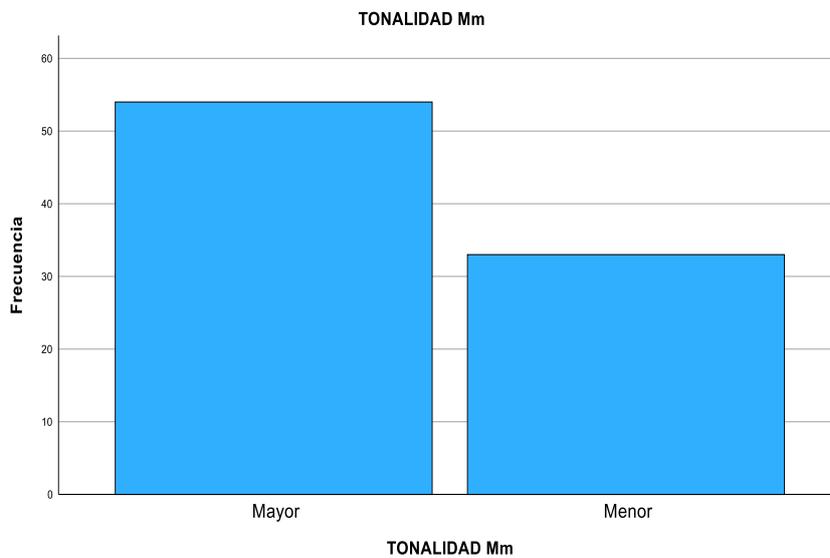
Como se observa en la tabla 1, la tonalidad con mayor recurrencia fue G (sol mayor) con una frecuencia de 14, en segundo lugar, encontramos la tonalidad de D (Re mayor) con una frecuencia de 9 y compartiendo el tercer lugar la tonalidad de Am (La menor) y la tonalidad de Cm (Do menor) con frecuencias de 7.

³ Cabe resaltar que La es la primera nota, ya que en el teclado de un piano tradicional de 88 teclas es la primera nota que aparece.



Frecuencia en la Tonalidad agrupada en mayores y menores.

Figura 1. Frecuencia entre tonalidades mayores y menores.

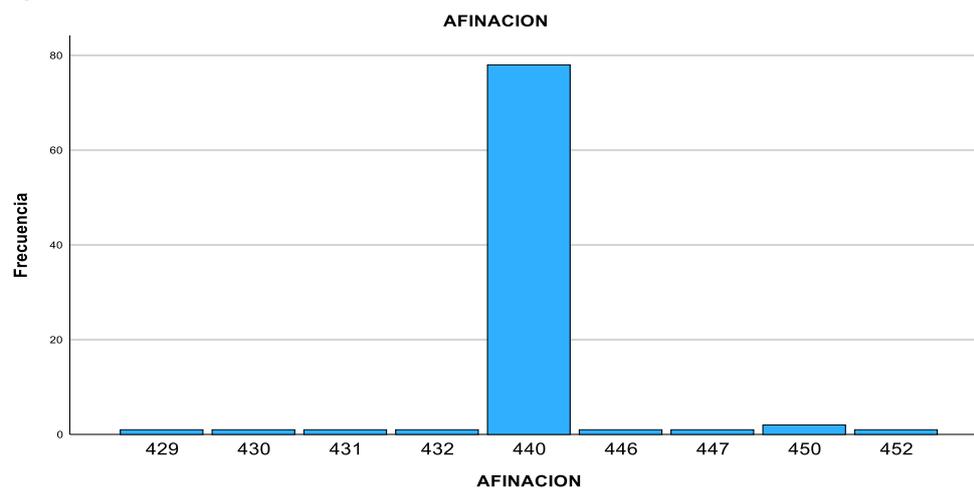


Fuente: Elaboración propia.

De las 87 muestras el 62,1 % correspondiente a 54 canciones analizadas están compuestas en tonalidades mayores, mientras que el 37,9 %, ósea, las restantes 33 canciones están compuestas en tonalidades menores.

Frecuencia de Afinación

Figura 2. Afinación más frecuente



Fuente: Elaboración propia.

La afinación que más se utiliza en la música occidental es la afinación 440 Hz⁴, las otras frecuencias se usan por lo general para hacer un sonido no estándar que tenga ciertas características acústicas particulares o una intención propia del músico en su interpretación.⁵

Frecuencia en Tempo

Tabla 2. Tempo más frecuente
BPM

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	PRESTISSIMO	4	4,6	4,6	4,6
	PRESTO	7	8,0	8,0	12,6
	ALLEGRO	32	36,8	36,8	49,4
	MODERATO	8	9,2	9,2	58,6
	ANDANTE	31	35,6	35,6	94,3
	ADAGIO	3	3,4	3,4	97,7
	LENTO	2	2,3	2,3	100,0
	Total	87	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

En el caso del tempo o variaciones de pulsaciones por segundo, más del 70% se ubicaron en dos tempos, Allegro y Andante. El 36,8% se interpretan con una base rítmica de entre 120-168 BPM (Allegro). El 35,6 % se interpretan con una base rítmica que varía entre 76-107 BPM (Andante).

⁴ La afinación 440 Hz (Hertz) es una medida estándar aprobada en 1936 teniendo como referencia la nota (La) ubicada cinco teclas blancas debajo del Do central, esta afinación fue establecida nuevamente con la ISO (organización Internacional de Normalización) en 1955 y desde 1975 se conoce como la norma ISO16.

⁵ Cabe resaltar que para muchos investigadores y musicólogos la afinación por naturaleza es la afinación en frecuencia 432 HZ.



Frecuencia en el Género musical

Tabla 3. Género más frecuente

GENERO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	POP	16	18,4	18,4	18,4
	ROCK	15	17,2	17,2	35,6
	BALADA	9	10,3	10,3	46,0
	SKA	8	9,2	9,2	55,2
	URBANO	5	5,7	5,7	60,9
	PASILLO	3	3,4	3,4	64,4
	BACHATA	2	2,3	2,3	66,7
	FUSION PACIFICO	2	2,3	2,3	69,0
	RANCHERA	2	2,3	2,3	71,3
	RAP	2	2,3	2,3	73,6
	SON CUBANO	2	2,3	2,3	75,9
	VALS COLOMBIANO	2	2,3	2,3	78,2
	ARRABAL	1	1,1	1,1	79,3
	BALADA RANCHERA	1	1,1	1,1	80,5
	BAMBUCO	1	1,1	1,1	81,6
	BANDA REGIONAL	1	1,1	1,1	82,8
	BOLERO RANCHERA	1	1,1	1,1	83,9
	BOLERO	1	1,1	1,1	85,1
	CARRANGA	1	1,1	1,1	86,2
	COUNTRY	1	1,1	1,1	87,4
	ELECTRONICA	1	1,1	1,1	88,5
	INFANTIL	1	1,1	1,1	89,7
	LLANERA	1	1,1	1,1	90,8
	MERENGUE	1	1,1	1,1	92,0
	POPULAR	1	1,1	1,1	93,1
	PROTESTA	1	1,1	1,1	94,3
	PUNK	1	1,1	1,1	95,4
	REGGAE	1	1,1	1,1	96,6
	TANGO	1	1,1	1,1	97,7
	VALLENATO	1	1,1	1,1	98,9
	ZAMBA ARGENTINA	1	1,1	1,1	100,0
	Total	87	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

En la variable género musical, destacaron el Pop con el 18,4% en primer lugar, el Rock con 17,2 % en segundo lugar y la balada con el 10,3 % en un tercer lugar. La frecuencia de los 28 géneros restante fue muy baja, obteniendo porcentajes de 1.1% en su mayoría.

Un elemento también que se puede destacar de esta muestra en relación con los géneros musicales, es que de los 31 géneros 9 son originarios de Colombia, estos son, Arrabal, Bambuco, Carranga, Fusión pacífico, Llanera, Pasillo, Popular, vallenato y vals colombiano. Si agrupamos estos géneros el 14,9 %

de la muestra corresponde a música de origen colombiano. A excepción de la música Popular, estos géneros pertenecen a la música tradicional de Colombia.

Frecuencia en Género agrupado

Tabla 4. Frecuencia de género agrupado

GENERO 2

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	POP-ROCK	47	54,0	54,0	54,0
	TRAD. LATINO	22	25,3	25,3	79,3
	AFROLATINO	12	13,8	13,8	93,1
	URBANO-RAP	6	6,9	6,9	100,0
	Total	87	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Del total de canciones de la muestra el 54 % se pueden agrupar dentro del género Pop-Rock, como se explicó anteriormente la agrupación en el caso de este género corresponde a la similitud que presentan las canciones agrupadas en cuanto a su instrumentación.

Frecuencia del Idioma.

Tabla 5. Idioma más frecuente

IDIOMA

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ESPAÑOL	76	87,4	87,4	87,4
	INGLES	10	11,5	11,5	98,9
	ESPAÑOL INGLES	1	1,1	1,1	100,0
	Total	87	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Las canciones de la muestra son interpretadas en un 87,4 % en idioma español, un 11,5 % en idioma inglés, y un 1.1 % en una combinación de ambos idiomas.

Asociación Tonalidades mayores y menores y tempo agrupado

Tabla 6. Tabla cruzada: Tonalidades mayores y menores y Tempo agrupado

*Tabla cruzada TONALIDAD Mm *BPM*

		BPM		Total	
		RAPIDO	MODERADO		
TONALIDAD Mm	Mayor	Recuento	26	28	54
		% dentro de TONALIDAD Mm	48,1%	51,9%	100,0%
	Menor	Recuento	18	15	33
		% dentro de TONALIDAD Mm	54,5%	45,5%	100,0%
Total		Recuento	44	43	87
		% dentro de TONALIDAD Mm	50,6%	49,4%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Prueba de asociación entre las Tonalidades mayores y menores y Tempo agrupado.

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,335 ^a	1	,563		
Corrección de continuidad ^b	,128	1	,720		
Razón de verosimilitud	,336	1	,562		
Prueba exacta de Fisher				,660	,360
Asociación lineal por lineal	,331	1	,565		
N de casos válidos	87				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 16,31.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del análisis de asociación entre la variable tonalidades mayores y menores, y la variable tempo agrupado, arrojan según la prueba Chi cuadrado, con un valor de ,335 que no existe asociación entre las dos variables.

Asociación. Tonalidad Mm y género

Tabla 8. Tabla cruzada: Género agrupado y tonalidades mayores y menores

*Tabla cruzada GENERO 2 *TONALIDAD Mm*

GENERO 2			TONALIDAD Mm		Total
			Mayor	Menor	
POP-ROCK	Recuento		37	10	47
	% dentro de GENERO 2		78,7%	21,3%	100,0%
TRAD. LATINO	Recuento		10	12	22
	% dentro de GENERO 2		45,5%	54,5%	100,0%
AFROLATINO	Recuento		6	6	12
	% dentro de GENERO 2		50,0%	50,0%	100,0%
URBANO-RAP	Recuento		1	5	6
	% dentro de GENERO 2		16,7%	83,3%	100,0%
Total	Recuento		54	33	87
	% dentro de GENERO 2		62,1%	37,9%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Prueba de asociación entre Género agrupado y Tonalidades mayores y menores.

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14,112 ^a	3	,003
Razón de verosimilitud	14,475	3	,002
Asociación lineal por lineal	11,834	1	<,001
N de casos válidos	87		

a. 3 casillas (37,5%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,28.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Prueba de tamaño del efecto entre Género agrupado y Tonalidades mayores y menores.

Medidas simétricas

		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Phi	,403	,003
	V de Cramer	,403	,003
N de casos válidos		87	

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del análisis de asociación entre las variables Género agrupado y Tonalidades Mayores y Menores, dan como resultado que sí existe asociación entre las variables, con un valor de Chi-cuadrado de 14,112 y un valor de V de Cramer ,403, que indica asociación entre las variables analizadas.

Asociación entre Género agrupado y Tempo agrupado.

Tabla 11. Tabla cruzada entre Género agrupado y Tempo agrupados.

*Tabla cruzada GENERO 2 *BPM*

Recuento

		BPM		Total
		RAPIDO	MODERADO	
GENERO 2	POP-ROCK	19	28	47
	TRAD. LATINO	14	8	22
	AFROLATINO	7	5	12
	URBANO-RAP	4	2	6
Total		44	43	87

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Prueba de asociación entre Género agrupado y Tempo agrupado.

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,349 ^a	3	,226
Razón de verosimilitud	4,394	3	,222
Asociación lineal por lineal	2,995	1	,084
N de casos válidos	87		

a. 2 casillas (25,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,97.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13 Prueba de tamaño del efecto entre Género agrupado y Tempo agrupado.

Medidas simétricas

		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Phi	,224	,226
	V de Cramer	,224	,226
N de casos válidos		87	

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de asociación entre las variables Género agrupado y BPM (tempo agrupado), dio como resultado que sí hay una asociación entre estas dos variables con un valor de Chi-cuadrado de 4,349 y un V de Cramer ,224. Aunque los valores de ambas pruebas son pequeños, según la prueba de significancia estadística existen un 95% de confiabilidad de que estos resultados no se deben al azar.

mucho más frecuente el uso de las tonalidades mayores (78.7%), esto quiere decir 37 canciones del total de las 54 canciones en tonalidades mayores.

En el caso de la categoría *Tradicional Latino*, aunque existe una ligera tendencia al uso de tonalidades menores, no se identifica la prevalencia de ninguna tonalidad. Sucede lo mismo en el caso de la categoría *Afrolatino* donde se encontró que se usan en la misma medida ambas tonalidades.

En el caso de la categoría Urbano Rap, es curioso cómo se puede asociar estadísticamente estos géneros con las tonalidades menores, y aunque la muestra en este caso es pequeña, sería interesante en un estudio posterior revisar si esta particularidad se mantiene al analizar una muestra más grande.

Lo anterior podría indicar que las tonalidades mayores generan un mayor nivel de recordación en las personas. Esto se podría explicar a partir de lo planteado por Blood y Zatorre (2001), quienes establecen que cierto tipo de músicas por su construcción o características musicales, pueden generar emociones concretas. Inberty (1979) citado Tizón (2017) lo explica de la siguiente forma: la combinación de tonalidades menores y tempo rápido generan la sensación de miedo o pánico; la combinación de tonalidades menores con tempo lento sugiere tristeza o melancolía; la combinación entre tonalidades mayores y tempo rápido sugiere la sensación de alegría y la combinación entre tonalidades mayores y tempo lento la sensación de tranquilidad.

Si tenemos en cuenta lo anterior, y relacionándolo con lo que plantea Amaya y Cantú (2021), donde la generación del recuerdo y la activación de la memoria está directamente relacionada con la generación de emociones y estados de ánimo, especialmente aquellos que son positivos, tendría sentido la prevalencia de tonalidades mayores en las canciones de la muestra.

Es importante en este punto plantear la diferencia entre la generación de la emoción y la percepción de la carga emocional, en relación con la música. Gabrielsson (2002) indica que la música tiene efectos psicológicos y fisiológicos en los seres humanos, por ellos es importante hacer la aclaración que, aunque la música sugiera por su construcción armónica y rítmica una valencia o carga emocional, no quiere decir que se puedan inducir emociones a través de la música. En este mismo sentido Alluri, Brattico, Toiviainen, Burunat, Bogert, Numminen y Kliuchko (2015) y Hurón (2011) reafirman que la música activa partes del cerebro como el hipocampo, la amígdala y el núcleo de Accumbens, generando neurobiológicamente la segregación de hormonas que activan el centro de recompensa del cerebro con



el cual se asocian estados como la felicidad, tranquilidad y el placer, y que indiferente de su tonalidad, generan en mayor o menor medida un grado de activación aurosal.

Sobre el tempo

En cuanto a la variable de tempo, se encontró que los tempos más recurrentes van desde los 76 BPM a 168 BPM (Beat Por Minuto). Se encontraron muy pocas piezas por debajo de 76 BPM y ninguna por debajo de los 40 BPM. Lo anterior nos indica que no es frecuente que las personas asocien recuerdos con canciones o melodías demasiado lentas, más bien la tendencia fue de moderada a rápida.

Lo anterior iría en concordancia con lo planteado por Rikard et al (2010) y Justel, O'Connor y Rubinstein (2015) que establecían que la música rápida con mayor movimiento y dinámicas genera un mayor nivel de recuerdo al estar asociado a un mayor nivel de emocionalidad y de activación aurosal.

En el análisis de asociación entre las variables Género agrupado y BPM (tempo agrupado), se puede observar que en el caso del género *Pop Rock* son más comunes las velocidades *moderadas*, mientras que, en el caso de las demás categorías de género, *Tradicional latino*, *Afrolatino* y *Urbano Rap*, el tempo tiende a ser *Rápido*.

Sobre el género musical

Los géneros musicales más frecuentes en la muestra fueron en orden Pop, rock y Balada. Es interesante ya que son géneros que tienen una instrumentación similar compuesta por batería, bajo, guitarra y teclado acompañada por voz, aunque también se pueden encontrar en algunos grupos instrumentos de viento u otros tipos de percusión. También comparten generalmente la métrica de compases binarios como lo son el 4/4 o el 2/4. Armónicamente en su estructura elemental presentan similitud, usando la estructura Tónica, subdominante, dominante. Obviamente lo anterior no se puede generalizar al total de las canciones que se podrían catalogar en estos géneros.

Sobre el idioma

Aunque no es un elemento musical vale la pena resaltar que de las canciones propuestas 76 de las 87 canciones están escritas en idioma español, esto puede sugerir que la letra y su mensaje puede ser un elemento que pudo ser importante o decisivo para los participantes en la selección de la canción, ya que también las letras por sí mismas pueden ser generadoras de emocionalidad. Lamentablemente analizar esta variable excedía los objetivos de este estudio.



CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta que el objetivo del presente artículo fue identificar los elementos musicales más recurrentes asociados con la recordación, se logró encontrar lo siguiente:

La tonalidad más usada en las 87 muestras fue la tonalidad de Sol mayor (G) seguida de re mayor (D). En el ejercicio en general fueron más recurrentes las tonalidades mayores. Los tempos más recurrentes en la muestra variaron entre andante, moderato y allegro que registran desde 76 hasta 168 BPM. Esto se traduce a tempos con velocidades medias. Los géneros musicales con mayor presencia en la muestra fueron los géneros de rock y pop. Si analizamos los resultados a la luz de lo planteado por Tizón (2017), podríamos concluir que, si combinamos estos elementos, podríamos definir que la música con carga emocional positiva (Tempo Rápido y tonalidades mayores) tiene un mayor nivel de recordación en las personas participantes. Lo anterior no quiere decir que otras combinaciones posibles no tengan la capacidad de crear y evocar memoria, ya que como indican Amaya y Cantú (2021), la memoria se genera a partir de la emocionalidad, y la música puede ser muy difícilmente separada de la emoción.

Teniendo en cuenta los elementos musicales identificados en este artículo y las investigaciones existentes alrededor de la incidencia de la música en diferentes procesos neurofisiológicos, sería interesante continuar esta línea de estudio analizando dentro del aula la capacidad de la música como potenciador de los procesos de memorización, recordación y aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alluri, V., Brattico, E., Toiviainen, P., Burunat, I., Bogert, B., Numminen, J., & Kliuchko, M. (2015). Musical expertise modulates functional connectivity of limbic regions during continuous music listening. *Psychomusicology: Music, Mind, and Brain*, 25(4), 443-454.
https://www.researchgate.net/publication/289365947_Musical_expertise_modulates_functional_connectivity_of_limbic_regions_during_continuous_music_listening
- Blood, A., y Zatorre, R. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 98, 11818 -11823.
- Bullón, I. (2017). La neurociencia en el ámbito educativo. *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*. 3 (1), 2017, 118-135.



- <https://www.redalyc.org/journal/5746/574660901005/html/>
- Caicedo, H. (2016). Neuroeducación una propuesta educativa en el aula de clase. Ediciones de la U. https://books.google.com.co/books?id=zTOjDwAAQBAJ&pg=PA4&hl=es&source=gbs_selected_pages&cad=1#v=onepage&q&f=false
- Campos, A. (2010). Neuroeducación: uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *La educación revista digital*, 143. <https://hdl.handle.net/11537/25280>
- Domínguez, M. (2019) Neuroeducación: elemento para potenciar el aprendizaje en las aulas del siglo XXI. *Educación y ciencia*, 8(52), 66-76. <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2021/02/NEUROEDUCACION.pdf>
- Custodio, Nilton, & Cano-Campos, María. (2017). Efectos de la música sobre las funciones cognitivas. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 80(1), 60-69. <https://dx.doi.org/10.20453/rnp.v80i1.3060>
- Gabrielsson, A. (2001-2002). Emoción percibida y emoción sentida: ¿Igual o diferente? *Musicae Scientiae*, número especial, 2001-2002, 123–147. <https://doi.org/10.1177/10298649020050S105>
- Huron, D. (2011). Why is Sad Music Pleasurable? A Possible Role for Prolactin. *Musicae Scientiae*, 15 (2): 146-158. https://www.researchgate.net/publication/258173201_Why_is_sad_music_pleasurable_A_possible_role_for_prolactin
- Imberty, M. (1979). Entendre la musique. *Semantique psychologique de la musique*. https://books.google.com.co/books/about/Entendre_la_musique.html?id=k_99QgAACAAJ&redir_esc=y
- Justel, N., O' Connor, J., & Rubinstein, W. (2015). Modulación de la memoria emocional a través de la música en adultos mayores: Un estudio preliminar. *Interdisciplinaria*, 32(2), 247-259. Recuperado en 22 de julio de 2024, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-70272015000200003&lng=es&tlng=en



- Koelsch, S. (2010). Hacia una base neural de las emociones evocadas por la música. *Revista Trends in Cognitive Sciences*. 14(3). 131-137. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20153242/>
- Ludwig, J. (2016). Las tonalidades más usadas en los 30 millones de canciones de Spotify. *Pro Audio Clube*. <https://proaudioclube.com/2016/04/09/las-tonalidades-mas-usadas-en-las-30-millones-de-canciones-de-spotify/>
- Miranda, A. (2013). Plagio y ética de la investigación científica. *Revista chilena de derecho*, 40(2), 711-726. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34372013000200016>
- Mora, F. (2014). *Neuroeducación*. Alianza editorial. Madrid.
https://www.alianzaeditorial.es/primer_capitulo/neuroeducacion.pdf
- Moruzzi, G., y Magoun, H. (1949). Formación reticular del tronco encefálico y activación del EEG. 1949. *Revista de neuropsiquiatría y neurociencias clínica*.7(2).
<https://doi.org/10.1176/jnp.7.2.251>
- Ortiz, T. (2009). *Neurociencia y educación*. Alianza editorial.
https://www.researchgate.net/publication/275583685_NEUROCIENCIA_Y_EDUCACION
- República de Colombia (1991) *Constitución política de Colombia*.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4125>
- Rickard, N., Wing Wong, W. & Velik, L. (2012). Relaxing music counters heightened consolidation of emotional memory. *Neurobiology of Learning & Memory*, 97, 220-228.
<https://doi.org/10.1016/j.nlm.2011.12.005>
- Salas, R. (2003). ¿La educación necesita realmente de la neurociencia? *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, (29), 155-171. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052003000100011>
- Tizón, M. (2017) *Música y emociones: parámetros que modulan la emoción percibida*. *Musicaenclave*, 11(2). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6972596>

