
MÚSICA Y CONDUCCIÓN DE AUTOMÓVILES: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE INVESTIGACIONES PSICOLÓGICAS

*Music and automobile driving: a systematic review of psychological
research*

*Música e direção de carro: uma revisão sistemática de pesquisas
psicológicas*

Rocío Giselle Fernández-Da Lama¹  & María Elena Brenlla¹ 

¹ Centro de Investigación de Psicología y Psicopedagogía. Pontificia Universidad Católica Argentina. Buenos Aires-Argentina. Correo: rfernandezdalama@uca.edu.ar, bren@uca.edu.ar

Fecha de recepción: 15 de octubre de 2019.

Fecha de aceptación: 8 de abril de 2020.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN. Los accidentes de tránsito representan una problemática de relevancia en el mundo actual. A pesar de la existencia de literatura que aborde esta temática, el abordaje destinado a la relación entre la música que escuchan los individuos y el desempeño en su conducción ha sido escaso. **OBJETIVO.** El presente artículo expone una revisión sistemática según los lineamientos PRISMA sobre estudios que exploren la relación entre la música y la conducción vehicular. **MÉTODO.** Mediante una búsqueda bibliográfica en bases de datos Scopus, Eric, y Dialnet, se obtuvo una muestra de 46 publicaciones que cumplieran con los criterios de elegibilidad. **RESULTADOS.** El análisis documental realizado permite concluir la existencia de evidencia empírica sobre los efectos detrimentales en el desempeño cognitivo y conductual de los sujetos al estar expuestos a música con un tempo acelerado, a gran volumen o intensidad, con alto nivel de activación fisiológica, o música no autoseleccionada. En cuanto al campo emocional, se reportaron efectos positivos ya que la música mejoraba los estados afectivos de los conductores. **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.** Se espera que esta investigación resulte útil a interesados en la temática, si bien se destaca que la comprensión de los siniestros viales es compleja y multicausal.

Palabras clave: conducción de automóvil, revisión sistemática, música

ABSTRACT

INTRODUCTION. Traffic accidents represent a problem of relevance in the modern world. Despite the existence of literature that addresses this topic, the approach aimed at the relationship between the music that the subjects listen to and their driving performance has been scarce. **OBJECTIVE.** This article presents a systematic review according to the PRISMA guidelines on studies that explore the relationship between music and vehicle driving. **METHOD.** Through a bibliographic search in Scopus, Eric, and Dialnet databases, a sample of 46 publications was obtained that met the eligibility criteria. **RESULTS.** The documentary analysis carried out allows us to conclude the existence of empirical evidence on the detrimental effects on the cognitive and behavioral performance of the subjects when exposed to music with an accelerated *tempo*, at high volume or intensity, with a high level of physiological activation, or non-music self-selected. Regarding the emotional field, positive effects were reported since the music improved the affective states of the drivers. **DISCUSSION AND CONCLUSIONS.** It is hoped that this research will be useful to those interested in the subject, although it is highlighted that the understanding of road accidents is complex and multi-causal.

Keywords: automobile driving, systematic review, music

RESUMO

INTRODUÇÃO. Os acidentes de trânsito representam um problema de relevância no mundo moderno. Apesar da existência de literatura que aborde esse tópico, a abordagem voltada para a relação entre a música que os sujeitos ouvem e seu desempenho de dirigir é escasso. **OBJETIVO.** Este artigo apresenta uma revisão sistemática de acordo com as diretrizes do PRISMA sobre estudos que exploram a relação entre música e direção veicular. **MÉTODO.** Por meio de uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados Scopus, Eric e Dialnet, foi obtida uma amostra de 46 publicações que atendiam aos critérios de elegibilidade. **RESULTADOS.** A análise documental realizada nos permite concluir a existência de evidências empíricas sobre os efeitos prejudiciais no desempenho cognitivo e comportamental dos sujeitos quando expostos à música com ritmo acelerado, em alto volume ou intensidade, com alto nível de ativação fisiológica ou não musical. auto-selecionado. Quanto ao campo emocional, foram relatados efeitos positivos, pois a música melhorou os estados afetivos dos motoristas. **DISCUSSÃO E CONCLUSÕES.** Espera-se que esta pesquisa seja útil para os interessados no assunto, embora se destaque que a compreensão dos acidentes de viação é complexa e multi-causal.

Palavras-chave: condução de carro, revisão sistemática, música

INTRODUCCIÓN

La actividad de conducir un vehículo forma parte de la vida cotidiana de muchos individuos y es incentivada por diversas razones -valor instrumental del vehículo, aspecto simbólico ligado a la estética y empoderamiento social del mismo, y cuestiones afectivas relacionadas a la pasión por conducir- [1] [2]. Sin embargo, dentro de las distintas consecuencias que pueden nombrarse por el avance de la industria y la masificación de la conducción vehicular, se encuentran mayores niveles de contaminación ambiental, mayores niveles de estrés experimentados por los usuarios,

y una mayor siniestralidad, especialmente en el transporte terrestre, que en gran cantidad de ocasiones provoca accidentes fatales [3] [4].

En el plano internacional, distintas entidades han recalcado lo problemático y acuciante de la situación vial en todo el mundo, reportando cerca de 1.3 millones de muertes a raíz de siniestros viales, y entre 20 y 50 millones de personas con lesiones de gravedad que constituyen una causa relevante de discapacidad [4]. En Argentina, si bien las estadísticas se encuentran algo dispersas, se estima un aproximado de 7000 fallecidos a causa de siniestros viales por año, con la mayor cantidad de muertes en población menor a 35 años de edad en Buenos Aires [5].

Uno de los comportamientos frecuentes en los individuos que conducen, es el escuchar distintas piezas musicales, tanto sea para aligerar el ambiente silencioso de la cabina del vehículo al conducir sin compañía, distraerse de los sonidos externos, especialmente en áreas de gran congestión vehicular, y contrarrestar la somnolencia [6] [7] [8].

Por un lado, el escuchar música mientras se conduce puede ser considerado un factor de riesgo, ya que distintos actos relacionados como subir el volumen, sintonizar otra estación de radio, cambiar un CD o buscar una canción específica en el dispositivo móvil, resultan en distractores que potencialmente conducen a siniestros viales, especialmente al bloquear los sonidos provenientes tanto del exterior como del interior del vehículo [9] [10] [11] [12]. Sin embargo, no se cuenta con estadísticas oficiales que puedan comprobar la frecuencia de este tipo de situaciones en Argentina.

Por otro lado, diversos estudios han registrado los efectos positivos de escuchar música mientras se conduce, trae aparejado en los estados emocionales de los individuos y lo positivo que resulta esto para la *performance* vehicular [13] [14].

Si bien la seguridad vial y la comprensión del comportamiento humano tras el volante responden a temáticas de gran relevancia para la comunidad -ya que su conocimiento facilita el diseño de estrategias y programas orientados a generar concientización al conducir un vehículo-, su investigación científica a nivel internacional, y especialmente a nivel local, es por lo menos escasa. Asimismo, las implicancias en la actividad cognitivo-conductual y estados emocionales de los sujetos al conducir escuchando música han sido una temática de relativa novedad en su investigación, debido principalmente al desarrollo tecnológico de los sistemas de audio y reproducción de música portables, derivando en resultados diversos que no posibilitan adoptar un posicionamiento clave en cuanto al entendimiento de la temática. Esta problemática apunta a la necesidad de profundizar en el conocimiento sobre la relación y los efectos de la música y sus características específicas en el acto de conducir.

A partir de lo expuesto, se propone exponer una revisión sistemática sobre distintos estudios científicos que hayan abordado la relación de la música con la conducción vehicular. De este modo, se intentará responder a la siguiente pregunta de investigación:

¿El escuchar música mientras se conduce es un riesgo, un aliciente, o es inocuo en cuanto al desempeño de los conductores?

MÉTODO

Tipo de estudio

El presente trabajo es de tipo descriptivo y de análisis sistemático documental [15], mediante el empleo de los lineamientos del protocolo PRISMA [16] que ha sido recomendado para revisiones sistemáticas, bibliográficas, y meta-análisis. De este modo, la investigación se realizó en distintas fases: determinar la temática de estudio y su relevancia a nivel científico; definir las preguntas de investigación a ser contestadas; establecer las bases de datos y criterios de búsqueda a ser empleados; presentar la estrategia de búsqueda electrónica y el diagrama de flujo de los resultados; exponer los criterios de elegibilidad de los estudios; y finalmente, la presentación de los resultados obtenidos.

Estrategia de búsqueda

Se realizó una extensa búsqueda bibliográfica a través de las bases de datos: SCOPUS, ERIC, y DIALNET, las cuales fueron escogidas por ser bases de datos de gran volumen y con reconocimiento a nivel mundial. La búsqueda y el análisis de las publicaciones se realizaron entre abril y junio de 2019.

Los términos empleados para la búsqueda fueron -en idioma español-: conducción, conducir, auto, vehículo, manejar, en conjunción del término música, rock, radio, canciones. En idioma inglés los términos de búsqueda fueron: driving, car, automobile, en suma con los términos, rock, music, radio, songs. La búsqueda se realizó teniendo en cuenta títulos, resumen del trabajo, palabras clave, y la totalidad del artículo. Adicionalmente, se hizo una búsqueda manual de las investigaciones citadas en el apartado de referencias de las publicaciones recabadas.

Criterios de elegibilidad

Se tuvieron en cuenta criterios específicos dependiendo de si el estudio era empírico o teórico. En el caso de estudios empíricos, los mismos debían cumplir los siguientes requerimientos: a) debía poder accederse a su versión completa; b) el artículo debía estar en idioma español o inglés; c) debía especificarse adecuadamente la metodología experimental llevada a cabo; d) las medidas de las variables debían expresarse de manera cuantitativa; e) el estudio debía contemplar ambas variables, conducción y música. Con respecto a los estudios teóricos, se especificó que estos cumplieran los criterios de inclusión a, b, y e.

Los criterios de exclusión considerados fueron los siguientes: a) no se tuvieron en cuenta libros ni conferencias, debido a la imposibilidad de determinar el factor de impacto del medio en que hubiera publicado, así como el sistema de revisión y aceptación del mismo; b) estudios que no especificaran su metodología e instrumentos empleados para la evaluación. Además, no se tuvo en cuenta un período de tiempo

para fijar la búsqueda de artículos, con lo cual, se hallaron investigaciones desde 1968 al 2019. El análisis y sistematización de las publicaciones recolectadas se realizó considerando las preguntas de investigación.

Proceso de extracción de datos

Una vez conformada la muestra total de artículos científicos que ascendió a un total de 46, se constituyó una matriz de registro documental, donde se volcaron los datos que posibilitaran identificar cada publicación individualmente, a saber, autores, título del artículo, año de publicación, idioma, país, URL/DOI de publicación, revista en la que se publicó, tipo de investigación, instrumento de evaluación empleado, y resultados sintetizados del estudio. El llevar adelante este tipo de registro posibilitó controlar en mayor medida el introducir errores humanos, tales como incluir estudios repetidos o que no cumplieran en todos los aspectos relevados.

El análisis de la muestra total se emprendió considerando las siguientes variables: año de publicación, país de origen de las instituciones involucradas, revista o medio de difusión, autor/es de la publicación, y variables evaluadas. Específicamente, las variables consideradas debían recaer en alguna de las siguientes categorías confeccionadas para esta revisión: los efectos de la música en: a) la actividad cognitivo-conductual de los conductores -sujetos expuestos a estímulos musicales considerando variables tales como, cambios en la velocidad, colisiones, cruzarse de carril, control vehicular, pasarse semáforos en luz amarilla o roja, uso de los frenos, desempeño en ambientes viales de mayor o menor complejidad, y comportamiento riesgoso tras el volante, tareas de seguimiento de autos, maniobras de adelantamiento, tiempos de reacción a estímulos inesperados, detección de ruidos de emergencia provenientes del vehículo, variables fisiológicas tales como la tasa cardíaca y la actividad electrodérmica en los conductores-, b) las emociones -estudios tanto de emociones positivas -satisfacción, placer, buen ánimo, positividad, relajación-, como de emociones negativas -estrés, ansiedad, malestar, ira- y c) los parámetros de la música evaluados -la evaluación de distintas características de la música, a saber, intensidad, *tempo*, amplitud, género, procedencia, preferencias, potencial de activación, y sus efectos en los conductores-.

Normas éticas de investigación

Debido a que la presente investigación es de carácter teórico, no se aplica la condición de adhesión a normas éticas de investigación debido a que no se trabajó con muestras humanas ni animales.

RESULTADOS

Selección de estudios

La selección de estudios se realizó según la búsqueda bibliográfica en las bases de datos enunciadas, en consideración con los criterios de inclusión y exclusión pertinentes. Un total de 157 registros fueron evaluados por medio de la lectura del resumen, título, y con la remoción de los duplicados. En último lugar, luego de leer los

artículos en su versión completa y chequear el listado de referencias, se seleccionaron 46 artículos para integrar esta revisión sistemática. Puede apreciarse el diagrama de flujo de investigaciones recolectadas en la figura 1, por el cual se obtuvo la muestra de publicaciones final.

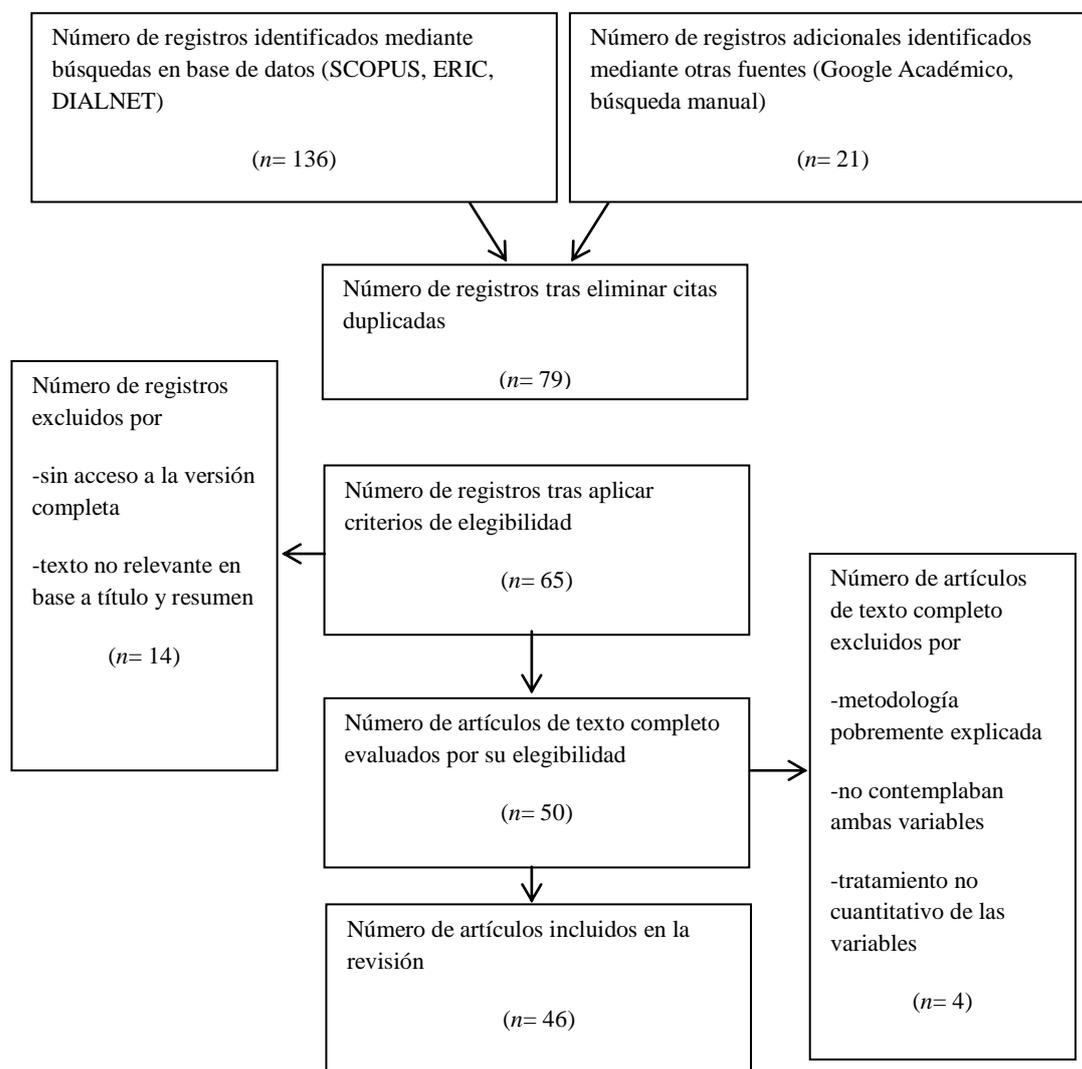


Figura 1. Diagrama de flujo sobre el proceso de selección de la muestra.

Características de los estudios

Los artículos recabados ascendieron a un total de 46 (Anexos 1 y 2). Con respecto al tipo de estudios, la distribución fue la siguiente: 42 estudios experimentales [1, 2, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 51, 50, 52], un estudio de revisión [48], uno descriptivo [38], un estudio exploratorio [7] y un meta-análisis [26].

La productividad anual de las publicaciones registradas permitió hallar nueve publicaciones en el año 2012; seis publicaciones en 2013; cuatro publicaciones en el año 2019; tres publicaciones en los años 2007 y 2018; dos publicaciones en los años 1999, 2002, 2003, 2009, 2010, 2014, y 2016; y finalmente se halló una publicación en cada uno de los años 1968, 1995, 1996, 2000, 2008, 2011, 2015, y 2017.

En cuanto a la distribución de las publicaciones considerando el país de origen, se destacan investigaciones llevadas a cabo por institutos de un mismo país, como estudios realizados entre dos países, imponiéndose en ambas modalidades Estados Unidos, al registrar un total de trece publicaciones; le continúan Reino Unido, Países Bajos, Australia, e Israel con seis publicaciones cada uno; en Canadá se reportaron cuatro publicaciones; en Francia se registraron tres publicaciones; en Escocia y China se encontraron dos publicaciones; y finalmente en Suecia e India se halló una publicación llevada a cabo en cada país.

Al considerar la productividad en las distintas revistas científicas y académicas, se reporta una mayor presencia en la revista *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* con un total de siete artículos, en menor medida le sigue la revista *Accident Analysis and Prevention*, la cual cuenta con seis publicaciones, y la revista *Ergonomics* registra tres publicaciones; las revistas con dos publicaciones cada una fueron *Human Factors*, *Scandinavian Journal of Psychology*, *Occupational Ergonomics*, *Applied Ergonomics*, *Psychomusicology: A Journal of Research in Music Cognition*. En último lugar, se registró una publicación por unidad en las demás revistas restantes.

Categorías de análisis del contenido de las publicaciones

En esta sección se propuso realizar un análisis del contenido de los artículos teóricos y empíricos seleccionados, focalizando en los efectos producidos por la música en los sujetos conductores. De esta manera, el análisis de contenido de las 46 publicaciones recolectadas permite extraer múltiples resultados de interés, los cuales son presentados en base a tres categorías, a saber, efectos cognitivo-conductuales de la música en la conducción, efectos emocionales de la música, y efectos reportados en la conducción según los distintos parámetros de la música evaluados.

Al considerar los efectos cognitivo-conductuales de la música en la conducción pueden nombrarse estudios que evaluaron los tiempos de reacción de conductores ante estímulos visuales imprevistos mientras conducían, hallando respuestas más eficientes al escuchar música a una intensidad media [17]. Dentro de esta línea, Jimison [17] y Ünal et al. [34] registraron mejorías en los tiempos de reacción en los participantes que escucharon música seleccionada por ellos mismos.

Otro aspecto que se ha evaluado en los conductores es el control lateral que consiste en el mantenimiento del vehículo en el carril correspondiente. Los resultados son interesantes dado que algunos investigadores han reportado efectos detrimentales en el control lateral de los conductores expuestos a música personalmente seleccionada [9], a música instrumental con contenido neutro [19], y en combinación con tareas de selección de piezas musicales en dispositivos móviles [20] [21]. De esta manera, el control lateral parece verse afectado con independencia de las preferencias musicales. Por su parte, tanto Brodsky [22] como Febriandirza, Chaozhong, Zhong, Hu, y Zhang [23], hallaron una asociación significativa y directa entre la aceleración del

tempo musical y la cantidad de desviaciones del carril, mientras que Hughes, Rudin-Brown, y Young [21] reportaron lo contrario en su estudio al comparar grupos expuestos a música y no expuestos.

Los estudios sobre el control longitudinal del vehículo –que incluye el mantenimiento y las variaciones en la velocidad, así como el tiempo empleado en realizar un recorrido- parecen apuntar hacia un mismo resultado e indicar que el escuchar música mientras se conduce, especialmente música a alto volumen y con un *tempo* acelerado, se asocia a un aumento de la velocidad [22] [9] [19] [23] [18] [26] [13]. Este exceso de velocidad es registrado, en algunas ocasiones, por los conductores, quienes toman medidas autorregulatorias [27] [21], si bien no siempre es el caso [28] [29].

En cuanto a la comisión de infracciones de tránsito y de siniestros viales, las investigaciones son relativamente escasas. Entre ellas se cuentan las de Brodsky y Slor [9], Brodsky [22], y Mizoguchi y Tsugawa [30], quienes reportaron el aumento en las infracciones de tránsito y colisiones por parte de conductores que escuchan su música preferida, especialmente si ésta era con un *tempo* acelerado. En contraposición a esto, algunos estudios no registraron diferencias en estas variables en los sujetos [19] [18].

Por último, las investigaciones sobre aspectos fisiológicos y su relación con la música en la conducción, se han centrado principalmente en la tasa cardíaca [31] [32] [33] [12], y en la actividad electrodérmica [35]. Puede nombrarse el estudio llevado a cabo por Febriandirza et al. [23], quienes al analizar los cambios fisiológicos, medidos por la tasa cardíaca de los conductores, concluyeron que ésta tenía un efecto mediador entre cambios en la conducción -aumento de la velocidad y cambios de carril- y la música.

En lo concerniente a los efectos emocionales de la música en la conducción vehicular, se reportan aspectos como la agresión, la ira, la satisfacción, el estrés, el ánimo, el placer, y el bienestar. Mayoritariamente las investigaciones recolectadas han presentado cierto consenso y homogeneidad al respecto de la temática, simplificando el panorama en este aspecto.

En líneas generales, la exposición a música en situaciones de elevado congestionamiento vehicular ha provocado marcada disminución del estrés en el conductor [36] en comparación a estar en silencio, así como de otros estados emocionales como la agresión, el estado de ánimo, y el sentido de urgencia [37] [14]. Resultados similares fueron corroborados por Brodsky y Slor [9], Jimison [18], Navarro et al. [33], Jeon [38] y por FakhrHosseini y Jeon [39] quienes reportaron valores más altos en los niveles de humor y satisfacción en los conductores al estar expuestos a piezas musicales de su preferencia.

Los efectos de los parámetros musicales sobre los estados emocionales de los conductores han sido examinados por diversas investigaciones, dentro de las cuales puede nombrarse la de Zhu, Li, Wang, y Guo [40], quienes reportaron resultados preliminares en los que los sujetos expuestos a música con un *tempo* medio presentaron una mejoría más significativa en su estado emocional que los expuestos a *tempo* acelerado. Este hallazgo se encuentra en consonancia con lo reportado por Febriandirza et al. [23], quienes registraron en los sujetos mayores niveles de disfrute

y menores niveles de distracción al estar expuestos a sonidos naturales; mientras que música hard rock provocaba menores niveles en las variables reportadas.

Al considerar las características de la música de manera particular, pueden reportarse investigaciones que abordaron distintos aspectos de la misma, entre ellos, el *tempo*, la intensidad, el género o tipo de música, las preferencias musicales del conductor, la familiaridad del mismo con las piezas musicales, y la procedencia de la música en el interior del vehículo.

En cuanto al *tempo* musical, los resultados de las investigaciones apuntan a considerar los efectos detrimentales del *tempo* acelerado en la *performance* vehicular, que se expresa en un mayor uso del acelerador y maniobras con el volante, así como un nivel de velocidad más elevado [25] [41], un mayor número de colisiones o siniestros [22][30], disminución en la precisión [25], aumento de infracciones de tránsito y un empobrecimiento en el control vehicular lateral [22]. Por otro lado, algunos investigadores señalaron efectos adversos al considerar el *tempo* lento sobre la realización de ciertas tareas relacionadas a la conducción [42], y el tiempo demorado en recorrer una pista [22] [43] [44]. En contraposición a esto, diversos estudios no han reportado efectos significativos del *tempo* musical sobre el desempeño de los conductores [42] [28] [45] [33] [46], e inclusive los efectos han sido positivos [34].

Con respecto al volumen o intensidad con que se escucha la música, la literatura examinada ofrece resultados contradictorios entre sí. Escuchar música a un volumen elevado se ha asociado a un empeoramiento del desempeño del conductor, un mayor número de colisiones [30], un desempeño disminuido en la realización de tareas secundarias de baja complejidad y en la vigilancia [47], mayor uso del acelerador [22], un mayor esfuerzo mental en la conducción [49], y empeoramiento del nivel de precisión [43]. Algunos investigadores reportaron que el hábito de escuchar música a muy alto volumen se correspondía con intentos por parte de los conductores en contrarrestar la fatiga, el cansancio, y el aburrimiento [7] [2]. En oposición a esto, Millet et al. [26] arribaron a la conclusión de que el volumen o la intensidad musical presentaban un efecto moderador en el control longitudinal, indicando que al estar expuestos a música de baja intensidad, los conductores presentaron un control vehicular longitudinal disminuido. Del mismo modo, se ha reportado un mejor desempeño de los sujetos en responder a estímulos visuales inesperados cuando escuchaban música con intensidad media [17], y en tareas de vigilancia y del uso del sistema de frenado [51].

Las investigaciones centradas en el género musical indicaron que la mayoría de los conductores jóvenes (hasta 30 años) prefiere escuchar música del tipo hip-hop, dance, rap, y hard rock [51][22][9][7][52]. Este tipo de música, en gran cantidad de ocasiones puede presentar letras con contenido violento e incentivar conductas riesgosas al provocar un aumento del nivel de activación en el sujeto, y consecuentemente un aumento de la velocidad de conducción [19] [51] [48].

Por su parte, Pêcher et al. [13] evaluaron el efecto de música con carga emocional -felicidad, tristeza, y neutralidad- en el desempeño de los conductores. Se halló que la música con carga emocional de felicidad producía que los conductores se distrajeran más, generando una marcada disminución de la velocidad y un deterioro en el control lateral de vehículo. Los conductores expuestos a música con carga

emocional de tristeza se movilizaron con menor velocidad y con un control vehicular lateral sin afectación.

Los estudios que abordaron los gustos y preferencias de los conductores por determinadas piezas musicales, así como el grado de familiaridad y conocimiento que tengan por las mismas, han reportado efectos significativos. Por citar un caso, Millet et al. [26], registraron diferencias significativas en la *performance* vehicular de los conductores que escuchaban música seleccionada por los investigadores, presentando un mayor número de colisiones y menor control vehicular lateral, en comparación a sujetos expuestos a música seleccionada personalmente. De manera similar, Mizoguchi y Tsugawa [30] demostraron que los conductores que escuchaban su música preferida, presentaban un mejor desempeño en la conducción, así como un menor número de colisiones. Lo opuesto ocurría si eran expuestos a música que no era de su preferencia, registrando entonces una *performance* empobrecida y un mayor número de siniestros. Resultados similares fueron reportados por Cassidy y MacDonald [25, 42], quienes sugirieron que el significado personal y las asociaciones subjetivas conectadas a la música auto-seleccionada promovieron un mayor compromiso con la actividad mientras que ocurrió lo inverso cuando se trató de música seleccionada por el experimentador que resultaba desconocida, menos apreciada o menos apropiada para los participantes y que redundó en menor disposición a la actividad.

En lo referente a la familiaridad de la música, se registraron efectos significativos en aspectos como infracciones de tránsito, control lateral, y colisiones en conductores expuestos a música que no les resultaba familiar que disminuyeron su desempeño en la conducción [28] [26]. Jimison [18] arribó a resultados similares en cuanto al exceso de velocidad en conductores que escuchan su música preferida, pero no corroboró diferencias significativas en la comisión de infracciones de tránsito.

En último lugar, una línea de investigación incipiente sobre los parámetros de la música es la de su procedencia en el interior del vehículo. Por caso puede citarse el estudio de Burnett et al. [27], quienes registraron modificaciones en la velocidad de conducción de los sujetos al tiempo que se desplazaba el sonido de la música hacia la parte posterior del asiento. Los autores concluyeron que una explicación posible sería el intento no consciente del sujeto de armonizar con el sonido mediante la modificación de la velocidad.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El presente artículo ha tenido como objetivo ofrecer una revisión bibliométrica exhaustiva de las publicaciones científicas que abordaron los efectos de la música en la conducción vehicular. Las razones que motivaron este estudio se centraron en comprender los efectos reportados que produce la música en la actividad cognitivo-conductual y emocional de los conductores a través del análisis de los reportes de investigaciones actuales sobre el tema así como tratar de esclarecer si escuchar música mientras se conduce es un factor de riesgo, de protección o neutro. Asimismo, se integró la información proveniente de los estudios sobre los parámetros de la música y sus efectos en la conducción. En este sentido, hay que indicar que el presente trabajo es el primero en su especie que aborda la temática mencionada en idioma español.

En cuanto a la producción en términos temporales, la sistematización y análisis de la información recabada muestra como período de mayor productividad investigativa los años 2012 a 2019, con más de la mitad de las 46 publicaciones citadas. Este crecimiento de investigaciones podría estar vinculado al Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020, presentado en la Asamblea General de las Naciones Unidas en mayo de 2011[49], el cual tiene como finalidad estabilizar y reducir las cifras de víctimas mortales a causa de accidentes de tránsito en todo el mundo. De los distintos países involucrados en la investigación sobre la temática, Estados Unidos ha resaltado por sobre el resto, ya que acumula un cuarto del total de las publicaciones recolectadas, tanto en investigaciones locales como en colaboración con otros países.

En relación al medio de difusión de las investigaciones documentadas destacan la *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, *Accident Analysis and Prevention*, y *Ergonomics* como las revistas con mayor productividad, con cerca del 35% del total de los artículos. Este último dato apunta a considerar el establecimiento de una fuente documental científica especializada en artículos afines a la temática abordada en este trabajo.

La identificación de las temáticas presentes en los estudios muestra cierta heterogeneidad en las líneas de investigación aunque prevalecen los estudios referidos a los efectos de la música en la conducción a nivel cognitivo-conductual. Esta información puede ser interpretada, a la vez, en conjunto con las investigaciones sobre los parámetros de la música –por ejemplo volumen o ritmo- y sus efectos en los conductores que corresponden a la segunda categoría con mayor cantidad de publicaciones. Este resultado se encuentra en consonancia con lo investigado por Millet et al. [26], quienes llevaron a cabo el único estudio de meta-análisis hasta la fecha sobre los efectos cognitivo-conductuales de la música en la conducción. Asimismo, se pone de relieve la escasez de estudios que hayan abordado, en primer lugar, la existencia de posibles diferencias según variables sociodemográficas de los conductores -sexo, edad, años de práctica- sobre los efectos que pudiera tener la música en ellos. En segundo lugar, se señala como de vital importancia, la falta de estudios que se centren en diseñar e implementar música segura en tanto produzca efectos positivos en el desempeño de los conductores. Esta información pone de manifiesto el hecho de que los investigadores se han centrado más en poder delimitar e identificar los efectos de escuchar música mientras se conduce, sin considerar variables de relevancia sociodemográficas, así como la posibilidad de desarrollar piezas musicales que resulten más seguras para la conducción.

Con respecto al análisis del contenido de las investigaciones, si bien se puede destacar la heterogeneidad y diversidad de las investigaciones presentadas, pueden enunciarse algunas conclusiones preliminares. En cuanto a los efectos cognitivo-conductuales de la música en la conducción vehicular, se ha reportado cierto consenso sobre los efectos detrimentales y negativos en el desempeño de los sujetos al estar expuestos a música con un *tempo* acelerado, a gran volumen o intensidad, que produce un alto nivel de activación fisiológico, así como estar sometidos a música no autoseleccionada. Asimismo, sobre los efectos emocionales, las investigaciones

apuntan a un escenario mayormente homogéneo, en el cual la música reportaría un efecto positivo en los estados afectivos de los sujetos. En último lugar, los efectos reportados de los distintos parámetros musicales evaluados, se encuentran en franca similitud con lo hallado en los efectos cognitivo-conductuales, siendo que el *tempo*, la intensidad, el género, la selección y la familiaridad, han registrado resultados concluyentes.

Las limitaciones del presente estudio estriban en el análisis y manejo escaso de las publicaciones recabadas en aspectos cuantificadores y estadísticos realizados que permitan un tratamiento meta-analítico del tema. En este sentido, se considera adecuado y de utilidad el poder extraer aspectos más cuantitativos tales como tamaños de efectos, intervalos de confianza, entre otros. Además, el acaecimiento de siniestros viales remite a un fenómeno complejo y multicausal, con lo cual, vale aclarar que la presente investigación no considera los efectos de la música como el único factor que tiene lugar en el desempeño de los conductores, sino que aísla dicho factor como una variable más de estudio a considerar.

Como futuras líneas de investigación de este trabajo, se proyecta extender la búsqueda bibliográfica a otras bases de datos, lo cual posibilitaría trabajar con una mayor muestra documental. Adicionalmente, constituiría un aporte significativo en futuras publicaciones, presentar el factor de impacto de las revistas citadas, lo cual no fue tenido en cuenta en la presente investigación, dada la gran cantidad y diversidad de medios de difusión registrados.

En conclusión, se espera que la información presentada en esta investigación sea tomada con cierto recaudo, ya que al no contar con información ni estadísticas oficiales sobre la música y la conducción vehicular a nivel local, se dificulta el poder extrapolar resultados de otras regiones y países con sus diferencias culturales.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La presente investigación no recibió ningún tipo de financiamiento.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Se declara que no existe conflicto de interés.

APORTE DEL ARTÍCULO EN LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Este artículo aporta a la línea de Psicología de la conducción. Contribuye con la exploración sobre los efectos de la música en la conducción vehicular, ya que la seguridad vial es una problemática de gran relevancia en el mundo, especialmente en países donde se reportan una gran cantidad de infracciones y siniestros viales, y sin embargo escasa investigación sobre la temática.

DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DE CADA AUTOR

Rocío Giselle Fernández Da Lama llevó a cabo la investigación presentada en este estudio; estuvo a cargo de la recolección de información bibliográfica, el análisis de la información recolectada, la redacción del manuscrito. María Elena Brenlla planteó el tema de investigación, delineó y contribuyó con los aspectos teórico-metodológicos, asesoró y revisó la redacción del estudio en todas sus fases; aportó

con información bibliográfica actualizada y en la redacción de la discusión y conclusiones.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Centro de Investigación en Psicología y Psicopedagogía de la Universidad Católica Argentina.

REFERENCIAS

- [1] W. Brodsky. Human factors in road and rail transport. Driving with music: Cognitive-behavioural implications. Vermont, USA: Ashgate Publishing Co, 2015.
- [2] J. Sloboda, Everyday uses of music listening: A preliminary study. *Music, Mind and Science*, pp. 354–369, 1999.
- [3] G. Macías, N. Almeida-Filho, and M. Alazraqui, Análisis de las muertes por accidentes de tránsito en el municipio de Lanús, Argentina, 1998-2004. *Salud Colectiva*, vol. 6, núm. 3, pp. 313-328, 2010.
- [4] Organización Mundial de la Salud (OMS), Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2015, 2015. Disponible en https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/Summary_GSRRS2015_SPA.pdf?ua=1
- [5] Ministerio de Transporte (MIT), Informe de Gestión de Seguridad Vial, 2016. Disponible en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ansv_2019_informe_de_gestion.pdf
- [6] W. Brodsky, A performance analysis of In-Car Music engagement as an indication of driver. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior*, vol. 55, pp. 210-218, 2018.
- [7] N. Dibben and V. Williamson, An exploratory survey of in-vehicle music listening. *Psychology of Music*, vol. 35, núm. 4, pp. 571–589, 2007.
- [8] J. Schwarz, M. Ingre, C. Fors, A. Anund, G. Kecklund, J. Taillard, and T. Åkerstedt, In-car countermeasures open window and music revisited on the real road: popular but hardly effective against driver sleepiness. *Journal of Sleep Research*, vol. 21, núm. 5, pp. 595–599, 2012
- [9] W. Brodsky, and Z. Slor, Background music as a risk factor for distraction among young-novice drivers. *Accident Analysis & Prevention*, núm. 59, pp. 382–393, 2013
- [10] T. Oron-Gilad, A. Ronen, and D. Shinar, Alertness maintaining tasks (AMTs) while driving. *Accident Analysis & Prevention*, vol. 40, núm. 3, pp. 851–860, 2008.
- [11] E. Slawinski and J. MacNeil, Age, music, and driving performance: Detection of external warning sounds in vehicles. *Psychomusicology: A Journal of Research in Music Cognition*, vol. 18, núm. 1-2, pp. 123-131, 2002.

- [12] A. Ünal, S. Platteel, L. Steg, and K. Epstude, Blocking-out auditory distracters while driving: A cognitive strategy to reduce task-demands on the road. *Accident Analysis & Prevention*, vol. 50, pp- 934–942, 2013.
- [13] C. Pêcher, C. Lemercier, C. and J. Cellier, Emotions drive attention: Effects on driver's behaviour. *Safety Science*, vol. 47, núm. 9, pp. 1254–1259, 2009.
- [14] D. Wiesenthal, D. Hennessy, and B. Totten, The influence of music on mild driver aggression. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, vol. 6, núm. 2, pp. 125-134. 2003.
- [15] I. Montero and O. León, A guide for naming research studies in Psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, vol. 7, núm. 3, pp. 847-862, 2007.
- [16] G. Urrútia and X. Bonfill, Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina Clínica*, vol. 135, núm. 11, pp. 507-511, 2010.
- [17] M. Turner, J. Fernandez, and K. Nelson, The effect of music amplitude on the reaction to unexpected visual events. *The Journal of General Psychology*, vol. 123, núm. 1, pp- 51–62, 1996.
- [18] Z. Jimison, "The effect of music familiarity on Driving: A simulated study of the impact of music familiarity under different driving conditions," Tesis de grado, Universidad de Florida del Norte, Florida, 2014.
- [19] W. Brodsky, D. Olivieri, and E. Chekaluk, Music genre induced driver aggression: A case of media delinquency and risk-promoting popular culture. *Music & Science*, vol. 1, pp. 1-17, 2018.
- [20] E. Mitsopoulos-Rubens, M. Trotter, and M. Lenné, Effects on driving performance of interacting with an in-vehicle music player: A comparison of three interface layout concepts for information presentation. *Applied Ergonomics*, vol. 42, núm. 4, pp. 583–591, 2011.
- [21] K. Young, E. Mitsopoulos-Rubens, C. Rudin-Brown, and M. Lenné, The effects of using a portable music player on simulated driving performance and task-sharing strategies. *Applied Ergonomics*, vol. 43, núm. 4, pp. 738–746, 2012.
- [22] W. Brodsky, The effects of music tempo on simulated driving performance and vehicular control. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, vol. 4, núm. 4, pp. 219–241, 2001.
- [23] A. Febriandirza, W. Chaozhong, M. Zhong, Z. Hu and H. Zhang, The effect of Natural sounds and music on driving performance and physiological. *Engineering Letters*, vol. 25, núm. 4, 2017.

- [24] G. Hughes, C. Rudin-Brown, and K. Young, A simulator study of the effects of singing on driving performance. *Accident Analysis & Prevention*, vol. 50, pp. 787–792, 2013.
- [25] G. Cassidy, and R. MacDonald, The effects of music on time perception and performance of a driving game. *Scandinavian Journal of Psychology*, vol. 51, núm. 6, pp. 455–464, 2010.
- [26] B. Millet, A. Soyeon, and J. Chattah, The impact of music on vehicular performance: A meta-analysis. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, vol. 60, pp. 743-760, 2019.
- [27] G. Burnett, A. Hazzard, E. Crundall, and D. Crundall, Altering Speed Perception through the Subliminal Adaptation of Music within a Vehicle. *Proceedings of the 9th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications - AutomotiveUI '17*, pp. 164-172, 2016.
- [28] P. Choudhary and N. Velaga, Gap acceptance behavior at unsignalized intersections: Effects of using a phone and a music player while driving. *Traffic Injury Prevention*, vol. 20, núm. 4, pp. 372-377, 2019
- [29] G. Santoso, D. Maulina, C. Adystia and T. Oei, The influence of number of passengers and music genre on driving speed of young adult angkot drivers. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, vol.18, pp. 1-10, 2013.
- [30] K. Mizoguchi and S. Tsugawa, Influence of in-vehicle music on driving: experimental results with a driving simulator. *IEEE International Conference on Vehicular Electronics and Safety*, pp. 117-121, 2012.
- [31] B. Dalton, D. Behm, and A. Kibele, Effects of sound types and volumes on simulated driving, vigilance tasks and heart rate. *Occupational Ergonomics*, vol. 7, núm. 3, pp. 153–168, 2007.
- [32] S. Fairclough, M. van der Zwaag, E. Spiridon, and J. Westerink, Effects of mood induction via music on cardiovascular measures of negative emotion during simulated driving. *Physiology & Behavior*, Vol. 129, pp. 173-180, 2014.
- [33] J. Navarro, F. Osiurak, V. Gaujoux, M. Ouimet, and E. Reynaud, Driving under the influence: How music listening affects driving behaviors. *Journal of Visualized Experiments*, vol. 145, pp. 1-7, 2019.
- [34] A. Ünal, D. de Waard, K. Epstude, and L. Steg, Driving with music: Effects on arousal and performance. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, vol. 21, pp. 52–65, 2013.
- [35] M. Van der Zwaag, J. Janssen, C. Nass, J. Westerink, S. Chowdhury, and D. de Waard, Using music to change mood while driving. *Ergonomics*, vol. 56, núm. 10, pp. 1504–1514, 2013.

- [36] D. Wiesenthal, D. Hennessy, and B. Totten, The influence of music on driver stress. *Journal of Applied Social Psychology*, vol. 30, núm. 8, pp. 1709–1719, 2000.
- [37] M. Van der Zwaag, C. Dijksterhuis, D. de Waard, B. Mulder, J. Westerink, and K. Brookhuis, The influence of music on mood and performance while driving. *Ergonomics*, vol. 55, núm. 1, pp. 12–22, 2012.
- [38] M. Jeon, A systematic approach to using music for mitigating affective effects on driving performance and safety. *Proceedings of the 2012 ACM Conference on Ubiquitous Computing - UbiComp '12*, pp. 1127-1132, 2012.
- [39] S. Fakhrosseini and M. Jeon, How do angry drivers respond to emotional music? A comprehensive perspective on assessing emotion. *Journal on Multimodal User Interfaces*, vol. 13, núm. 2, pp. 137-150, 2019.
- [40] Y. Zhu, Y. Wang, G. Li, and X. Guo, Recognizing and Releasing Drivers' Negative Emotions by Using Music. *Proceedings of the 8th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications Automotive'UI 16*, pp. 173-178, 2016.
- [41] S. Konz and D. Mcdougal, The effect of background music on the control activity of an automobile driver. *Human Factors*, vol. 10, núm. 3, pp. 233–243, 1968.
- [42] G. Cassidy and R. Macdonald, The effects of music choice on task performance: A study of the impact of self-selected and experimenter-selected music on driving game performance and experience. *Musicae Scientiae*, vol. 13, núm. 2, pp. 357–386, 2009.
- [43] A. North and D. Hargreaves, Subjective complexity, familiarity, and liking for popular music. *Psychomusicology: A Journal of Research in Music Cognition*, vol. 14, núm. 1–2, 1995.
- [44] A. North and D. Hargreaves, Music and driving game performance. *Scandinavian Journal of Psychology*, vol. 40, núm. 4, pp. 285–292, 1999.
- [45] J. Navarro, F. Osiurak, and E. Reynaud, Does the Tempo of music impact human behavior behind the wheel? *Human Factor*, vol. 60, núm. 4, pp. 556-574, 2018.
- [46] D. Wang, Z. Jimison, D. Richard, and C. Chuan, Effects of Listening to Music as a Function of Driving Complexity: A Simulator Study on the Differing Effects of Music on Different Driving Tasks. *Proceedings of the Eighth International Driving Symposium on Human Factors in Driver Assessment, Training and Vehicle Design*, pp. 253-259, 2015.
- [47] H. Beh and R. Hirst, Performance on driving-related tasks during music. *Ergonomics*, vol. 42, núm. 8, pp. 1087–1098, 1999.
- [48] B. Dalton and D. Behm, Effects of noise and music on human and task performance: A systematic review. *Occupational ergonomics*, Vol. 7, núm. 3, pp. 143–152, 2007.

- [49] A. Ünal, L. Steg, and K. Epstude, The influence of music on mental effort and driving performance. *Accident Analysis & Prevention*, vol. 48, pp. 271–278, 2012.
- [50] W. Consiglio, P. Driscoll, M. Witte, and W. Berg, Effect of cellular telephone conversations and other potential interference on reaction time in a braking response. *Accident Analysis & Prevention*, vol. 35, núm. 4, pp. 495–500, 2003.
- [51] W. Brodsky and M. Kizner, Exploring an alternative in-car music background designed for driver safety. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, vol. 15, núm. 2, pp. 162–173, 2012.
- [52] R. Groene and S. Barrett, The Effect of Music and Suggestion on Defensive Driving Responses of High School Students: Implications for Music Therapy. *Music Therapy Perspectives*, vol. 30, núm. 1, pp. 56–64, 2012.
- [53] Organización de las Naciones Unidas (ONU), Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020, 2011. Disponible en https://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/plan_spanish.pdf?ua=1

NOTA BIOGRÁFICA



Rocío Giselle Fernández Da Lama. **ORCID iD**  <https://orcid.org/0000-0003-1529-2926>

Licenciada en Psicología de la Universidad de Buenos Aires. Estudiante del Profesorado de Psicología nivel Medio y Superior. Actualmente se encuentra trabajando como Adscripta en el Centro de investigación de Psicología y Psicopedagogía de la Pontificia Universidad Católica Argentina.



María Elena Brenlla **ORCID iD**  <https://orcid.org/0000-0003-2536-9499>
Doctora en Psicología. Actualmente se desempeña como investigadora en el Centro de Investigación de Psicología y Psicopedagogía de la Pontificia Universidad Católica Argentina. Sus principales líneas de investigación son la evaluación psicológica en personalidad e inteligencia.



This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, US



Anexos

Anexo 1

Características principales de los estudios empíricos seleccionados

Autor	Muestra	País	Revista	Variables evaluadas	Principales resultados
Brodsky [22] Experimento 1	$n= 20$ $M_{edad}= 32.6$ Sexo= 14M; 6H	Israel	<i>Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour</i>	Log, Fis, Col, Lat, Sem, Sil Señ, Tem,	-No se registraron variaciones en la tasa y fluctuaciones en el ritmo cardíaco, ni en la velocidad de conducción según el <i>tempo</i> musical; -Hubo un aumento de las colisiones según la aceleración del <i>tempo</i> de la música; -Hubo un aumento del pasaje de semáforos en rojo al escuchar música con <i>tempo</i> acelerado.
Experimento 2	$n = 28$ $M_{edad} = 25$ Sexo = 18M,10H			Log, Fis, Col, Lat, Sem, Sil, Señ, Tem	-Los conductores expuestos a música con <i>tempo</i> acelerado presentaron menores fluctuaciones en su ritmo cardíaco en comparación a la condición sin música; -La velocidad de conducción fue mayor en los sujetos expuestos a música con un <i>tempo</i> más acelerado. -Se halló un aumento de la cantidad de semáforos en rojo pasados por alto y de desvíos del carril cuando los conductores escuchaban música a un <i>tempo</i> acelerado. Este efecto no se reportó en el número de colisiones.
Brodsky y Slor [9]	$n = 85$ $M_{edad} = 17.6$ Sexo = 35M,49H	Israel	<i>Accident Analysis and Prevention</i>	Señ, Log, Sub, Fav, Alt, Sil	-Los conductores expuestos a música alternativa o a ninguna música presentaron peores niveles de humor y menor disfrute; -Los conductores expuestos a su música preferida presentaron un desempeño vehicular con mayores déficits (errores en calcular, violaciones de tránsito, imprecisión, y agresividad).
Cassidy y MacDonald [42]	$n = 125$ $M_{edad} = 21.2$ Sexo =	Reino Unido	<i>Musicae Scientiae</i>	Col, Lon, Fav, SV, Sil, Pot	-Los conductores expuestos a su música preferida y a los ruidos del vehículo, fueron más precisos en su desempeño que aquellos expuestos a música con bajo y alto potencial de acción;



	65M,60H				-Los conductores expuestos a música de alta activación y a su música preferida presentaron una velocidad mayor que aquellos expuestos al resto de las condiciones musicales.
Cassidy y MacDonald [25]	$n = 70$ $M_{\text{edad}} = 20.5$ Sexo = 32M,38H	Escocia	<i>Scandinavian Journal of Psychology</i>	Col, Lon, Fav, SV, Sil, Pot,	-No se hallaron diferencias en el desempeño vehicular según edad y sexo; -Los conductores expuestos a música con un <i>tempo</i> acelerado y con alto nivel de activación mantuvieron una velocidad de conducción mayor que aquellos expuestos a música con <i>tempo</i> lento y alto nivel de activación. El mismo efecto ocurrió entre la música rápida y lenta pero de bajo nivel de activación;
Beh y Hirst [47]	$n = 45$ $R_{\text{edad}} = 18$ a 24 Sexo = 24M, 21H	Australia	<i>Ergonomics</i>	Tar, TR, Sil, Vol	-La música a un volumen medio tuvo un efecto beneficioso en el desempeño de los sujetos ante tareas de vigilancia y control de mayor y menor complejidad; -En cuanto a la música a un volumen alto, se halló que ante tareas no muy complejas, esta no tenía ningún efecto, sin embargo, al aumentar la dificultad de la tarea, el desempeño de los sujetos se veía beneficiado.
Febriandirza, Chaozhong, Zhong, Hu y Zhang [23]	$n = 98$ $M_{\text{edad}} = 24.47$ Sexo = 49M,49H	China e Indonesia	<i>Engineering Letters</i>	Lat, Lon, Fis, Sub, Sil, SV, SN, Gen	-Los conductores expuestos a sonidos naturales presentaron un mejor desempeño en comparación a los sujetos expuestos a música <i>hard rock</i> en el control longitudinal y lateral, y sus medidas fisiológicas fueron más estables. -No se encontraron diferencias en las condiciones experimentales según sexo. -A nivel de variables subjetivas los conductores expuestos a sonidos naturales presentaron mejores valores subjetivos en comparación a música <i>hard rock</i> y música clásica.
Jimison [18]	$n = 165$ $M_{\text{edad}} = 21$ Sexo = 118M,47H	Estados Unidos	<i>UNF Graduate Theses and Dissertations.</i>	Sil, Vol, SeIC, Sell, Fav, Fam, NFam, Log, Lat, TR, Col, Señ	-Exceso de velocidad en conductores expuestos a música familiar; -Cuando la música era seleccionada por el investigador, el desempeño en la conducción se veía mejorado; -En tareas de conducción de complejidad baja el escuchar música seleccionada por el conductor produjo efectos beneficiosos, lo contrario ocurrió en situaciones de complejidad media y alta.



Konz y McDougal [41]	$n = 24$ $R_{edad} = 18-23$ Sexo = 0M,24H	Estados Unidos	<i>Human Factors: the Journal of the human factors and Ergonomics Society 2012 IEEE</i>	Sil, Canción Tijuana Brass (tem movido), Lat, lon	-El control longitudinal y lateral se vieron mejorados ante música lenta en comparación a estar en silencio; -Ante la canción Tijuana Brass los conductores presentaron una mejor <i>performance</i> .
Mizoguchi y Tsugawa [30]	$n = 5$ $M_{edad} = 20$ Sexo = 0M,5H	Japón	<i>International Conference on Vehicular Electronics and Safety</i>	Sil, Vol, Col, Lon	-El volumen elevado, el <i>tempo</i> movido de la música, la música no favorita para los conductores tuvieron individualmente un efecto negativo en la <i>performance</i> vehicular, mientras que el <i>tempo</i> moderado tuvo un aporte beneficioso
Navarro et al. [45] experimento 1	$n = 24$ $M_{edad} = 22.7$ Sexo = 11M,13H	Francia	<i>Human Factors: the Journal of the Human Factors and Ergonomics Society</i>	Sil, SelC, Sell, Tem, TR, Lon, Fis, Sub	-La música preferida de los conductores aumentó el nivel de activación fisiológica y medidas subjetivas, lo cual tuvo un efecto negativo en el desempeño vehicular. No hubo afectación según el <i>tempo</i> musical en el desempeño ni en las medidas fisiológicas.
experimento 2	$n = 32$ Redad = 20-43 Sexo = 20M;12H			Sil, Sell, Tem, TR, Lon	-No se hallaron alteraciones en las medidas fisiológicas; -el escuchar música con <i>tempo</i> medio mejoró el desempeño de los conductores en el control longitudinal y los tiempos de reacción de los mismos.
Oron-Gilad et al. [10] Experimento 1	$n = 12$ $R_{edad} = 32-53$ Sexo = 0M, 12H	Israel	<i>Accident Analysis & Prevention</i>	Sil, SelC, Lat, Lon, Fis, Sub	-En ambos estudios el escuchar música mientras se conducía reportó un efecto beneficioso en los conductores, ya que no causó deterioro en la <i>performance</i> vehicular y mantuvo el humor y fatiga en niveles estables.
Experimento 2	$n = 21$ $R_{edad} = 24-27$ Sexo = -			Sil, SelC, Lat, Lon, Fis, Sub	
Ünal et al. [49]	$n = 69$ $M_{edad} = 21.04$	Países Bajos	<i>Accident Analysis & Prevention</i>	Sil, SelC, TR, Lon, Sub	-Escuchar música mientras se conducía no aumentó los tiempos de reacción de los sujetos ni empeoró su control longitudinal, sin embargo se



	Sexo = 46M,23H				halló que subjetivamente los conductores se sentían más cansados.
Ünal et al. [12] Estudio 1	$n = 15$ $M_{\text{edad}} = 21.2$ Sexo = 11M, 4H	Países Bajos	<i>Accident Analysis & Prevention</i>	Tar, Rad, Lon, Lat	-Ambos estudios demostraron que los conductores expuestos a música proveniente de la radio recordaron menos información presentada que aquellos que condujeron en silencio. Sin embargo, el escuchar música no representó una disminución en el desempeño vehicular.
Estudio 2	$n = 46$ $M_{\text{edad}} = 21.83$ Sexo = 25M, 21H			Sil, SelC, Rad, Tar, Fis, Sub, Lon, Lat	
Brodsky y Kizner [51], estudio A	$n = 22$ $M_{\text{edad}} = 26.3$ Sexo = 8M,14H	Israel	<i>Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour</i>	SelC, Sell, Fis, Alt	-La música seleccionada por los conductores tuvo un mejor efecto en el mantenimiento de las variables subjetivas, lo contrario sucedió cuando se expuso a los sujetos a música seleccionada por los investigadores y a música experimental alternativa diseñada para el estudio.
estudio B	$n = 31$ $M_{\text{edad}} = 25.5$ Sexo = 20M,11H			Sell, Alt	-No se hallaron niveles de molestia ante la música alternativa diseñada para el estudio en las variables subjetivas de los conductores,
Consiglio et al. [50]	$n = 22$ $M_{\text{edad}} = 21$ Sexo = 11M,11H	Estados Unidos	<i>Accident Analysis & Prevention</i>	Sil, Sell, Tar, TR	-Como estímulo distractor, la música no presentó efecto alguno en las variables evaluadas en los conductores.
Fairclough, van der Zwaag, Spiridon, y Westerink [32]	$n = 100$ $M_{\text{edad}} = 21.2$ Sexo = 51M;49H	Reino Unido y Países Bajos	<i>Physiology & Behavior</i>	Sil, Pot, Val, Fis, Sub	-Se halló que la música con bajo nivel de activación, independientemente de su valencia, mejoró las variables fisiológicas evaluadas; -Los conductores no reportaron cambios en las medidas subjetivas evaluadas en las condiciones experimentales.
Groene y Barrett [52]	$n = 23$ $M_{\text{edad}} = 16.3$ Sexo =	Estados Unidos	<i>Music Therapy Perspectives</i>	Sil, Lon, Sub	-Los conductores que realizaron el estudio en silencio presentaron un empobrecimiento en su desempeño vehicular y en su estado anímico en comparación a los conductores expuestos a música.



Hughes et al. [24]	18M;5H $n = 21$ $M_{\text{edad}} = 35.05$ Sexo = 20M;1H	Australia	<i>Accident Analysis & Prevention</i>	Sil, Tar, Rad, TR, Lat, Lon, Sub	-Los conductores que cantaban mientras conducían experimentaron subjetivamente un mayor trabajo cognitivo, lo cual indujo a que estos redujeran la velocidad; -Los sujetos expuestos a música tendían a reducir su velocidad, y presentaban un empobrecimiento de sus tiempos de reacción, y un menor número de desviaciones del carril.
Santoso et al. [29]	$n = 60$ $M_{\text{edad}} = 30.15$ Sexo = 0M;60H	Indonesia y Australia	<i>Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour</i>	Gen, Lon	-No se hallaron efectos significativos en los conductores ante distintos tipos de géneros musicales.
North y Hargreaves [43]	$n = 96$ $M_{\text{edad}} = 18.99$ Sexo = 48M;48H	Reino Unido	<i>Psychomusicology: A Journal or Research in Music Cognition</i>	Sel, Fam, NFam, Lon, Sub	-Tanto la música preferida como la música familiar fue asociada positivamente por los conductores; -La asociación fue inversa entre la preferencia y la complejidad percibida en las canciones.
Turner et al. [17]	$n = 90$ $R_{\text{edad}} = 18-49$ Sexo = 45M;45H	Estados Unidos	<i>The Journal of General Psychology</i>	Sil, Vol, TR, Lon,	-No se hallaron diferencias en los tiempo de reacción según sexo; -El <i>tempo</i> moderado de la música fue beneficioso en el tiempo de reacción.
Ünal et al. [34]	$n = 47$ $M_{\text{edad}} = 21.83$ Sexo = 26M;21H	Países Bajos	<i>Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour</i>	Sil, Lat, Tar, Vol, Lon, TR, Fis	--Los conductores tuvieron mejor <i>performance</i> en el control longitudinal al estar expuestos a música en comparación a los que conducían en silencio, lo mismo ocurrió con el control lateral; -Los sujetos expuestos a música a alto volumen respondieron más velozmente a los cambios de velocidad que aquellos expuestos a música con volumen moderado; -El ritmo cardíaco de los sujetos varió entre las condiciones musicales, siendo más elevado ante música que en silencio.
Van der Zwaag et al. [37]	$n = 19$ $M_{\text{edad}} = 27.5$ Sexo = 6M;13H	Países Bajos	<i>Ergonomics</i>	Gen, Sil, Lat, Lon, Col, Señ	-Los sujetos que conducían escuchando música presentaron mejor humor que aquellos que conducían en silencio; -Los sujetos presentaron una tasa respiratoria más baja que los sujetos en silencio. Además los segundos presentaron exceso de velocidad con mayor frecuencia que los primeros.



Wiesenthal, Hennessy, y Totten [14]	$n = 40$ $M_{\text{edad}} = 26.2$ Sexo = 20M;20H	Canadá y Estados Unidos	<i>Journal of Applied Social Psychology</i>	Sil, SelC, Sub	-Los conductores expuestos a situaciones viales estresantes, reportaron mayores niveles de estrés al estar en silencio que si escuchan música autoseleccionada.
Brodsky [6], estudio 1	$n = 19$ $M_{\text{edad}} = 25.5$ Sexo = 13M; 6H	Israel	<i>Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour</i>	Tar, Lat, Lon, Lat, Señ, Sem,	-El cantar mientras se conduce no tuvo efectos en el desempeño de los individuos y viceversa. Sin embargo se halló que la memoria de los sujetos para recordar las letras de las canciones se veía afectada negativamente cuando el sujeto tenía que conducir a diferencia de si el vehículo estaba detenido.
Estudio 2	$n = 19$ $M_{\text{edad}} = 23.9$ Sexo = 14M; 5H			Tar, Lat, Señ, Sem, Lon	-El desempeño de los sujetos en mantener el ritmo de las canciones que escuchaban con los dedos se vio empobrecido cuando conducían y realizaban tareas de búsqueda en comparación a cuando el vehículo se encontraba detenido. Además, cuando el conductor improvisaba una secuencia de ritmo con los dedos diferente a la canción escuchada, su desempeño vehicular se veía empeorado.
Brodsky, Olivieri, y Chekaluk [19]	$n = 49$ $M_{\text{edad}} = 19.80$ Sexo = 35M; 14H	Israel	<i>Music & Science</i>	Gen, Val, Lon, Lat, Col	-Los conductores expuestos a música en comparación a aquellos en silencio, presentaron una mayor tendencia a aumentar la velocidad de conducción.; -Los sujetos recorrieron una mayor distancia con velocidad por encima del límite permitido cuando escuchaban música con contenido violento tanto en sus letras como a nivel instrumental, en comparación a cuando escuchaban música neutral: -Se halló que los conductores no presentaron diferencias en cuanto a los desvíos del carril en ninguna de las condiciones musicales. Lo mismo ocurrió con la cantidad de colisiones.
Burnett, Hazzard, Crundall, y Crundall [27]	$n = 26$ $M_{\text{edad}} = 19-42$ Sexo = 13M; 13H	Reino Unido	<i>ACM International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular</i>	Pro, Lon	-Los conductores mantuvieron una velocidad más elevada y por más tiempo cuando la música no presentaba ningún efecto de desbalance; -En los momentos de desbalance en la música, los conductores tendían a disminuir la velocidad. -Los conductores no fueron conscientes de los cambios en la



			<i>Applications</i>		
Choudhary y Velaga [28]	$n = 81$ $M_{\text{edad}} = \text{no específica}$ Sexo = no específica	India	<i>Traffic Injury Prevention</i>	Tar, Log	<p>espacialidad del sonido, tanto si este provenía del frente del vehículo como si era de atrás del asiento.</p> <p>-Los conductores expuestos a la tarea de selección de música no presentaron diferencias en su desempeño vehicular en las intersecciones o en el adelantamiento de otro vehículo, lo cual indica una no percepción de riesgo por parte de los sujetos al estar realizando maniobras de complejidad con el vehículo y seleccionar música a la vez;</p> <p>-Los conductores que estaban seleccionando música del reproductor, llegaban con mayor velocidad a las intersecciones que los que solo conducían.</p>
Dalton, Behm, y Kibele [31]	$n = 12$ $M_{\text{edad}} = 22 - 23$ Sexo = 6M, 6H	Alemania y Canadá	<i>Occupational Ergonomics</i>	Vol, Gen, Col, Lon, Tar, TR, Fis	<p>-Los conductores expuestos a música a alto volumen registraron un efecto negativo en sus tiempos de reacción en tareas de vigilancia en comparación a aquellos expuestos a música de volumen bajo, independientemente del género que fuera. Lo mismo ocurrió en el desempeño en la conducción;</p> <p>-En el caso de hombres, al escuchar música <i>Rock</i>, sus tiempos de reacción se vieron más afectados negativamente.</p>
FakhrHosseni y Jeon [39]	$n = 52$ $M_{\text{edad}} = 21.82$ Sexo = 9M, 43H	Estados Unidos	<i>Journal on Multimodal User Interfaces</i>	SelC, Sell, Sil, Val, Sub, Fis	<p>-Los conductores enojados que no escucharon música presentaron un ritmo cardíaco más alto que aquellos conductores enojados expuestos a música autoseleccionada;</p> <p>-Los conductores enojados presentaron empobrecimiento en su desempeño vehicular que los sujetos en estado neutral.</p>
Mitsopoulos-Rubens, Trotter, y Lenné [20]	$n = 30$ $M_{\text{edad}} = 31.5$ Sexo = 14M; 16H	Australia	<i>Applied Ergonomics</i>	Tar, Log, Lat, TR	<p>-Hubo un aumento en la cantidad de desvíos del carril en condiciones cuando los sujetos debían realizar tareas secundarias cognitivas a la conducción y cuando seleccionaban canciones en dispositivo. Asimismo, las tareas cognitivas a realizar presentaron un menor desgaste físico y mental para los conductores que las tareas de selección de la música;</p>
Navarro, Osiurak, Gaujouz, Ouimet, y	$n = 52$ $M_{\text{edad}} = 21.82$ Sexo = 9M, 43H	Francia	<i>Journal of Visualized Experiments</i>	Sil, Tem, Fav, Vol, Log, Señ, Fis, Sub	<p>-Los conductores expuestos a música preferida presentaron beneficios en sus estados emocionales en comparación a los conductores en silencio;</p> <p>-La tasa cardíaca fue mayor en los casos de conductores expuestos a música en comparación a los conductores en silencio;</p>



Reynaud [33]					-Los conductores expuestos a música presentaron un peor desempeño en su control longitudinal en comparación a los que estaban en silencio.
North y Hargreaves [44]	$n = 96$ $M_{edad} = 18.99$ Sexo = 48M, 48H	Reino Unido	<i>Scandinavian Journal of Psychology</i>	Pot, Tem, Log, Sub	-Los sujetos expuestos a música con alto potencial de activación presentaron y a la realización de tareas secundarias un empobrecimiento en su <i>performance</i> vehicular y en la percepción subjetiva de dificultad en la tarea.
Pêcher, Lemercier, y Cellier [13]	$n = 17$ $M_{edad} = 25.37$ Sexo = 9M, 8H	Francia	<i>Safety Science</i>	Sil, Val, Lat, Lon	-Los conductores expuestos a música alegre y triste presentaron una disminución de la velocidad; -El control lateral de los conductores se vio empobrecido ante música alegre, pero mejoró ante música triste y neutral.
Zhu,Wang, Li, y Guo [40]	$n = 30$ $M_{edad} = 22.7$ Sexo = 12M, 18H	China	<i>Proceedings of the 8th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications Adjunct - Automotive'UI 16.</i>	Tem, Val, Fis, Lon, Lat	-El nivel de enojo de los conductores se vio mitigado por el empleo de música con <i>tempo</i> moderado y que fuera familiar a los sujetos, lo cual tuvo un efecto positivo en la <i>performance</i> vehicular.
Schwarz et al. [8]	$n = 24$ $M_{edad} = 38.5$ Sexo = 12M, 12H	Francia y Suecia	<i>Journal of Sleep Research</i>	Sil, Vol, Fis	-El conducir con música redujo los síntomas de sueño y cansancio en los conductores.
Slawinski, y MacNeil [11]	$n = 24$ y 23 $M_{edad} = 26.5$ y 71 Sexo = 12M, 12H; y 11M y 12H	Canadá	<i>Psychomusicology: A Journal of Research in Music Cognition</i>	Vol, SV	-Los conductores de mayor edad necesitaron de un ruido del vehículo más alto que los conductores jóvenes mientras escuchaban música.
Van der Zwaag, Janssen, Nass,	$n = 28$ $M_{edad} = 21.7$ Sexo = 14M; 14H	Países Bajos y Estados Unidos	<i>Ergonomics</i>	Fav, Val, Sub, Fis, Col, Lon, Lat.	-Cambios abruptos en la música aumentaron los niveles de estrés y malestar en los conductores, así como actividad electrodérmica; y la cantidad de colisiones disminuyó en los momentos de cambios abruptos de música.



Westerink, Chowdhury, y de Waard [35]					
Young, Mitsopoulos- Rubens, Rudin-Brown, y Lenné [21]	$n = 52$ $M_{\text{edad}} = 21.82$ Sexo = 9M, 43H	Australia	<i>Applied Ergonomics</i>	Lat, lon, Tar,	-El realizar tareas de búsqueda y selección de música aumentó la cantidad de tiempo que los conductores no estaban mirando la carretera y disminuyó su control lateral y longitudinal.
Wang, Jimison, Richard, y Chuan [46]	$n = 164$ $M_{\text{edad}} = 21$ Sexo = 47M, 118H	Estados Unidos	<i>PROCEEDINGS of the Eighth International Driving Symposium on Human Factors in Driver Assessment, Training and Vehicle Design</i>	Lon, Tar, Señ, Sil, Tem, Sell, SelC.	-Los conductores expuestos a música tendían más a pasar semáforos en rojo que los que estaba en silencio, y a su vez, presentaron tiempos de reacción más rápidos; -Los sujetos mejoraron en su <i>performance</i> vehicular con música al haber realizado la vuelta por segunda vez.

Nota: n : número de participantes. M_{edad} : media de la edad. R_{edad} : rango etario. M: participantes mujeres. H: participantes hombres. -: indica que no se halló dicha información reportada en el artículo. Lon: control longitudinal (manejo de la velocidad, seguimiento de otros autos). Lat: control lateral (mantener el vehículo en el mismo carril). Col: colisiones. Señ: señalización (respeto por señales de tránsito). Sem: semáforos (pasarse semáforos con luz amarilla o roja). TR: tiempo de reacción. Tar: tareas secundarias (selección de música en dispositivos, realizar tareas cognitivas mientras se conduce, tareas de vigilancia). Fis: medidas fisiológicas (tasa cardíaca, fluctuaciones ritmo cardíaca, actividad electrodérmica, nivel de oxígeno en el cuerpo). Sil: en silencio. SN: sonidos naturales. SV: sonidos del vehículo. Rad; música de radio. Alt: música alternativa (música diseñada experimentalmente para el estudio). Fam: música familiar al conductor. NFam: música no familiar al conductor. SelC: música seleccionada por el conductor. Sell: música seleccionada por el investigador. Gén: género musical (*Rock, Pop*, música clásica, etc.). Tem: *tempo* de la música (lento, moderado, movido). Vol: volumen o intensidad de la música (bajo, medio, alto). Fav: música preferida por el conductor. Pot: potencial de activación fisiológica de la música. Pro: procedencia física del sonido. Val: valencia emocional de la música (canciones alegres, tristes, violentas o neutrales). Sub: medidas subjetivas (estado de ánimo, humor, estrés, apreciación de la complejidad de una tarea).



Anexo 2

Características principales de los estudios teóricos seleccionados

Autor	País	Revista	Principales resultados
Millet, Ahn, y Chattah [26]	Estados Unidos	<i>Transportation Research Part F</i>	<p>-Se halló que el escuchar música mientras se conduce tiene un efecto negativo en la <i>performance</i> de los sujetos, especialmente en el aumento de colisiones y el control longitudinal. Sin embargo, el estudio reportó un efecto detrimental en el desempeño si la música se encontraba a un volumen bajo;</p> <p>-El <i>tempo</i> de la música no reportó efectos significativos sobre el desempeño de los conductores.</p>
Dibben y Williamson [7]	Reino Unido	<i>Psychology of Music</i>	<p>-La investigación consistió en el relevamiento de datos de 1780 conductores mediante preguntas sobre por qué las personas escuchan música mientras conducen, con cuánta frecuencia lo hacen, qué géneros escuchan, y si existe asociación entre el número de infracciones y accidentes cometidos y dichas variables. -En su gran mayoría los conductores reconocieron a la actividad de escuchar música mientras conducen como la más realizada, especialmente en menores de 50 años. Las razones alegadas tuvieron que ver con el efecto de la música a nivel de mejorar el desempeño en la conducción, la concentración, y la relajación;</p> <p>-Se halló que la música era una fuente de distracción en relación a poder escuchar los sonidos provenientes del interior del vehículo y de los demás vehículos en circulación;</p> <p>-Se encontró que los conductores con un reporte libre de accidentes e infracciones viales presentaban una menor predisposición a escuchar música mientras conducían.</p>
Jeon [38]	Estados Unidos	<i>ACM Conference on Ubiquitous Computing - UbiComp '12</i>	<p>-Se establece como relevante y de gran valor el investigar el potencial de la música en acompañamiento a la conducción vehicular en pos de mitigar efectos negativos producidos por el viaje. Sin embargo, al considerar los distintos parámetros de la música, no existe un consenso claro en cuanto al nivel de afectación positiva o negativa que pueda tener la música en la conducción.</p>
Dalton y Behm [48]	Canadá	<i>Occupational Ergonomics</i>	<p>-Los efectos de la música en los sujetos resultaron ser equívocos, ya que por un lado, la música facilita la realización de tareas que requieran gran nivel de concentración y atención, mientras que por el otro lado, la música opera como elemento distractor;</p> <p>-El estudio relevó que escuchar música mientras se conduce mitiga los efectos negativos del estrés en los sujetos, sin embargo, tiene efectos detrimentales en el desempeño vehicular. Si bien la música con un <i>tempo</i> acelerado aumenta el nivel de activación de los sujetos, genera a su vez un aumento de errores.</p>