



República Bolivariana de Venezuela

Facultad de Ciencias Económicas y Sociales

Escuela de Economía

Riesgo, emociones y música

Autores:

Finol, María Ignacia

Molina, David

Tutora:

Pérez, Ana Gabriela

Caracas, 2017

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar queremos dar las gracias a nuestros padres, María, Julieta, Rafael y Ramiro que con su amor, dedicación y apoyo incondicional nos han impulsado a ser mejores personas capaces de lograr nuestros sueños. Sin ustedes este logro no sería posible.

A nuestras hermanas, María Alesia, Julieta y Oriana por aguantarnos en nuestros malos ratos y darnos esas palabras de aliento que eventualmente nos hacían falta para continuar. A nuestros familiares, tíos y primos que siempre estuvieron pendientes de nosotros para ofrecernos su colaboración.

A Torta de Sulú, C.A. por patrocinar el experimento.

A nuestros amigos por acompañarnos en todo momento, en especial a Daniela R., Daniela S., Freddy y Jorge, por motivarnos, apoyarnos moralmente y siempre ayudarnos en lo que los necesitamos.

A nuestra tutora Ana Gabriela por guiarnos en este proyecto y por su paciencia, consejos y dedicación durante esta recta final.

María Ignacia Finol

David Molina

Caracas 30 de Octubre de 2017

Señores

Universidad Católica Andrés Bello

Facultad de Ciencias Económicas y Sociales

Escuela de Economía

Presente.

Estimados señores:

Por medio de la presente, yo Ana Gabriela Pérez Barrios tutor del Trabajo de Grado titulado Riesgo, Emociones y Música. Elaborado por los estudiantes David Molina y María Ignacia Finol, portadores respectivamente de las C.I. N° V- 21.615.121 y V- 21.5706.566, informo que dicho trabajo reúne los requisitos mínimos exigidos para ser sometido a la consideración del jurado examinador.

Sin otro particular a que hacer referencia, queda de ustedes

Atentamente,

Tutor: Ana Gabriela Pérez

C.I. N°:

Índice de Contenido

Introducción	1
CAPITULO I: Problema y objetivos	4
Planteamiento del problema	4
Objetivo General	5
Objetivos específicos	5
Hipótesis	6
CAPITULO II: Marco teórico.....	7
Riesgo e Incertidumbre.....	7
Heurístico Afectivo.....	9
Teoría de la Utilidad Esperada	10
Economía Conductual.....	14
Teoría Prospectiva.....	17
Efecto Certidumbre.....	17
Efecto Reflexión	19
Efecto Marco y Actitud Hacia El Riesgo	22
Función de Valoración	25
Emociones	30
Efecto de la música en las emociones.....	33

CAPITULO III: Marco Metodológico	39
Variables de la investigación	40
Diseño de Muestra	41
Etapa 1: Selección de Canciones	42
Etapa 2: Riesgo, Emociones y Música	44
CAPITULO IV: Análisis de Resultados.....	48
Variable 1: Aversión al riesgo promedio	51
ANOVA (1 Factor)	51
Prueba de diferencia de medias Poblacionales	53
ANOVA (2 factores)	53
Variable 2: Diferencia promedio en la aversión al riesgo entre las ganancias y pérdidas	55
Prueba de Medias Poblacionales	57
ANOVA 1	57
Prueba de Diferencia de Medias Poblacionales	58
ANOVA 2	59
Prueba de Diferencia de Medias Poblacionales	60
Conclusiones.....	61
Recomendaciones	64
Bibliografía	65

Anexos	70
Anexo A: Cuestionario	70
Anexo B: Cuestionario de Música.....	73
Anexo C: Tabla de resultados de experimento piloto.....	74
Anexo D: ANOVA 1 Factor: Emociones inducidas por la música	75
Anexo E: Contraste de Medias: Emociones inducidas por la música	75
Anexo F: ANOVA 2 Factores: Emociones inducidas por la música y Género (Hombre; Mujer).....	75
Anexo G: Prueba de medias poblacionales	76
Anexo H: ANOVA 1 Factor: emociones inducidas por la música.....	76
Anexo I: Prueba de diferencia de medias poblacionales	76
Anexo J: ANOVA 2 Factores: Emociones inducidas por la música y Género (Hombre; Mujer).....	76
Anexo K: Prueba de diferencia de medias poblacionales	76

Índice de Tablas

Tabla 1: Ejemplo de Matriz de Pagos	12
Tabla 2: Preferencias entre alternativas positivas y negativas	20
Tabla 3: Calculo de la Utilidad Esperada y Comparaciones	21
Tabla 4: Respuestas al Cuestionario de Música. Pregunta 1 ¿qué sintió?..	48
Tabla 5: Resultados de las encuestas por grupo, género y contexto de ganancias o pérdidas.	49
Tabla 6: Ponderación	50
Tabla 7: Prueba de normalidad para la aversión al riesgo promedio.....	51
Tabla 8: Aversión al riesgo promedio por género y grupo	53
Tabla 9: Prueba de normalidad para la diferencia en la aversión al riesgo entre ganancias y pérdidas.	56
Tabla 10: Diferencia en la Aversión al riesgo promedio entre ganancias y pérdidas por género y grupo	59

Introducción

En el antiguo Egipto, los signos jeroglíficos que representaban la palabra “música” eran idénticos a los que representaban los estados de “alegría y bienestar”. Curiosamente, en chino, la palabra música está formada por dos ideogramas (音樂) que significan “disfrutar del sonido”. Existe, pues, una gran coincidencia en los significados que han perdurado a través de los siglos. En todos ellos se alude a que la música resulta de una percepción agradable de los sonidos y que, además, produce un estado placentero (Pintado, 2015).

Actualmente en economía se estudia cómo es la naturaleza humana en la toma de decisiones. Los sentimientos y sesgos cognitivos son factores determinantes de la actitud hacia el riesgo. Según Paul Slovic (2002), un psicólogo reconocido por ser pionero en el tema, la percepción del riesgo depende del afecto, refiriéndose a los estados emocionales asociados a las cualidades positivas o negativas de un estímulo. El presente trabajo busca medir el impacto emocional en la toma de decisiones bajo riesgo, utilizando la música como herramienta para generar emociones positivas y negativas en los individuos con el fin de contrastar sus posibles influencias sobre la aversión al riesgo.

La economía conductual se basa en supuestos sobre el comportamiento humano que reflejan los resultados de estudios

psicológicos, y cada vez más estos conocimientos también concuerdan con descubrimientos de otras ciencias sociales y la biología (Schwartz, 2008). Como la economía estudia la conducta humana hay que comprender mejor a la persona. Los seres humanos son individuos adaptativos (Simon, 1959; Frederick y Loewenstein, 1999). Para poder explicar su comportamiento en el ambiente tan complejo en el que vive, se deben incorporar algunas descripciones de los procesos y mecanismos mediante los cuales la adaptación sucede (Simon, 1959).

El matemático y estadístico Daniel Bernoulli en 1738 publicó un trabajo en el que introdujo el término de utilidad esperada, desarrollando una teoría usada tradicionalmente para describir el comportamiento racional en base a un cálculo de la utilidad. En 1979 los psicólogos Daniel Kahneman y Amos Tversky proponen un modelo alternativo al de la teoría de la utilidad esperada, llamado Teoría Prospectiva. Este modelo toma en consideración aspectos de la realidad que diferían con el modelo de la utilidad esperada, planteando una explicación alternativa de la toma de decisiones. (Kahneman y Tversky, 1979).

El modelo de toma de decisión de Kahneman y Tversky se enfoca en la influencia de sesgos cognitivos sobre las decisiones. Autores como Yuval Rottenstreich y Christopher Hsee (2001) ya han expandido el alcance de la Teoría Prospectiva al incluir las emociones en su estudio. La propuesta del estudio que se desarrollará en el presente trabajo es complementar los hallazgos de la teoría prospectiva al considerar la inclusión de emociones.

Esto se pretende investigar mediante la realización de un experimento, evaluando cómo influye la música y su correlato emocional en el proceso de toma de decisiones de los individuos.

Se estudiarán trabajos tanto de economía como de psicología que ayuden a tener una mayor comprensión del riesgo. Se abordarán conocimientos que traten sobre el riesgo y las emociones, revisando los primeros estudios de economía hasta llegar a los más recientes. Se repasarán también los estudios de Paul Slovic que ha hecho aportes importantes al área como la heurística del afecto. Posteriormente se estudiará la relación entre el sonido, el cerebro, la música y las emociones. Luego se desarrollará la parte metodológica del trabajo donde se explicará el experimento realizado. Por último, se analizarán los resultados obtenidos.

CAPITULO I: Problema y objetivos

Planteamiento del problema

La teoría económica neoclásica plantea que los agentes económicos toman decisiones racionales, al maximizar una función de utilidad en la cual todas las restricciones y preferencias pertinentes se incluyen y se pesan apropiadamente (Simon, 1959). Pero al analizar las crisis económicas que han afectado al mundo en el pasado, los modelos han resultado insuficientes para explicar con exactitud el proceso de toma de decisiones (Kosciuczyk, 2012; Schwartz, 2008; Thaler y Barberis, 2002). El motivo puede ser que éstos se basan en supuestos que no se ajustan a los continuos cambios de la realidad, como incentivos, preferencias y anomalías (Schwartz, 2008). Como consecuencia, en las últimas dos décadas se ha cuestionado el realismo de la teoría económica, surgiendo la economía conductual como una alternativa explicativa. Esta rama de la economía, también llamada economía del comportamiento, utiliza factores psicológicos para explicar el comportamiento económico (Schwartz, 2008).

No se puede prescindir de la toma de decisiones a lo largo de nuestra vida, muchas veces los individuos se encuentran en situaciones de incertidumbre y presión, otras veces son elecciones sencillas y con mucha confianza, y de todas maneras pueden fallar en elegir la opción más

beneficiosa. El estudio del proceso de toma de decisiones se vuelve mucho más complejo cuando es evaluado en situaciones de incertidumbre. Trabajos de psicología demuestran cómo es la influencia de las emociones en todo tipo de decisiones, y este es un ámbito en el que se quiere contribuir con el conocimiento económico.

La búsqueda de eficiencia con recursos escasos no solo es una tarea con diversas y numerosas soluciones, sino que también es realizada por los seres humanos, los individuos más complejos del planeta. El cerebro humano permanece siendo uno de los enigmas menos comprendidos en el universo; es una variable impredecible que está correlacionada con toda la actividad económica.

Objetivo General

Determinar el impacto de las emociones positivas y negativas, evocadas al escuchar música, sobre la aversión al riesgo en la toma de decisiones bajo riesgo en los agentes económicos.

Objetivos específicos

Entender cómo actúa el heurístico afectivo en la toma de decisiones tomando como base la teoría prospectiva.

Distinguir la relación entre distintas emociones y tipos de música.

Hipótesis

La aversión al riesgo de los agentes económicos disminuirá al provocar una emoción positiva (alegría) y aumentará al provocar una emoción negativa (tristeza) a través de la escucha de música apropiada para este fin.

CAPITULO II: Marco teórico

Riesgo e Incertidumbre

Es un mundo de cambios, las personas viven pensando que saben algo acerca del futuro; cuando en realidad los problemas de la vida surgen del hecho de que se sabe muy poco. Para entender cómo funciona el sistema económico se debería tener noción sobre la definición e importancia de la incertidumbre y del riesgo. En la literatura existen varias definiciones sobre riesgo e incertidumbre. Algunos autores usan los términos como sinónimos (Hillier, 1963; Hesspos y Strassman, 1965), mientras que otros hacen una distinción entre ambos (Knight, 1921; Morris 1964).

Frank Knight, un economista estadounidense nacido en 1885, define en su libro publicado en 1921 los términos riesgo e incertidumbre y a su vez explica la diferencia entre ambos. Para Knight, cuando se habla de riesgo se habla de probabilidad objetiva, y cuando se habla de incertidumbre se habla de probabilidad subjetiva. En el caso del riesgo la distribución de los resultados en un grupo de alternativas es conocido, ya sea por un cálculo *a priori* o por estadísticas de experiencias pasadas. Al definir incertidumbre explica que este no es el caso, siendo imposible determinar un grupo de alternativas porque cada situación es particularmente única.

Según la teoría neoclásica, los individuos prefieren mantener activos que ofrecen las tasas de rentabilidad esperada más elevadas manteniendo

todo lo demás constante, pero la realidad a menudo demuestra que no todo permanece constante, haciendo que las preferencias cambien. Las personas valoran un conjunto de activos no solo en función de su rendimiento esperado, sino también en función al riesgo de ese rendimiento, esta preferencia es lo que se denomina como aversión al riesgo (Krugman, 2012). Existen trabajos que investigan su origen como una ventaja evolutiva; biólogos y ecologistas han documentado la presencia de aversión al riesgo en especies no humanas, y esto se debe a la naturaleza aleatoria del ambiente (Zhang, Brennan y Lo; 2014). Robson (1996) muestra en su trabajo que las propiedades de la aversión al riesgo o la preferencia del riesgo se derivan de una función de producción biológica, y relaciona la aversión al riesgo con una mayor cantidad esperada de hijos. La aversión al riesgo es una característica fundamental del comportamiento humano y puede ser encontrada desde los trabajos de Daniel Bernoulli en el siglo XVII hasta los trabajos de Kahneman sobre economía conductual.

El manejo del riesgo en el mundo moderno según el psicólogo Paul Slovic se comprende en dos formas de pensar. El riesgo como sentimiento se refiere a reacciones instintivas e intuitivas al peligro y el riesgo como análisis requiere de lógica, razón, cuantificación y deliberación científica para lidiar con la gestión de riesgos. Comparado con el análisis, la dependencia en sentimientos tiende a ser la manera más rápida, fácil y eficiente de navegar por un mundo incierto, complejo y peligroso. Sin afecto, la

información carece de significado y no será usada para la toma de decisiones (Slovic, 2010).

Heurístico Afectivo

El afecto es esencial para el comportamiento racional, aunque unas veces puede desorientar. Hay una amplia literatura de investigaciones en psicología que documenta la importancia del afecto en transmitir significado a la información y motivación al comportamiento (Slovic, 2010). El término afecto, siguiendo a Paul Slovic (2002), se refiere a los estados emocionales asociados a las cualidades positivas o negativas de un estímulo. Slovic expone evidencia que demuestra que las imágenes que tienen referencias de sentimientos afectivos positivos y negativos guían el juicio y el proceso de toma de decisiones. Explicándolo con otras palabras, en el proceso de toma de decisiones los individuos consultan consciente o inconscientemente a las emociones positivas y negativas asociadas con la representación mental de la tarea. Las respuestas afectivas suelen ocurrir rápida y automáticamente, siendo éstas más fáciles que la ponderación de probabilidades (Slovic, 2010).

El heurístico afectivo representa una dependencia de sentimientos positivos o negativos experimentados en relación a un estímulo. Las evaluaciones basadas en afecto son rápidas, automáticas, y arraigadas a experiencias que son activadas antes de juicios reflexivos (Slovic, Finucane,

Peters, & MacGregor, 2005). El uso de una impresión afectiva puede ser más eficiente y fácil que evaluar los pros y contras de una alternativa, especialmente cuando la decisión es compleja y los recursos mentales son limitados. Esta caracterización de un atajo mental fue lo que llevó a Slovic, Finucane, Peters y MacGregor a etiquetar el uso del afecto como un “heurístico”.

Los estudios recientes sobre la percepción del riesgo han encontrado que aunque el riesgo y el beneficio están positivamente correlacionados en el mundo, en la mente de las personas están negativamente correlacionados (Fischhoff, Slovic, Lichtenstein y Read; Combs; 1978). Los individuos no consideran los riesgos y beneficios independientemente; por ejemplo, al tener una actitud negativa sobre la energía nuclear puede considerarse sus beneficios como bajos y sus riesgos como altos, llevando a tener una correlación riesgo-beneficio negativa derivada del afecto (Finucane, Alhakami, Slovic, & Johnson, 2000).

Teoría de la Utilidad Esperada

Para el estudio de la toma de decisiones bajo riesgo se utiliza tradicionalmente la teoría de la utilidad esperada, planteada inicialmente por el estadístico y matemático Daniel Bernoulli (1738) y formalmente desarrollada por John von Neumann y Oskar Morgenstern (1944). La teoría

abarca el análisis de situaciones de incertidumbre, donde los individuos toman decisiones bajo riesgo.

Básicamente la teoría de la utilidad esperada plantea que los agentes escogerán la alternativa cuya utilidad esperada sea mayor. En el siglo XVIII Bernoulli asumía que los distintos niveles de riqueza tenían una utilidad específica asociada y proponía que la regla de decisión en las elecciones realizadas en un contexto de riesgo fuera la de maximizar la utilidad esperada de la riqueza.

Los autores Daniel Kahneman y Amos Tversky (1979) en su crítica a la teoría de la utilidad esperada exponen que esta se basa en tres principios:

- 1) Esperanza: Esto quiere decir que la utilidad total de una alternativa es la utilidad esperada de sus resultados
- 2) Integración de Valores: una alternativa se acepta respecto de un valor si la utilidad resultante de agregar en la propia alternativa el valor dado es superior a la utilidad del valor aislado.
- 3) Aversión al riesgo: donde una persona es adversa al riesgo si prefiere una alternativa determinada a cualquier otra arriesgada cuya utilidad esperada sea igual. Esta aversión al riesgo es equivalente a que la función de utilidad sea cóncava.

Se vio un gran avance en la teoría de decisión cuando Von Neumann y Morgenstern (1944) desarrollaron una justificación formal a la Teoría de Utilidad Esperada. Alegaban que si las preferencias de los individuos

satisfacían ciertos axiomas de comportamiento racional, (axiomas de preferencia del consumidor racional: transitividad, independencia, continuidad y completitud) sus decisiones podían ser descritas como la maximización de la utilidad esperada.

Un cálculo simple de la utilidad esperada se puede realizar de la siguiente manera:

$$EU(A) = \sum_{i=1}^n P(E_i)U(X_i)$$

Donde $EU(A)$ es la utilidad esperada de una decisión que tiene como consecuencias $X_1, X_2, \dots, X_n$ que dependen de los eventos $E_1, E_2, \dots, E_n$; $P(E_i)$ representa la probabilidad de que ocurra ese evento; $U(X_i)$ representa el valor subjetivo o utilidad subjetiva del resultado de ese evento.

Para una mejor comprensión se utilizará el ejemplo que usan Slovic, Finucane, Alhakami y Johnson (2000). Se evalúan dos posibilidades; que llueva o que no llueva, con lo que se plantea una matriz de pagos en la Tabla 1.

Tabla 1: Ejemplo de Matriz de Pagos

Alternativas	Estados de la naturaleza	
	(E₁) Sol	(E₂) Lluvia
(A ₁) Llevar paraguas	(+1) Seco con paraguas	(+1) Seco con paraguas
(A ₂) Dejar paraguas	(+2) Seco y sin carga	(0) Mojado y sin carga

La utilidad que ofrece cada opción se encuentra entre paréntesis. Los estados de la naturaleza son que llueva o que no llueva y las alternativas son llevar paraguas (A_1) o dejar el paraguas (A_2). Se le asigna una probabilidad a que no llueva de 0.6 y a que llueva de 0.4, con lo que se podría calcular la utilidad esperada como sigue:

$$\begin{aligned}EU(A_1) &= .6(+1) + .4(+1) = 1.0 \\EU(A_2) &= .6(+2) + .4(0) = 1.2\end{aligned}$$

En esta situación dejar el paraguas tiene una utilidad esperada mayor que llevarlo, con lo que la elección racional sería no llevarlo. Este tipo de ejemplos no deja abiertas posibilidades de desviaciones en el comportamiento humano, siendo insuficiente para explicar el proceso de toma de decisiones.

El descubrimiento de anomalías propias del comportamiento humano, como intransitividad en las preferencias o información incompleta, sugiere que el mercado real es menos eficiente de lo que indican los modelos, siendo esto lo estudiado por la Economía Conductual. A diferencia de la economía neoclásica que asume que la eficiencia del mercado depende de que los agentes económicos actúen racionalmente (Kosciuczyk, 2012).

En 1978 el premio Nobel de Economía se le otorga a Herbert Simon (1916-2001) con su tesis llamada Teoría de la Racionalidad Limitada, siendo el primero en plantear una teoría contraria a los principios de racionalidad de la teoría económica clásica. Simon era un economista, psicólogo, sociólogo, computólogo y politólogo de Estados Unidos y trataba de explicar cómo las

personas e instituciones toman las decisiones. Su teoría sugiere que los individuos no maximizan su beneficio, ya que no son capaces de asimilar toda la información necesaria para hacerlo; no solo por ser imposible tener acceso a toda la información relevante. Incluso si lo tuvieran, sus mentes no pudieran analizarla apropiadamente.

Simon apunta que la racionalidad personal está de hecho limitada por tres dimensiones: 1) la información disponible, 2) la limitación cognitiva de la mente individual y 3) el tiempo disponible para tomar la decisión (Simon, 1992). Las contribuciones de Simon en la teoría económica dieron la base a nuevos experimentos que estudian el comportamiento humano, siendo ahora considerado como uno de los padres de la economía conductual.

Economía Conductual

Cuando se estudia la toma de decisiones del agente racional hay una brecha al contrastar la teoría económica neoclásica y la realidad. La diferencia se puede observar entre las decisiones tomadas en un mercado teórico que busca optimizar un resultado racional y las decisiones tomadas por los seres humanos. De esta diferencia nace una rama de la economía y de la psicología llamada Economía Conductual la cuál estudia los efectos de los sesgos humanos y emociones en los participantes del mercado. Según la economista argentina Vera Kosciuczyk (2012) esta rama de la economía se nutre permanentemente de otras disciplinas; para describirla se apoya en la

definición consignada en el seminario sobre Economía Conductual (Behavioral Economics Series) de la Universidad de Princeton, donde explican a la también llamada economía del comportamiento como aquella que:

Utiliza los hechos, modelos y métodos de ciencias relacionadas para determinar hallazgos descriptivamente exactos sobre la habilidad cognitiva humana y la interacción social, y para explorar las implicancias de estos hallazgos para la conducta económica. La más fértil de estas ciencias relacionadas ha sido la Psicología, pero la Sociología, la Antropología, la Biología y otros campos también pueden influir en la Economía de manera útil. La Economía Conductual se encuentra profundamente enraizada en hallazgos o métodos empíricos y hace que la economía avance a su manera – generando planteamientos teóricos, realizando predicciones más exactas sobre los fenómenos de campo, y sugiriendo mejores políticas. (p.24)

Los psicólogos han estado publicando descubrimientos críticos para los supuestos de la economía desde hace muchos años. En 1970 Slovic, Lichtenstein y otros psicólogos publicaron estudios que demuestran que los individuos cambian preferencias en el corto plazo, aparentemente violando el razonamiento transitivo que suponen las corrientes principales de teoría económica (Schwartz, 2008).

En el 2017 se le concede el premio Nobel de Economía al estadounidense Richard H. Thaler, de la Universidad de Chicago, por sus estudios de la economía conductual. Según un comunicado de La Real Academia de las Ciencias de Suecia, la perspectiva conductual incorpora a la economía un análisis más realista de cómo piensan y actúan las personas

cuando están tomando decisiones económicas, lo que ayuda a diseñar medidas e instituciones que incrementan los beneficios para el conjunto de la sociedad.

Se reconoce el trabajo de Thaler por integrar la economía y la psicología, explorando cómo las limitaciones en el raciocinio, las preferencias sociales y la falta de autocontrol afectan a las decisiones individuales y a las tendencias en el mercado (Thaler, 1994). Su contribución fue redefinir el análisis de las decisiones, incluyendo elementos psicológicos que influyen de forma sistemática la toma de decisiones económicas.

La que probablemente sea la publicación más importante en el desarrollo de esta materia fue escrita por Kahneman y Tversky en 1979. Este documento, "Prospect theory: Decision Making Under Risk", usaba técnicas de psicología cognitiva para explicar un cierto número de anomalías documentadas en la toma de decisiones económicas racionales. En 2002 Kahneman es el primer no economista en recibir premio Nobel en Economía, gracias a su trabajo con Tversky quien desafortunadamente falleció en 1996 sin poder recibir el premio. El presente trabajo tiene como objetivo expandir el alcance de esta teoría.

Teoría Prospectiva

Para los psicólogos llama la atención el hecho de que en el análisis económico se suponga que la utilidad de los resultados de las decisiones está únicamente determinado por el estado final de la dotación, por lo que no se toma en cuenta la referencia, siendo esta una representación de las tenencias actuales respecto a los diversos bienes de aquellos que toman las decisiones. Este es el aporte de la Teoría Prospectiva, un modelo alternativo al de la utilidad esperada que intenta explicar la toma de decisiones individual bajo riesgo (Kahneman y Tversky, 1979). Aquí las preferencias parecen estar determinadas por las actitudes frente a las ganancias y las pérdidas, definidas respecto a un punto de referencia (Kahneman, 2003).

A manera de crítica de la Teoría de la Utilidad Esperada, los autores Kahneman y Tversky (1979) exponen una serie de efectos que pueden provocar que las preferencias de los individuos violen sistemáticamente los axiomas de dicha teoría. La explicación y sus ejemplos son obtenidos del Trabajo de la Teoría Prospectiva.

Efecto Certidumbre

Según la teoría de la utilidad esperada, las utilidades son ponderadas por sus probabilidades. El efecto certidumbre es una violación sistemática de este principio. Kahneman y Tversky (1979) demuestran que los individuos ponderan más los resultados que consideran seguros, que aquellos que son

solamente probables. A este efecto lo denominan efecto certidumbre. De manera ilustrativa se utilizan varios ejemplos sencillos. Proponen dos problemas:

Problema 1: Elegir entre las siguientes opciones (Las cifras representan unidades monetarias)

Opción A: Ganar 4.000 con probabilidad de 0.80

Opción B: Ganar 3.000 seguros

Kahneman y Tversky presentaron este primer problema a 95 personas, donde 20% de las personas eligieron la opción A y el 80% restante eligió la opción B.

Problema 2: Elegir entre las siguientes opciones

Opción C: Ganar 4.000 con probabilidad de 0.20

Opción D: Ganar 3.000 con probabilidad de 0.25

Al igual que en el primer problema este fue contestado por 95 personas, donde el 65% de las personas eligieron la opción C y el 35% restante eligió la opción D. Este patrón de preferencias viola la teoría de la utilidad esperada. Para demostrarlo se toma que $u(0) = 0$, y consideramos que la Opción B y la Opción C implican:

$$B: u(3.000) / u(4.000) > 0.8$$

$$C: u(4.000) / u(3.000) < 0.8$$

Si se expresa la alternativa C en términos de la alternativa A podemos expresarla como $C = (A, 0.25)$. Igualmente podemos expresar la alternativa D en términos de B obteniendo $D = (3.000, 0.25) = (B, 0.25)$. Según el axioma de sustitución de la teoría de utilidad esperada, si se prefiere la Opción B que la A, entonces se va a preferir cualquier combinación (B, p) a cualquier combinación (A, p) . Este axioma se ve violado en los ejemplos anteriores donde en el Problema 1 la mayoría eligió la alternativa $(3.000, 1)$ o la Opción B y en el Problema 2 la mayoría eligió la alternativa $(4.000, 0.2)$ o la Opción C que es igual a $(A, 0.25)$. Aparentemente la reducción de la probabilidad de ganar de 1.0 a 0.25 tiene un mayor efecto que la reducción de la probabilidad de 0.8 a 0.2.

Efecto Reflexión

Los autores también estaban interesados en analizar las alternativas que estén relacionadas con las pérdidas. Como se puede observar en el efecto anterior solo se analizaron problemas que implicaban ganancias. Este efecto discute lo que ocurre cuando los signos de los resultados se invierten de manera que las ganancias se convierten en pérdidas. Para ilustrar este efecto Kahneman y Tversky utilizan una tabla similar a la Tabla 2.

Tabla 2: Preferencias entre alternativas positivas y negativas

<i>Positivas</i>			<i>Negativas</i>		
Problema 1:	A=(4000,0.80)	B= 3000	Problema 1'	A'= (-4000,0.8)	B'= (-3000)
N=95	(20)	(80)*	N=95	(92)*	(8)
Problema 2:	C= (4000,0.20)	D= (3000,0.25)	Problema 2':	C'= (-4000,0.20)	D'= (-3000,0.25)
N=95	(65)*	(35)	N=95	(42)	(58)*

La columna de la izquierda muestra los dos problemas de elección explicados anteriormente, en la columna de la derecha se muestran estos problemas pero con los signos de los resultados invertidos. En cada uno de los problemas de la tabla, la preferencia entre las alternativas negativas es la reflexión (imagen espejo) de las preferencias entre las alternativas positivas. Al estar la reflexión de las alternativas alrededor de 0, se invierte el igualmente el orden de preferencias. Esto se puede observar al comparar el Problema 1 y el Problema 1', mientras que en el 1 la mayoría elegía la opción de ganancias seguras (B), en el problema 1' la mayoría elige la opción arriesgada (A') antes que la pérdida segura (B').

Es importante notar que este efecto implica que la aversión al riesgo en el dominio positivo se acompaña por la atracción al riesgo en el dominio negativo (Kahneman y Tversky, 1970). También se puede observar que, al igual que a las alternativas positivas estudiadas anteriormente, las alternativas negativas son inconsistentes con la teoría de la utilidad esperada ya que violan el principio de esperanza. Si se calcula la utilidad esperada de cada alternativa en los problemas, vemos como la mayoría de los individuos no siempre elige la opción con mayor utilidad esperada. Al

utilizar la sencilla fórmula planteada anteriormente se puede calcular este valor de utilidad esperada. En la Tabla 3 están los resultados. Recordemos que en el Problema 1 la mayoría (80%) eligió la alternativa B y en el Problema 1' la mayoría (92%) eligió la alternativa A'. Un resultado similar se pudo observar para el problema 2 y 2'. En estos ejemplos se puede observar que el mismo principio de certidumbre favorece la aversión al riesgo en el dominio de las ganancias y la atracción por el riesgo en el dominio de las pérdidas.

Tabla 3: Calculo de la Utilidad Esperada y Comparaciones

Positivas		Negativas	
Problema 1:	A= (4000,0.80) B= 3000 EU(A)= 3200 EU(B)= 3000 EU(A) > EU(B)	Problema 1':	A'= (-4000,0.8) B'= (-3000) EU(A')= -3200 EU(B')= -3000 EU(B') > EU(A')
Problema 2:	C= (4000,0.20) D= (3000,0.25) EU(C) = 800 EU(D)= 750 EU(C) > EU(D)	Problema 2':	C'= (-4000,0.20) D'= (-3000,0.25) EU(C')= -800 EU(D')= -750 EU(D') > EU(C')

Una vez explicado como los axiomas de la Teoría de la Utilidad Esperada pueden ser constantemente violados por los individuos, Kahneman y Tversky introducen otro efecto que es importante mencionar llamado Efecto Marco. Este y sus implicaciones serán explicados a continuación.

Efecto Marco y Actitud Hacia El Riesgo

Esta teoría distingue dos fases en el proceso de elección: la fase de preparación o enmarcado y la fase de evaluación. En la fase de preparación se realiza un análisis preliminar de las alternativas que se presentan. En la segunda fase las alternativas preparadas son evaluadas y se elige la alternativa con mayor valor asociado (Kahneman y Tversky, 1979). En el trabajo los autores describen la fase de preparación y desarrollan un modelo formal de la fase de evaluación.

En la primera fase se llevan a cabo una serie de operaciones que transforman los resultados y las propiedades asociadas a las alternativas presentadas, para simplificar la fase de evaluación y elección. Dentro de estas operaciones los autores resaltan las siguientes:

- Codificación: Dado un punto de referencia, determinar si la alternativa representa una ganancia o una pérdida.
- Combinación: Simplificar la alternativa combinando las probabilidades asociadas.
- Separación: Separar el componente no riesgoso del componente riesgoso. Esta operación no se puede aplicar a todas las alternativas, ya que no todas se pueden separar de esta manera.
- Cancelación: Eliminar componentes compartidos por dos o más alternativas.
- Simplificación: Redondear probabilidades o resultados.

- Detección de dominancia: Explorar las alternativas para detectar las alternativas menos dominantes.

Como estas operaciones se utilizan para facilitar la elección, se asume que se usarán en la medida que sea posible. El efecto marco se refiere entonces a la manera en que una decisión o una opción puede verse afectada por el orden o la forma en que es presentada.

Algunas operaciones de la fase de preparación pueden permitir o impedir la aplicación de otras. Dadas dos alternativas que tienen un elemento en común, luego de cancelar ese elemento se puede detectar la alternativa dominante. Por ejemplo, si se tiene una alternativa A: ganar 500 u.m. con una probabilidad de 0.2 o ganar 101 u.m. con una probabilidad de 0.49 y se tiene una alternativa B: ganar 500 u.m. con una probabilidad de 0.15 o ganar 99 u.m. con una probabilidad de 0.51, la alternativa A parecerá ser dominante a la alternativa B si la segunda parte de las alternativas se simplifica a ganar 100 u.m. con una probabilidad de 0.5. Dicho esto, la alternativa final puede estar determinada por la secuencia de las operaciones de preparación.

A partir de esta fase se asume que el individuo va a evaluar las alternativas preparadas para elegir la que tenga mayor valor asociado. El valor de la alternativa preparada se denota por " V " y está en función de " π " y " v ". La escala " π " asocia con cada probabilidad " p " un peso de decisión " $\pi(p)$ ". Vale acotar que " π " no es una medida de probabilidad ya que $\pi(p) + \pi(1-p) \neq 1$. Esta demostración se puede encontrar en el trabajo de

Kahneman y Tversky de 1979. La escala “v” asigna a cada resultado “x” un número “v(x)” que refleja el valor subjetivo del resultado. Recuérdese que los resultados se definen en relación con el punto de referencia, el cual sirve de punto cero del valor de la escala; con lo que “v” mide los valores de las ganancias y pérdidas. Asumiendo que tenemos un par de alternativas (x,p;y,q) los autores plantean la siguiente fórmula:

$$(1) V(x,p;y,q) = \pi(p)v(x) + \pi(q)v(y)$$

La ecuación (1) describe la manera en que se combinan el peso de decisión de cada probabilidad “ $\pi(p)$ ” y las ganancias y pérdidas “v” para determinar el valor total de cada alternativas. Los autores plantean que esta ecuación generaliza la teoría de utilidad esperada pero relaja el principio de esperanza. Esta evaluación sirve para alternativas regulares, ni estrictamente positivas ni estrictamente negativas. Una alternativa es estrictamente positiva si sus resultados son todos positivos, por ej., si $x,y > 0$ y $p+q=1$; para que sea estrictamente negativa todos sus resultados deben ser negativos. Para alternativas estrictamente positivas y estrictamente negativas la evaluación sigue reglas distintas. Obteniendo una fórmula como la siguiente:

$$V(x,p;y,q) = v(y) + \pi(p)(v(x)-v(y))$$

Esto quiere decir que el valor de una alternativa estrictamente positiva o estrictamente negativa es igual al valor del componente sin riesgo “v(y)” más el valor de la diferencia entre los resultados “v(x) – v(y)”, que representa el componente arriesgado, multiplicado por el peso asociado con el resultado

más extremo " $\pi(p)$ ". La característica principal de esta ecuación es que el peso de decisión se aplica al valor de la diferencia que termina siendo el componente arriesgado. (Kahneman y Tversky, 1979).

Una de las características que diferencia la teoría prospectiva a la de utilidad esperada, es que asume que los valores son cambios en la riqueza o en el bienestar, si se gana o se pierde, más que variaciones en los estados finales, cuánto se ganó o cuánto se perdió (Kahneman y Tversky, 1979). El ejemplo que utilizan los autores para ilustrar esto es que un mismo nivel de riqueza puede implicar una miseria extrema para unos y una gran riqueza para otros.

A continuación se va a estudiar el papel que tiene el riesgo en la teoría prospectiva, siendo este el análisis más relevante de la teoría prospectiva para el presente trabajo.

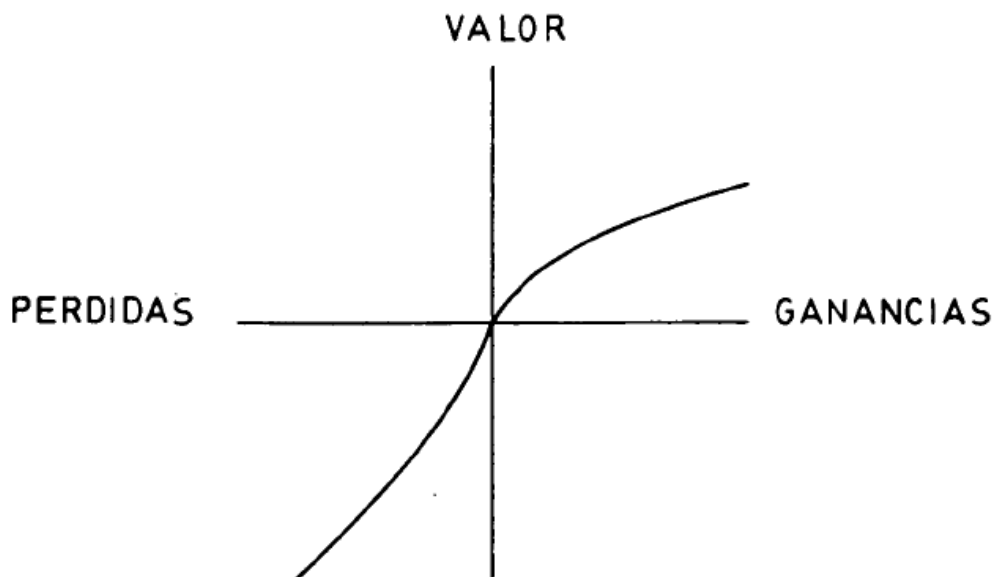
Función de Valoración

En la Teoría Prospectiva las actitudes hacia el riesgo están determinadas por el peso de decisión asociado a cada probabilidad (el impacto de p sobre el valor total de la alternativa) y los valores de las desviaciones desde el punto de referencia. Esto quiere decir que la aversión al riesgo no está determinada únicamente por la función de la utilidad.

La función de valoración para cambios en la riqueza es normalmente cóncava por encima del punto de referencia y convexa por debajo de este punto (ver Gráfico 1). La hipótesis está basada en que la diferencia del valor

entre una ganancia de 50 a una ganancia de 100 parece mayor que la diferencia de una ganancia de 1050 y otra de 1100, de igual forma ocurre con las pérdidas. El Gráfico 1 ilustra que el valor marginal de pérdidas y ganancias suele disminuir con su magnitud (Kahneman y Tversky, 1979).

Gráfico 1 Función de Valoración



Fuente: Kahneman y Tversky

Un punto a destacar es que usualmente las pérdidas son más valoradas que las ganancias. Un ejemplo es que al comparar la ganancia y la pérdida de una suma importante de dinero, la desesperación que produce la pérdida parece mayor que la satisfacción de la ganancia.

En resumen la teoría prospectiva propone tres principios para la función de valoración:

- 1) Esta función está definida sobre las valoraciones respecto al punto de referencia.
- 2) Es una función generalmente cóncava para las ganancias y convexa para las pérdidas.
- 3) En la parte de las pérdidas es más acelerada que para las ganancias. Este principio también puede ser explicado como aversión a las pérdidas.

Este estudio enseña conclusiones importantes en cuanto a la actitud hacia el riesgo de las personas; las personas no valoran de igual manera las pérdidas y las ganancias, como podría asumirse con la teoría de utilidad esperada.

El papel de la emoción en los juicios y en la toma de decisiones recibió poca atención en el desarrollo de la Teoría Prospectiva. Teniendo esto en mente varios investigadores se han dedicado a complementar el estudio del proceso de toma de decisiones al incluir el enfoque afectivo en sus trabajos (Mellers, Schwartz, Ho y Ritov, 1997; Lopes, 1987; Hsee y Rottenstreich, 2001).

El profesor de la Universidad de Chicago Christopher Hsee y el profesor de la Universidad de California Yuval Rottenstreich en el 2001, realizaron un trabajo en el que proponen una deconstrucción afectiva de la función de valoración basándose en dos suposiciones. Primero, las preferencias dependen de las reacciones afectivas asociadas a los posibles resultados de una decisión riesgosa. Segundo, incluso al controlar los

valores monetarios, algunos resultados están relativamente cargados de afecto y otros carecen de él. Estas suposiciones implican que la función de valoración para los individuos en la toma de decisiones que impliquen resultados cargados de afecto tendrá una forma de S más pronunciada que la de los resultados que carezcan de afecto (ver Gráfico 1 en la sección anterior). Los autores corroboran esta implicación observando la interacción entre probabilidad y resultados en tres experimentos que realizaron, los cuales serán explicados brevemente a continuación:

Experimento 1: Besos y dinero. A un grupo de participantes se les pedía elegir entre ganarse 50\$ en efectivo, o la oportunidad de “conocer y besar tu actor favorito”. A un segundo grupo de participantes se les pidió elegir entre una lotería que ofrece el 1% de chance de ganar 50\$, o una lotería con 1% de chance de “conocer y besar tu artista favorito”. En el primer grupo mencionado 70% de los participantes prefirieron el dinero, mientras que en el segundo grupo con las opciones de baja probabilidad de ocurrencia 65% prefirieron el beso. La interpretación de los resultados indica que el 1% de probabilidad es percibido como mayor para la opción cargada de afecto positivo (beso), y menor para la opción que carece de afecto (dinero).

Experimento 2: Cupones. A un grupo de participantes se les presentó un cupón de 500\$ que podría ser utilizado para pagar los gastos de un viaje vacacional a Europa, siendo esta opción cargada de afecto positivo. Al otro grupo se le presentó un cupón de 500\$ que podría ser utilizado para los

pagos de la matrícula universitaria, siendo esta opción menos cargada de afecto. Para cada premio, se les planteó a algunos participantes que tenían un chance de 1% de ganar y a los otros se les planteó que tenían un chance de 99% de ganar. Luego debían indicar cuánto dinero estarían dispuestos a recibir de manera que les sea indiferente recibir esa cantidad de efectivo con certeza o tener el chance de ganar el premio. Lo que se encontró es que los resultados cargados de afecto positivo generan una sobre-ponderación más pronunciada al evaluar probabilidades pequeñas, pero una sub-ponderación más pronunciada al evaluar probabilidades grandes.

Experimento 3: shocks eléctricos y multas de dinero. Se asume que los shocks eléctricos están relativamente cargados de afecto negativo y las multas carecen relativamente de afecto. El shock eléctrico sería “rápido, doloroso pero no peligroso” mientras que la multa sería de 20\$. A los participantes se les preguntó cuánto pagarían para evitar estos escenarios si tuviesen una probabilidad de 1% y de 99% de ocurrencia. El shock fue calificado un poco menos fuerte que la multa al haber alta probabilidad de ocurrencia, pero un shock de baja probabilidad es calificado como más fuerte que una multa de baja probabilidad. Consiguiendo los mismos resultados de los experimentos anteriores, un 1% de probabilidad de ocurrencia es percibido como mayor para las opciones cargadas de afecto, y como menor si se carece de afecto.

Al observar los resultados de los tres experimentos se puede derivar que las alternativas que carecen de afecto son preferidas ante las que están

cargadas de afecto bajo certeza, pero la direccionalidad de las preferencias se ve invertida bajo la condición de probabilidades pequeñas. Esto quiere decir que las alternativas cargadas de afecto provocarán mayores grados de esperanza y miedo, por lo tanto, una curva más inclinada. Al comparar con las alternativas que carecen de afecto, las que están cargadas de afecto provocarán una sobre-ponderación más pronunciada de probabilidades grandes y una sub-ponderación más pronunciada de probabilidades pequeñas. El enfoque afectivo complementa a la investigación documentando la relación entre la experiencia afectiva y la toma de decisiones.

Emociones

Algunos economistas, expertos en otras disciplinas y muchos del público general han criticado la premisa de que la toma de decisiones racionales es únicamente un proceso cognitivo. El posible rol de las emociones fue reconocido, pero casi siempre como algo que interfiere con la racionalidad. Varios factores empezaron a cambiar esto, y cada vez más se estudia cómo los factores emocionales pueden incluso ser el estímulo para emprender un análisis cognitivo en el proceso de toma de decisiones (Schwartz, 2008).

Definir la emoción es una tarea difícil ya que vendría siendo un constructo psicológico, es decir, es algo de lo que se sabe que existe pero

su definición es difícil o controvertida. Una propuesta interesante de la definición de emoción es la que expone Johnmarshall Reeve (2009): Las emociones son fenómenos de corta duración, relacionados con sentimientos, estimulación, intención y expresión, que nos ayudan a adaptarnos a las oportunidades y retos que enfrentamos durante los sucesos significativos de la vida. Las emociones son fenómenos multidimensionales que existen como fenómenos sociales, subjetivos, biológicos e intencionales. (Izard, 1993). A manera de comprender mejor este concepto, es necesario estudiar cada una de sus cuatro dimensiones. Se va a utilizar las definiciones expuestas en el libro de Reeve (2009).

Las cuatro dimensiones o componentes de la emoción son:

- Sentimientos: Tanto en intensidad como en calidad, la emoción se siente y se experimenta a nivel subjetivo o fenomenológico. Este aspecto está enraizado en procesos cognitivos o mentales.
- Estímulo Corporal: este componente involucra la activación neural y fisiológica, e incluye la actividad de los sistemas autónomos y hormonales mientras se prepara y regula la conducta adaptativa de afrontamiento del organismo durante la emoción.
- Social Expresivo: es el aspecto comunicativo de la emoción. A través de posturas, gesticulaciones, vocalizaciones y

expresiones faciales, nuestras experiencias privadas se vuelven públicas.

- Sentido de Intención: da a la emoción su carácter dirigido a metas para realizar las acciones necesarias a fin de afrontar las circunstancias del momento, con lo que vendría explicando el por qué la gente quiere hacer lo que quiere hacer y por qué se beneficia de sus emociones.

Según Reeve (2009) hay 5 aspectos biológicos de la emoción. Al enfrentarse a una situación de importancia personal, el cuerpo se prepara para afrontarla de manera efectiva mediante la activación de los siguientes: corazón, pulmones y músculos (sistema nervioso autónomo); glándulas y hormonas (sistema endocrino); estructuras cerebrales límbicas (circuitos neurales del cerebro); actividad neural y ritmo de procesamiento de información (tasa de descargas neurales); y patrones discretos de musculatura facial (realimentación facial). Estos aspectos biológicos están presentes en cualquier emoción, ya sea alegría o enojo.

Ekman (1984) argumenta que las emociones primarias o básicas son 4: ira, alegría, miedo y tristeza. Las definiciones que se van a presentar fueron extraídas del libro de Reeves (2009). El miedo es una reacción emocional que surge de la interpretación que hace una persona acerca de si la situación que enfrenta es peligrosa y constituye una amenaza para su bienestar. La ira proviene de la restricción, como en la interpretación de que alguna fuerza externa ha interferido con los planes propios, metas o

bienestar. La tristeza es la emoción más negativa y aversiva, la cual surge principalmente de las experiencias de separación o fracaso. Por último pero no menos importante está la alegría que es la evidencia emocional de que todo está yendo bien. Las causas de alegría serían los resultados deseables relacionados con el éxito personal y la afinidad interpersonal.

Las emociones que se escogieron para estudiar en el presente trabajo son alegría y tristeza, dado que son las emociones más fácilmente provocadas a través de la música (Ferri, 2003). A continuación se revisarán diversos estudios que han logrado correlacionar las emociones con distintas propiedades de la música. Para esto se definirá la música y cuáles son sus características.

Efecto de la música en las emociones

Según la Real Academia Española (2017), la música es *“el arte de combinar los sonidos de la voz humana o de los instrumentos, o de unos y otros a la vez, de suerte que produzcan deleite, conmoviendo la sensibilidad, ya sea alegre, ya tristemente.”*

Según Scherer y Zentner (2001) la melodía, la armonía, el tempo, y el ritmo son los elementos que conforman la música, y sus distintas combinaciones “despiertan” distintas emociones en el oyente. Ahora definiremos por separado estos componentes principales de la música,

señalando su origen etimológico y significado. Jhon Thompson (1950), quien fue un destacado pianista, compositor y educador de Estados Unidos, afirma que los componentes de la música son:

- Melodía: Viene del griego “melōidía” y quiere decir canto. Es una sucesión de notas. Una línea melódica está compuesta por tonos que cambian constantemente de intensidad. Cuando se escucha un cuento se oye oración por oración, no letra por letra. Lo mismo sucede con la música. Las notas aisladas no significan nada, sólo cuando las notas se combinan en oraciones musicales es que adquieren una significación definida.
- Armonía: palabra de origen griego, “armós” significa unión o combinación. Son dos o más notas tocadas a la vez, formando un intervalo de tonos ejecutados simultáneamente en distintas proporciones.
- Tempo: Viene del latín “tempus” y quiere decir tiempo. Se refiere a la velocidad de una pieza musical. Un tempo continuo y uniforme es necesario para conservar el ritmo.
- Ritmo: Palabra de origen griego, “rhythmós” que significa simetría. Se le ha llamado el alma de la música, el movimiento rítmico le da vida a toda la composición. El ritmo está determinado por el acento, este hace un énfasis especial en el tempo marcando un patrón.

Hoy en día existen varios estudios científicos que comprueban algunos efectos fisiológicos del sonido y de la música sobre el cerebro y las emociones (Krumhansl, 1997; Peretz, 1998; Altenmülleretal, 2002; Khalfa ,2002; Juslin and Laukka, 2004). El reconocimiento emocional en la música es un proceso común y casi automático que se produce después de la presentación de un fragmento musical en tan solo 500 milisegundos (Peretz, 1998). La base de una reacción universal tan poderosa, especialmente a las emociones tristes y felices en la música, probablemente se basa en las características acústicas de la música (Brattico, 2011).

Las áreas cerebrales que se activan con las emociones y la música son prácticamente las mismas. Cuando el cerebro percibe las ondas sonoras se producen ciertas reacciones psicofisiológicas, así al reaccionar con emociones, éstas provocan alteraciones fisiológicas como el aumento de la segregación de neurotransmisores (dopamina, oxitocina, endorfinas) y otras hormonas, que actúan sobre el sistema nervioso central (Sánchez Cuevas, 2014).

La música también tiene un gran componente social y puede influir en la sincronización del estado de ánimo, favoreciendo la preparación de las actividades colectivas, como en el caso de la música militar o religiosa. También se generan ondas cerebrales *alfa* que están asociadas a estados de relajación corporal y psíquica (Pintado, 2015).

La música influye en el ritmo cardíaco y en la presión arterial; se puede medir cómo la frecuencia cardíaca de una persona cambia al escuchar música. De acuerdo con el ejemplar del mes noviembre del 2009 de Harvard Health Letter, estudios realizados en el Hospital General de Massachusetts y en hospitales de Hong Kong muestran que las personas que escucharon música por 20 o 30 minutos por día tenían presión arterial más baja comparada a aquellos que no escucharon música. Un estudio de la Universidad de Oxford en el 2013 realizado por el Dr. Peter Sleight, investigador en jefe del estudio de música, explica que la música con ritmo más rápido, como el rap, aumenta la frecuencia cardíaca, en vez de dar un efecto relajante.

Si una persona tiene o no antecedentes de entrenamiento musical, puede determinar cuánto se altera la frecuencia cardíaca al escuchar música (Sleight, 2013). Los músicos en el estudio respiraban más rápido y tenían un mayor incremento de la frecuencia cardíaca que aquellos que no tenían una educación musical. La razón sugerida para este fenómeno es que los músicos entienden la complejidad de los ritmos de la música y ajustan la respiración y frecuencia cardíaca de manera inconsciente para que acompañe el ritmo.

Un experimento realizado por Fabrizio Ferri en la Universitat Jaume I de España en 2003 estudió cómo las distintas propiedades de la música influyen en las emociones. La investigación fue llamada “Efectos de tempo y modo sobre el contenido emocional de la música”. El modo puede definirse

en música tonal como la característica que define la escala (intervalos de tonos) sobre la que se basa la pieza musical, pudiendo ser mayor o menor. Un modo mayor, se asocia claramente con emociones positivas, mientras que un modo menor, con emociones negativas (Ferri, 2003). Los resultados muestran que la alegría y la tristeza son las emociones más recurrentes en las personas estimuladas con música, y el tempo es el factor de mayor peso que determina esto; una canción rápida no suele evocar tristeza. Un tempo rápido está asociado con expresiones de actividad, alegría, fuerza, sorpresa, ira o miedo, mientras que un tempo lento con serenidad, tristeza, aburrimiento, asco.

Otro factor importante de la música que puede tener efectos sobre las emociones es la letra. Hasta hace relativamente poco estudios de neuroimagen que investigan las respuestas emocionales a la música se han enfocado únicamente en música clásica instrumental (Brattico, 2011). Sin embargo las personas en todo el mundo usualmente escuchan canciones que contienen letra o partes cantadas. Con esto en mente la profesora Elvira Brattico y varios colaboradores realizaron un trabajo publicado en diciembre del 2011 en el diario *Frontiers in Psychology*, donde estudiaron emociones alegres y tristes en la música con y sin letra. Específicamente utilizaron imágenes de resonancia magnética para analizar el comportamiento y las respuestas cerebrales a la música. La data que recolectaron sugiere que las emociones inducidas por música alegre sin letra y música triste con letra tienen un efecto más significativo. Al comparar la música alegre con letra y

sin letra encontraron que, la música alegre sin letra activaba más fuertemente estructuras cerebrales que han sido asociadas con la percepción y reconocimiento de emociones básicas en modalidades visuales y de lenguaje. Por otro lado se encontró mayor actividad cerebral en respuesta a la música triste con letra que la música triste sin letra; específicamente en regiones cerebrales relacionadas al procesamiento del lenguaje. En resumen este y otros estudios conductuales han demostrado la eficiencia de la música instrumental en inducir emociones alegres, mientras las emociones tristes son reforzadas y mejor representadas cuando la música contiene letra (Ali y Peynircioglu, 2006; Brattico, 2011).

Para poder realizar un experimento que determine la relación entre emociones y aversión al riesgo, se escogieron dos estilos de música que estén bien diferenciados y correlacionados con distintas emociones para hacer posible el contraste de los resultados. Se utilizarán entonces música de tempo lento con letra y de modo menor (correlacionada con emoción triste), y música rápida sin letra y de modo mayor (correlacionada con emoción alegre).

CAPITULO III: Marco Metodológico

Se realizó un estudio de tipo experimental en el que se manipuló la variable independiente, emociones positivas y negativas, a través de la exposición de los sujetos a música que evoca dichas emociones de forma diferencial. El experimento se llevó a cabo en salones de la Universidad Católica Andrés Bello. Cada participante, ingresaba individualmente después de haber recibido unas sencillas instrucciones, de forma que se pudiera proporcionar la igualdad de condiciones durante su participación, y se garantizó que ningún factor externo los interrumpiera. Al salir del salón, lo cual significaba la finalización de la colaboración de cada integrante de la muestra, se les entregaba un ponquesito como agradecimiento por su contribución a esta investigación, los cuales fueron patrocinados por la marca Torta de Sulú, CA. La finalidad de este experimento fue averiguar cómo las emociones que pueden ser provocadas por la música se relacionan con la actitud hacia el riesgo de los individuos. La descripción de la muestra, variables e instrumentos utilizados se realizará a continuación.

Variables de la investigación

- Variable independiente: emociones positivas y negativas provocadas por la música. Se incluyó en esta variable la medida fisiológica de ritmo cardíaco y emoción reportada por el participante.

Emoción positiva	a) Música de tempo rápido sin letra b) Reconocimiento de la música como alegre c) Alta variación del ritmo cardíaco
Emoción negativa	a) Música de tempo lento con letra b) Reconocimiento de la música como triste c) Baja variación del ritmo cardíaco

- Variable dependiente: aversión al riesgo

Mayor aversión al riesgo
Menor aversión al riesgo

- Variables a controlar:

Participantes	Edad (se homogeneizó)
	Género (se incluyó como variable independiente)
	Conocimiento de estadística
	Marco del problema (se incluyó como variable independiente)

Diseño de Muestra

Área de Cobertura: La Universidad Católica Andrés Bello, ubicada en la Av. Teherán, Parroquia La Vega, Municipio Libertador. La razón que justifica la elección de esta área viene dada por la necesidad de ubicar en una misma localidad los individuos que cumplen con las características de la población, a fin de poder establecer las comparaciones pertinentes.

Población en estudio: Constituida por jóvenes estudiantes de la universidad, de ambos géneros, con edades comprendidas entre 18 y 26. Tomando como referencia el Semestre Septiembre 2017 a Enero 2018.

Tipo de Muestreo: Se aplicó un muestreo de tipo no probabilístico.

Características de la muestra: La proporción de hombres y mujeres encuestados fue la misma, ya que el género también se tomó en cuenta como variable. Se utilizaron estudiantes que hayan aprobado la materia de estadística, ya que era importante que posean un conocimiento previo de probabilidades para garantizar una buena comprensión de las preguntas y así minimizar el error. Los estudiantes que participaron fueron de las siguientes escuelas: diez de administración, nueve de economía, cinco de psicología, tres de contaduría, dos de educación y uno de ingeniería informática.

Tamaño de la muestra: Se dividió la muestra en tres grupos de 10 elementos cada uno, para un total de 30. El primer grupo sería el de control, denominado Grupo A, el cual respondió al cuestionario sin estímulo musical.

El segundo grupo, denominado Grupo B, respondió el cuestionario con un estímulo musical triste. El grupo restante, denominado Grupo C, también respondió el cuestionario con un estímulo musical, pero en este caso el estímulo fue alegre.

Etapas 1: Selección de Canciones

A manera de asegurar que las canciones utilizadas provocaran las emociones deseadas, se preseleccionaron cuatro canciones, dos que se caracterizaban por ser canciones música de tempo lento con letra: Tiembla mi Voz de Sergio Almagro y Temblando de Hombres G; dos canciones que se caracterizaban por ser música de tempo rápido sin letra: That Happy Feeling de Bert Kaempfert y Punga de Klingande. Para esta etapa utilizamos a 10 jóvenes que cumplen con las características poblacionales mencionadas anteriormente, los cuales escucharon un segmento de 2 minutos por canción. Durante ese tiempo se les midió el ritmo cardíaco a manera de determinar si la música estaba provocando un cambio fisiológico en las personas. Para medir las pulsaciones se utilizó un reloj Suunto modelo M5 que tiene una banda inalámbrica que se pone en el pecho la cual mide el ritmo cardíaco. Al terminar cada segmento musical se les pidió que contestaran un cuestionario de música (Anexo 2) donde se les preguntó “¿cómo se sintieron?” y “¿cómo calificarían la canción?” utilizando una escala impar del 1 al 5, de “muy triste” a “muy alegre” respectivamente.

Según el libro de Psicología Experimental de David Martin (2008) se debe medir el volumen con un instrumento para poder expresar el nivel de presión sonora promedio en decibeles, con el objetivo de que el experimento sea replicable. Existen muchas aplicaciones descargables para el celular y computadora que son especialmente diseñadas para medir decibeles; indicando el mínimo, máximo y promedio de decibeles capturados en determinado tiempo a través de un micrófono. El nivel de decibeles utilizados tuvo un promedio de 50dB, el cuál fue medido con una aplicación llamada Sound Meter. Se escogió esta aplicación por ser la más destacada en rating y comentarios. La música fue reproducida en unos audífonos marca Beats versión Dr. Dre Studio 2.0 con diseño circumaural, esto quiere decir sobre el oído, a manera de asegurar que ninguna distracción auditiva externa alterara la prueba.

Luego de tabular los datos recolectados, se estudió la interacción entre el ritmo cardíaco y las respuestas emocionales obtenidas del cuestionario de música. La canción triste seleccionada fue Tiembla Mi Voz de Sergio Almagro y la alegre fue Punga de Klingdande. La canción triste fue la que entre los participantes tuvo menor ritmo cardíaco promedio, 78,2 pulsaciones por minuto, y además fue la que mayor cantidad de participantes dijeron haberse sentido tristes por la canción y la calificaron como tal en el cuestionario. El ritmo cardíaco promedio de la otra canción triste fue de 83,9 pulsaciones por minuto. En el caso de la alegre, el ritmo cardíaco promedio provocado por la canción seleccionada fue de 86,6

pulsaciones por minuto, siendo este menor al ritmo cardíaco promedio provocado por la otra canción alegre que fue de 87,1 pulsaciones por minuto. La razón por la que no seleccionamos la canción de mayor ritmo cardíaco promedio, es porque ambas canciones alegres presentaban un promedio alto, y al comparar las respuestas del cuestionario de música de ambas canciones, la canción finalmente seleccionada fue con la que mayor cantidad de participantes dijeron haberse sentido alegres, sin haberla calificado como neutral, a diferencia de la otra canción. Entonces se escogió la que resultó causar mayor estímulo emocional, en este caso positivo (alegría). La información de las canciones seleccionadas es la siguiente:

Canción	Tiembla Mi Voz
Artista	Sergio Almagro
Album	Homenaje a Lorca
Año	2011
Género	Balada
Duración	3:48
Tempo	60

Canción	Punga
Artista	Klingande
Album	Jubel
Año	2013
Género	Deep House
Duración	5:08
Tempo	128

Una vez seleccionadas las canciones se procedió a la Etapa 2, la cuál será descrita a continuación.

Etapas 2: Riesgo, Emociones y Música

Una investigación realizada por el Instituto de Economía Laboral (IZA) en Alemania estudió la validez de los experimentos que miden el riesgo, contrastando si la aversión al riesgo de estudiantes cambia dependiendo del

método en que les hagan el cuestionario. Se aplicó el mismo cuestionario a un grupo homogéneo de estudiantes, pero unos lo respondieron por internet (sin control del espacio donde respondían) y otros presencialmente en un espacio controlado y lo realizaban individualmente. Los resultados mostraron que el modo de implementación no tiene efectos significativos sobre la aversión al riesgo, ambos tipos de pruebas son efectivas a pesar de que las realizadas por internet tenían un 20% menos de error (esto es debido a que los estudiantes que lo realizaron por internet se escogieron ellos mismos de forma voluntaria). Aunque por internet hay un alto índice de personas que ignoran el cuestionario y nunca lo responden, los investigadores resaltan que igual es mucho más fácil encontrar a personas por este método ya que el costo marginal de conseguir un nuevo participante es prácticamente nulo. A pesar de que los estudiantes no son un grupo representativo de toda la población, una vez que las características individuales sean controladas, el comportamiento riesgoso en un espacio controlado o por internet no lleva a conclusiones distintas (Gaudecker, Soest, Wengstrom; 2011)

Para el experimento fue necesario tener control sobre el espacio donde respondieron los participantes para que se les pudiera aplicar el correspondiente estímulo musical (o silencio) y garantizar la igualdad de condiciones para todos. Los cuestionarios fueron respondidos individualmente en un salón de la universidad.

Se utilizó parte del cuestionario (Anexo A) que realizaron Kahneman y Tversky (1979) en su estudio de la elección en un contexto de riesgo que

llevó a la formulación de la teoría prospectiva. Se seleccionaron ocho problemas que los autores emplearon como ejemplos en su trabajo, de los cuales cuatro están en un marco de ganancias y cuatro en un marco de pérdidas. Cada problema tiene dos alternativas a escoger. Se le asignó una puntuación a cada alternativa a manera de evaluar la aversión al riesgo de los participantes. Esta puntuación fue la siguiente:

Puntuación Cuestionario		
Pregunta	A	B
1	0,8	1
2	0,001	1
3	0,33	0,34
4	1	0,5
5	0,9	0,45
6	0,25	0,5
7	1	0,99
8	1	0,5

Menor aversión al riesgo $0 \leq (A;B) \leq 1$ Mayor aversión al riesgo

Las puntuaciones fueron establecidas en base a la probabilidad de ocurrencia asociada a cada alternativa. Por ejemplo, en la Pregunta 1 del cuestionario la alternativa A dice: “Ganar 4000 \$ con una probabilidad de 0.8 o ganar 0 \$ con una probabilidad de 0.2%”; la alternativa B dice: “Ganar 3.000 \$ con una probabilidad de 1”. Si el participante eligió la alternativa A en esa pregunta, se puntuaría su respuesta con 0,8; siendo esta puntuación el nivel de aversión al riesgo asociado a la alternativa elegida.

Durante este proceso los distintos grupos fueron expuestos, como se mencionó anteriormente, a los correspondientes estímulos musicales o

silencio. Al terminar contestaron el mismo cuestionario de música de la Etapa 1 (Anexo B), con el fin de comprobar que el estímulo fue exitoso a la hora de provocar la emoción deseada. Este último cuestionario solo fue respondido por el Grupo B y C, que a diferencia del Grupo A fueron estimulados con música.

En la siguiente sección se describirá el análisis de los resultados obtenidos de este experimento para luego pasar a la discusión de los mismos.

CAPITULO IV: Análisis de Resultados

Al evaluar las respuestas emocionales asociadas con el estímulo musical al que se expusieron los grupos B y C, específicamente la pregunta ¿qué sintieron? se encontraron los siguientes resultados:

Tabla 4: Respuestas al Cuestionario de Música. Pregunta 1 ¿qué sintió?

	Grupo A (Control)	Grupo B (Triste)	Grupo C (Alegre)
Muy Triste (1)	0%	0%	0%
Triste (2)	0%	30%	0%
Nada (3)	0%	30%	10%
Alegre (4)	0%	40%	50%
Muy Alegre (5)	0%	0%	40%

Se puede observar que al grupo B no se le pudo estimular con éxito la emoción tristeza ya que un 70% del grupo o no sintió nada o sintió alegría. Este resultado no se esperaba ya que en el piloto la canción fue seleccionada por el 70% de las personas encuestadas como una canción que les hizo sentir tristeza. Los motivos de esta complicación se escapan de los conocimientos de los investigadores con lo que se presenta una limitación al estudio, sin embargo no se quiso eliminar al Grupo B del análisis ya que ese 30% al que se le pudo inducir de manera correcta la emoción puede generar cambios significativos respecto al grupo A. A continuación la tabla 5 refleja los datos obtenidos de las encuestas que fueron utilizados para realizar el análisis.

Tabla 5: Resultados de las encuestas por grupo, género y contexto de ganancias o pérdidas.

Grupo A (Control)													
Participantes	Edad	Escuela	1	2	3	4	5	6	7	8	Qué Sintió	Cal.	Diferencia
Mujeres	1	24	Economía	1	1	0,33	0,5	0,9	0,5	0,99	1	-	0,83
	2	23	Economía	1	0,001	0,34	1	0,45	0,25	1	0,5	-	0,71
	3	22	Economía	0,8	0,001	0,34	0,5	0,45	0,5	0,99	1	-	0,7825
	4	21	Administración	1	1	0,33	0,5	0,9	0,25	0,99	1	-	0,83
	5	24	Economía	1	1	0,34	1	0,45	0,5	1	1	-	0,835
Hombres	6	19	Administración	1	1	0,33	0,5	0,9	0,5	1	0,5	-	0,7075
	7	22	Administración	1	1	0,33	1	0,9	0,25	1	0,5	-	0,7075
	8	22	Administración	1	0,001	0,33	0,5	0,9	0,25	1	0,5	-	0,7075
	9	24	Economía	1	0,001	0,33	1	0,45	0,25	1	1	-	0,8325
	10	21	Administración	1	0,001	0,33	1	0,45	0,25	0,99	1	-	0,83

Grupo B (Triste)													
Participantes	Edad	Escuela	1	2	3	4	5	6	7	8	Qué Sintió	Cal.	Diferencia
Mujeres	1	20	Economía	0,8	0,001	0,34	0,5	0,45	0,25	1	0,5	2	0,66
	2	22	Psicología	1	0,001	0,34	1	0,45	0,25	1	1	3	0,835
	3	19	Administración	0,8	0,001	0,34	1	0,45	0,5	1	0,5	2	0,66
	4	20	Administración	0,8	1	0,33	0,5	0,45	0,25	0,99	0,5	2	0,655
	5	20	Psicología	1	1	0,33	0,5	0,45	0,25	1	1	3	0,8325
Hombres	6	21	Psicología	1	1	0,33	1	0,45	0,25	1	1	4	0,8325
	7	24	Economía	0,8	0,001	0,34	1	0,9	0,5	0,99	0,5	3	0,6575
	8	21	Economía	0,8	0,001	0,34	1	0,45	0,25	0,99	1	4	0,7825
	9	25	Administración	1	0,001	0,33	1	0,45	0,25	1	1	4	0,8325
	10	23	Administración	1	0,001	0,33	0,5	0,45	0,25	1	0,5	4	0,7075

Grupo C (Alegre)													
Participantes	Edad	Escuela	1	2	3	4	5	6	7	8	Qué Sintió	Cal.	Diferencia
Mujeres	1	20	Economía	0,8	1	0,33	0,5	0,9	0,5	1	0,5	4	0,6575
	2	21	Administración	1	1	0,34	1	0,45	0,5	1	1	4	0,835
	3	22	Educación	1	1	0,34	1	0,9	0,25	1	1	5	0,835
	4	21	Contaduría	1	0,001	0,34	1	0,9	0,5	0,99	0,5	3	0,7075
	5	20	Educación	1	0,001	0,34	1	0,9	0,5	0,99	0,5	4	0,7075
Hombres	6	24	Psicología	1	1	0,33	1	0,45	0,25	0,99	1	5	0,83
	7	20	Contaduría	1	1	0,33	0,5	0,45	0,5	1	1	4	0,8325
	8	21	Contaduría	1	1	0,34	0,5	0,45	0,5	1	1	4	0,835
	9	21	Ing. Informática	1	1	0,34	1	0,45	0,25	1	0,5	5	0,71
	10	21	Psicología	1	0,001	0,34	1	0,9	0,25	1	1	5	0,835

Para incluir en el análisis los datos recolectados del cuestionario de música, se ponderó a las personas que forman parte del grupo triste y alegre dependiendo de cómo se sintieron con la música. Esta ponderación se puede observar a continuación en la Tabla 6. Se utilizó la escala de la pregunta 1 del cuestionario de música en la que se pregunta “¿cómo se sintieron?”. De tal manera que las personas que pertenecieron al Grupo B y a su vez sintieron tristeza, se les dio un mayor peso que las personas que sintieron alegría dentro de este mismo grupo. De forma análoga, se aplicó esta ponderación a las personas del Grupo C. Así se puede controlar en el análisis de resultados la eficacia de la música a la hora de inducir la emoción en el grupo de estudio. Esta ponderación fue necesaria para el análisis de

resultados debido a la direccionalidad de nuestra hipótesis, la cual establece que los estímulos musicales triste y alegre tienen efectos opuestos en la aversión al riesgo. La música fue solo una herramienta para provocar emociones, no era una variable a estudiar. Al ponderar los resultados dependiendo de las respuestas obtenidas del cuestionario de música, se está tomando en cuenta el efecto de las emociones sobre la actitud hacia el riesgo.

Tabla 6: Ponderación

Alegre	Muy Triste	Triste	Neutral	Alegre	Muy Alegre
	1	2	3	4	5
Triste (6 -Escala)	Muy Triste	Triste	Neutral	Alegre	Muy Alegre
	5	4	3	2	1

Se utilizaron dos tipos de pruebas, ambos pertenecen a familia de los contrastes paramétricos, es decir, asumen que la variable se distribuye como una normal. Se utilizó la prueba ANOVA la cual sirve para establecer si hay diferencias entre los grupos y la prueba de diferencia de medias poblacionales para establecer la direccionalidad de las diferencias. El contraste de diferencias de medias solo se puede realizar si el ANOVA indicó que hay diferencias.

Variable 1: Aversión al riesgo promedio

Como la normalidad de la variable es un requisito para realizar los contrastes, se hicieron distintas pruebas en EViews. Con esos resultados se pudo comprobar que la aversión al riesgo promedio efectivamente se distribuye como una normal. A continuación se presenta la salida EViews con los resultados de las pruebas:

Tabla 7: Prueba de normalidad para la aversión al riesgo promedio

Empirical Distribution Test for RIESGO				
Hypothesis: Normal				
Date: 10/11/17 Time: 00:12				
Sample: 1 30				
Included observations: 30				
Method	Value	Adj. Value	Probability	
Lilliefors (D)	0.097545	NA	> 0.1	
Cramer-von Mises (V2)	0.048189	0.048992	0.5247	
Watson (U2)	0.046790	0.047570	0.5044	
Anderson-Darling (A2)	0.305172	0.313564	0.5470	
Method: Maximum Likelihood - d.f. corrected (Exact Solution)				
Parameter	Value	Std. Error	z-Statistic	Prob.
MU	0.666729	0.015762	42.29905	0.0000
SIGMA	0.086334	0.011336	7.615773	0.0000
Log likelihood	31.41796	Mean dependent var.		0.666729
No. of Coefficients	2	S.D. dependent var.		0.086334

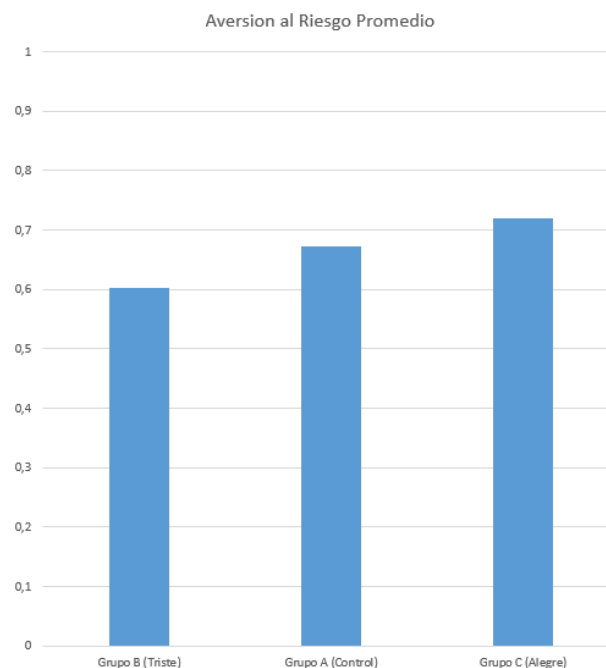
ANOVA (1 Factor)

El factor a analizar en este contraste es la emoción inducida por la música, y se quiere ver si este factor generó diferencias en la aversión al riesgo promedio entre los grupos. La aversión al riesgo promedio de cada grupo fue:

- Grupo A (Control): $\mu_A = 0,67$
- Grupo B (Triste): $\mu_B = 0,60$
- Grupo C (Alegre): $\mu_C = 0,72$

Menor aversión al riesgo $0 \leq \mu \leq 1$ Mayor aversión al riesgo

Gráfico 2: Comparación de la Aversión al Riesgo Promedio entre los Grupos



El resultado que se obtuvo de los contrastes estadísticos es que las emociones inducidas por la música generaron diferencias significativas entre la aversión al riesgo promedio de los tres grupos a un nivel de significancia de 1% ($\alpha = 0,01$). (Anexo D)

El ANOVA que se acaba de exponer sirvió para determinar que las emociones inducidas por la música generan diferencias significativas en al

menos uno de los tres grupos. Ahora se quiere saber cómo se comportan esas diferencias. El gráfico 2 ayuda a observar estas diferencias de manera visual, pero estadísticamente se debe determinar si estas diferencias son significativas.

Prueba de diferencia de medias Poblacionales

Tomando como punto de referencia el Grupo A, los grupos se contrastaron de la siguiente manera: “A vs B” y “A vs C” (Anexo E). Al analizar los resultados se encontró que tanto la tristeza como la alegría generaron diferencias significativas al 5% ($\alpha = 0,05$) respecto al Grupo A. En el gráfico 2 se puede observar que el Grupo C es el más adverso al riesgo respecto al Grupo de A y el Grupo B el menos adverso al riesgo respecto al Grupo A.

ANOVA (2 factores)

Ahora al análisis se le va a incluir el género para saber si la aversión al riesgo también está influenciada por el mismo.

Tabla 8: Aversión al riesgo promedio por género y grupo

	Grupo A (Control)	Grupo B (Triste)	Grupo C (Alegre)	Total
Mujeres	0,69	0,59	0,73	0,67
Hombres	0,66	0,62	0,71	0,67

El ANOVA de 2 factores va a establecer si existen diferencias en las aversiones al riesgo de los tres grupos emocionales tomando en cuenta un nuevo factor que es el género. Como se puede observar en la Tabla 7, la aversión al riesgo de las mujeres y hombres de los Grupos B respecto al Grupo A disminuyó en ambos géneros y al comparar al Grupo C con el grupo A esta aumentó. Cuando se compararan las mujeres y hombres en el grupo A, las mujeres son más adversas al riesgo que los hombres; en el Grupo B los hombres son más adversos al riesgo que las mujeres; en el Grupo C las mujeres son más adversos al riesgo que los hombres. Aunque se puede notar que el promedio total de aversión al riesgo entre ambos géneros es igual, se quiere determinar si las diferencias son significativas utilizando la prueba ANOVA 2 factores. Este análisis arrojó tres conclusiones (Anexo F):

- 1) Considerando el género pero manteniendo constante su influencia, las emociones inducidas por la música generan diferencias en la aversión al riesgo promedio de los participantes. Este resultado fue significativo al 1% ($\alpha = 0,01$).
- 2) El género no causó diferencias significativas en la aversión al riesgo promedio, tomando en cuenta las emociones inducidas por la música pero manteniendo su influencia constante. Como el género no fue relevante no se le hizo un análisis posterior como el de contraste de diferencia de medias.

- 3) No hay interacción entre los dos factores. Los efectos de las emociones que fueron inducidas por la música sobre la aversión al riesgo promedio de las personas no se diferenciaron por el género.

Variable 2: Diferencia promedio en la aversión al riesgo entre las ganancias y pérdidas

Para estudiar el comportamiento de la actitud hacia el riesgo de las personas en un contexto de ganancias y en un contexto de pérdidas, además de la normalidad de la variable, para utilizar ANOVA y las pruebas de medias poblacionales se requiere que la muestra sea independiente. Para este caso de estudio, la muestra no es independiente, ya que el mismo individuo respondió en un contexto de ganancias y en un contexto de pérdidas, es decir, cada individuo tiene dos aversiones al riesgo promedio, uno en un contexto de ganancias y otra en un contexto de pérdidas. Al calcular la diferencia de la aversión al riesgo entre estos dos contextos, se pasa de tener dos aversiones al riesgo promedio por individuo a una sola, la cual nos permite realizar el análisis ANOVA.

A partir de este punto se va a analizar la diferencia promedio en la aversión al riesgo entre las ganancias y las pérdidas. Los datos de esta variable se encuentran en las últimas tres columnas de la Tabla 5 (Resultados de las encuestas por grupo, género y contexto de ganancias o pérdidas, p. 54). Para estudiar esta variable se va a realizar una prueba de

medias poblacionales, para determinar cómo se comportó esta variable en los tres grupos, además de las pruebas ANOVA y los contrastes de diferencia de medias poblacionales.

A esta variable también se le hicieron distintas pruebas en EViews para comprobar si se distribuye como una normal. Los resultados de estas pruebas confirmaron que la diferencia promedio en la aversión al riesgo entre ganancias y pérdidas se distribuye como una normal. A continuación se presenta la salida EViews con los resultados de las pruebas:

Tabla 9: Prueba de normalidad para la diferencia en la aversión al riesgo entre ganancias y pérdidas.

Empirical Distribution Test for RIESGO_D				
Hypothesis: Normal				
Date: 10/11/17 Time: 00:14				
Sample: 1 30				
Included observations: 30				
Method	Value	Adj. Value	Probability	
Lilliefors (D)	0.129673	NA	> 0.1	
Cramer-von Mises (W2)	0.091415	0.092939	0.1408	
Watson (U2)	0.091386	0.092910	0.1162	
Anderson-Darling (A2)	0.620216	0.637272	0.0966	
Method: Maximum Likelihood - d.f. corrected (Exact Solution)				
Parameter	Value	Std. Error	z-Statistic	Prob
MU	0.200708	0.027889	7.196728	0.0000
SIGMA	0.152753	0.020058	7.615773	0.0000
Log likelihood	14.29975	Mean dependent var.		0.200708
No. of Coefficients	2	S.D. dependent var.		0.152753

Prueba de Medias Poblacionales

La diferencia promedio en la aversión al riesgo entre ganancias y pérdidas para los tres grupos fue la siguiente:

- Grupo A (Control): $\mu_{dA} = 0,21$
- Grupo B (Triste): $\mu_{dB} = 0,26$
- Grupo C (Alegre): $\mu_{dC} = 0,12$

- aversión al riesgo en ganancias	+ aversión al riesgo en ganancias
$-1 \leq \mu_d \leq 1$	
+ aversión al riesgo en pérdidas	- aversión al riesgo en pérdidas

μ = aversión al riesgo promedio

$\mu_d = \mu$ en ganancias – μ en pérdidas

Esta prueba arrojó que la diferencia promedio en la aversión al riesgo en ganancia y pérdida es positiva, esto quiere decir que en los tres grupos la aversión al riesgo en ganancia es significativamente mayor a la aversión al riesgo en pérdida. Estos resultados fueron significativos al 1% ($\alpha = 0,01$). (Anexo G)

ANOVA 1

El factor a analizar en este contraste es la emoción inducida por la música, y se quiere ver si este factor generó cambios en la diferencia de la aversión al riesgo promedio entre las ganancias y pérdidas. El resultado que se obtuvo es que las emociones inducidas por la música generaron discrepancias significativas al comparar la diferencia en la aversión al riesgo

promedio entre ganancias y pérdidas en al menos dos grupos a un nivel de significancia de 1% ($\alpha = 0,01$). (Anexo H)

Prueba de Diferencia de Medias Poblacionales

Una vez establecido que las emociones generan diferencias significativas en al menos uno de los tres grupos, se pasa al análisis de direccionalidad de esta diferencia. Al igual que en la prueba de diferencia de medias poblacionales anterior, se toma como punto de referencia el Grupo A, el grupo de control, y los grupos se contrastan de la siguiente manera: “A vs B” y “A vs C” (Anexo I). Los resultados encontrados son distintos a la prueba anterior. En el contraste “A vs B” la tristeza no provocó cambios significativos en la diferencia de la aversión al riesgo entre ganancias y pérdidas respecto al Grupo A. En cambio en el contraste “A vs C” la alegría si provocó cambios significativos en la diferencia promedio de la aversión al riesgo entre ganancias y pérdidas respecto al Grupo A. Este último resultado fue significativo al 10% ($\alpha = 0,1$). Como las diferencias entre el Grupo A y el Grupo B no son significativas, la emoción de alegría fue la que generó las diferencias en el ANOVA de 1 factor. La alegría hace que la diferencia promedio en la aversión al riesgo sea más pequeña entre las ganancias y las pérdidas, es decir que las personas del Grupo C, no varían tanto su aversión al riesgo en ambos contextos, que las personas de los otros grupos.

ANOVA 2

Ya que se está trabajando con otra variable, al análisis se le vuelve a incluir el género para ver si tiene algún efecto sobre la misma. En la Tabla 10 se pueden observar los datos obtenidos.

Tabla 10: Diferencia en la Aversión al riesgo promedio entre ganancias y pérdidas por género y grupo

	Grupo A (Control)	Grupo B (Triste)	Grupo C (Alegre)	Total
Mujeres	0,21	0,27	0,06	0,18
Hombres	0,20	0,28	0,19	0,22

Esta prueba con la nueva variable dice que el género sí es un factor determinante en el estudio de la aversión al riesgo en un contexto de ganancias y en un contexto de pérdidas. Este análisis arrojó tres conclusiones (Anexo J):

- 1) Considerando el género pero manteniendo constante su influencia, las emociones inducidas por la música generan cambios en la diferencia promedio de la aversión al riesgo entre ganancias y pérdidas. Este resultado fue significativo al 1% ($\alpha = 0,01$), y además corrobora los resultados de las pruebas anteriores.
- 2) El género causó cambios significativos al 10% ($\alpha = 0,1$) en la diferencia promedio de aversión al riesgo entre ganancias y pérdidas, tomando en cuenta las emociones inducidas por la música pero manteniendo su influencia constante. Los hombres y mujeres no se

comportan igual en un contexto de ganancias que en un contexto de pérdidas.

- 3) Hay interacción entre los dos factores. Las emociones que fueron inducidas por la música y el género tuvieron un efecto conjunto sobre la diferencia en la aversión al riesgo promedio de las personas.

Prueba de Diferencia de Medias Poblacionales

Como el género genera cambios en la diferencia promedio de la aversión al riesgo entre ganancias y pérdidas, se debe de realizar una prueba para determinar específicamente cómo se comportan ambos géneros (Anexo K). Con esta prueba se pudo determinar que los hombres tienen una mayor diferencia promedio en la aversión al riesgo entre las ganancias y pérdidas que las mujeres a un nivel de significancia del 10% ($\alpha = 0,1$). Esto quiere decir que los hombres son más adversos al riesgo en ganancia y menos adversos en pérdidas que las mujeres en promedio.

Conclusiones

Aunque se pudo comprobar una divergencia en la actitud hacia el riesgo entre todos los grupos, la hipótesis fue rechazada. La aversión al riesgo de los individuos aumentó al ser estimulados con una emoción alegre provocada por la música, y disminuyó al ser estimulados con una emoción triste. Tomando como base la teoría del heurístico afectivo de Slovic (2002), estos resultados son contrarios a los esperados. Antes de llevar a cabo el experimento se esperaba que los individuos estimulados con alegría fueran menos adversos al riesgo, ya que la emoción alegre fue considerada como un estímulo afectivo positivo que haría que los individuos “percibieran los beneficios como altos y los riesgos como bajos”. De igual manera la música triste fue considerada como un estímulo afectivo negativo, que haría que los individuos “percibieran los beneficios como bajos y los riesgos como altos”, y por lo tanto serían más adversos al riesgo. Estas premisas llevaron a pensar que los individuos estimulados con música feliz percibieran los riesgos como menores y por lo tanto estarían dispuestos a asumir más riesgo, y que los individuos estimulados con música triste sean más sensibles al riesgo, y al percibirlo como alto se comportarían con mayor aversión al riesgo.

Los resultados del experimento pueden estar relacionados con el concepto de aversión a pérdidas. La dependencia de la referencia y la aversión a las pérdidas sirven para explicar varios fenómenos de la elección. Dado que el punto de referencia es generalmente el estatus quo, las propiedades de las demás alternativas se evalúan viendo si son ventajosas o

desventajosas respecto a la situación actual, y las desventajas de las alternativas pesan más que sus ventajas (Kahneman, 2003). Se podría relacionar la alegría con un punto de referencia, haciendo que en la fase de evaluación de las alternativas, la frustración asociada a una pérdida por tomar un riesgo mayor pesa más que la posible alegría que vendría con la ganancia. Esta puede ser la razón por la que las personas del Grupo C (alegre) sean los más adversos al riesgo.

Al evaluar el efecto marco los tres grupos mostraron ser más adversos al riesgo en ganancias que en pérdidas, esto comprueba que la aversión al riesgo de la muestra se comportó como lo supone la Teoría Prospectiva, lo que quiere decir que en un entorno de ganancias los individuos son más adversos al riesgo y en un entorno de pérdidas les atrae el riesgo. El grupo estimulado con música alegre mostró la menor volatilidad en cuanto a aversión al riesgo promedio en ambos escenarios, siendo el grupo B (triste) el de más elevada aversión al riesgo promedio en ganancias y la menor aversión al riesgo en pérdidas. Estos resultados significan que las emociones tienen la capacidad de aumentar o disminuir el efecto reflexión y certidumbre, siendo esto consistente con las conclusiones de Hsee y Rottenstreich (2001). En el caso de la emoción alegre provocada por la música, se ve disminuida la magnitud de dichos efectos, aunque siguen estando presentes. En el caso de la emoción triste la tendencia es contraria, se ven aumentados dichos efectos, pero al contrastar con el grupo de control la diferencia no fue estadísticamente significativa. El motivo puede ser

simplemente una consecuencia de la limitación que se tuvo al inducir una emoción negativa a través de la música.

Dados los resultados, se puede concluir que el heurístico afectivo planteado por Slovic no explica la direccionalidad planteada en la hipótesis. Esto se debe a que el afecto descrito por Slovic, ya sea positivo o negativo, no se ve influenciado por un estímulo externo como es en este caso la música. La heurística del afecto representa una dependencia de sentimientos positivos o negativos experimentados en relación a un estímulo (Slovic, 2010). El estímulo afectivo relacionado a las preguntas del cuestionario es neutral, pero el estímulo musical es externo y no está relacionado con el cuestionario. Por lo tanto, el afecto asociado a las alternativas que presenta el cuestionario es independiente al estímulo emocional que puede ser provocado por la música.

Recomendaciones

Una vez entendida la limitación que tiene el heurístico afectivo para estudiar la relación entre emociones y aversión al riesgo que se plantea en el presente trabajo, sería interesante realizar próximas investigaciones que se enfoquen en desarrollar teorías que expliquen el cómo los estímulos emocionales externos afectan la actitud hacia el riesgo de los individuos. Haría falta también usar estímulos emocionales distintos a la música que tal vez sean más eficientes a la hora de provocar una emoción, para complementar los hallazgos de esta investigación.

Aunque la aversión al riesgo no fue afectada por el género en los datos recolectados, al incluirlos en el análisis del marco se encontró que los hombres son más adversos al riesgo en ganancias que las y menos adversos al riesgo en pérdidas que las mujeres. Habría que realizar más estudios sobre esta conclusión a manera de complementar su justificación. Además, al realizar una comparación de la aversión al riesgo entre edades también se puede llegar a conclusiones importantes. En este caso la experiencia sería un factor determinante en el estudio y el heurístico afectivo puede jugar un rol importante en la explicación de los resultados.

Bibliografía

Ali, S.; Peynircioglu Z. (2006). Songs And Emotions: are lyrics and melodies equal partners? *Psychology of Music*, 34(4), 511-534.

Bernoulli, D. (1954). Exposition of a new theory on the measurement of risk. *Econometrica*, 22(1), 23-36.

Brattico, E., Alluri, V., Bogert, B., Jacobsen, T., Vartiainen, N., Nieminen, S., y Tervaniemi, M. (2011). A Functional MRI Study of Happy and Sad Emotions in Music with and without Lyrics. *Frontiers in Psychology*, 2, 308. doi: <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00308>

Ekman, P. (1984). *Expression and the Nature of Emotion*. Hillsdale, Estados Unidos: Lawrence Erlbaum.

Ferri, F. (2003). Efectos de tempo y modo sobre el contenido emocional de la música. *Universitat Jaume, Fòrum de recerca* Nº 9.

Finucane, M. L., Alhakami, A., Slovic, P. Y Johnson, S. M. (2000), The affect heuristic in judgments of risks and benefits. *J. Behav. Decis. Making*, 13, 1–17. doi:10.1002/(SICI)1099-0771(200001/03)13:1<1::AID-BDM333>3.0.CO;2-S

Fischhoff, B.; Slovic, P.; Lichtenstein, S.; Read, S. y Combs, B. (1978). How safe is safe enough? A psychometric study of attitudes toward technological risks and benefits. *Policy Sciences*. 9(2), 127-152.

Frederick, S., & Loewenstein, G. (1999). Hedonic adaptation. En D. Kahneman, E. Diener, & N. Schwarz (Eds.), *Well-being: The foundations of hedonic psychology* (pp. 302-329). New York, Estados Unidos: Russell Sage Foundation.

Gambara, H. y Piñón, A. (2005). A meta-analytic review of framing effect: risky, attribute and goal. *Psicothema*. 17(2), 325-331.

Gaudecker, H.; Soest, A. y Wengstrom, E. (2011). Experts in experiments: How selection matters for estimated distributions of risk preferences. *IZA Discussion Paper* No. 5575

Hampton, J. (2009). Risk Behavior, Decision Making, and Music genre in Adolescent Males. *Theses, Dissertations and Capstones*. Paper 621.

Harvard Health Letter (2009). *Using music to tune your heart*. Recuperado de: https://www.health.harvard.edu/newsletter_article/using-music-to-tune-the-heart

Hesspos, R. y Strassman, P. (1965). Stochastic Decision Trees for the Analysis of Investment Decisions. *Management Science*, 13(12), 224-259.

Hillier, F. (1963). The Derivation of Probabilistic Information for the Evaluation of Risky Investments. *Management Science*, 9(3), 442-457.

Izard, C. (1993). Four systems for emotion activation: Cognitive and noncognitive processes. *Psychological Review*, 100, 68-90.

Khaneman, D. (2003). Mapas de racionalidad limitada: psicología para una economía conductual. *RAE: Revista Asturiana de Economía*. ISSN 1134-8291, N°. 28, 181-225

Khaneman, D. y Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*. 47(2), 263-291.

Knight, F. (1921). *Risk, Uncertainty and Profits*. New York, Estados Unidos: Houghton Mifflin.

Kosciuczyk, V. (2012). El aporte de la economía conductual a las políticas públicas: una aproximación al caso del consumidor real. *Palermo Business Review*. 7, 23-40.

Krugman, P.; Obstfeld, M. y Melitz, M. (2012). *Economía Internacional: Teoría y Política*. Madrid, España: Pearson Educación.

Lopes, L. (1987). Between hope and fear: The psychology of risk. *Advances in Experimental Social Psychology*. 20, 255-295.

Martin, D. (2008). *Psicología Experimental: Cómo Hacer Experimentos en Psicología*. Mexico DF, Mexico: Cengage Learning Editores S.A.

Mellers, B.; Schwartz, A.; Ho, K. y Ritov, I. (1997) Decision affect theory: Emotional reactions to the outcomes of risky options. *Psychological Science*. 8, 423-429

Morris, W. (1964). *Engineering Economy: The Analysis of Management Decisions* California, Estados Unidos: R.D. Irwin,

Neumann, J. y Morgenstern, O. (1944). *Theory of Games and Economic Behavior*. New Jersey, Estados Unidos: Princeton University Press.

Peretz, I.; Gangnon, L. y Bouchard, B. (1998) Music and emotion: perceptual determinants, immediacy, and isolation after brain damage. *Cognition*, 68(2):111-41

Pintado, E. (2015) Aula de Elena: Proyecto Emocional Musical. Recuperado de: <http://www.auladeelena.com/p/proyecto-emocionario-musical.html>

Reeve, J. (2009). *Motivación y Emoción*. México DF, Mexico: Mc Graw-Hill/ Interamericana Editores

Robson, A. (1996). A biological basis for expected and non-expected utility. *J Econ Theory*. 68, (2), 397-424.

Rottenstreich, Y. y Hsee, C. (2001). Money, Kisses and Electric shocks: On the Affective Psychology of Risk. *Psychological Science*. 12(3), 185-190

Sánchez, G. (2014). *La mente es maravillosa: Música y emociones*. Recuperado de: <https://lamenteesmaravillosa.com/musica-y-emociones/>

Scherer, K. R., & Zentner, M. R. (2001). Emotional effects of music: Production rules. En P. N. Juslin & J. A. Sloboda (Eds.), *Series in affective science. Music and emotion: Theory and research* (pp. 361-392). New York, Estados Unidos: Oxford University Press.

Schwartz, H. (2008). *A guide to behavioral economics*. Virginia, Estados Unidos: Higher Education Publications

Simon, H. (1959). Theories of decision-making in economics and behavioral science. *American Economic Review*. 49(3), 253-283

Simon, H. (1992). *Economics, bounded rationality and the cognitive revolution*. Cheltenham, Inglaterra: Elgar

Sleight, P. (2013). Cardiovascular effects of music by entraining cardiovascular autonomic rhythms. *Netherlands Heart Journal*. 21(2), 99-100. doi: 10.1007/s12471-012-0359-6.

Slovic, P. (2010). *The Feeling Of Risk: New Perspectives on Risk Perception*. Londres, Inglaterra: Earthscan

Slovic, P.; Finucane, M.; Peters, E. y MacGregor, D. (2005). Affect, Risk and Decision Making. *Health Psychology*. 24(4): S35-S40

Thaler, R. (1994). *Quasi Rational Economics*. New York, Estados Unidos: Russell Sage Foundation.

Thaler, R. y Barberis, N. (2002). A Survey of Behavioral Finance. *National Bureau of Economic Research*. Working Paper No. 9222

Zhang, R.; Brennan, T. y Lo, A. (2014). The origin of Risk Aversion. *Proceedings of the National Academy of the USA*. 11(50): 17777–17782, doi: 10.1073/pnas.1406755111

Anexos

Anexo A: Cuestionario



Participante Número

Edad: _____

Sexo: F / M

Escuela: _____

Semestre:

Cuestionario

El siguiente cuestionario está destinado a la recolección de datos que serán utilizados en el trabajo de grado de David Molina y María Ignacia Finol, aspirantes al título de Economía. Se le agradece que lea detenidamente los encabezados de los problemas y marque en un círculo su elección.

Problema 1

Si le tocara elegir entre las siguientes opciones ¿cuál escogería?

- A) Ganar 4000 \$ con una probabilidad de 0.8 o ganar 0 \$ con una probabilidad de 0.2%
- B) Ganar 3.000 \$ con una probabilidad de 1

Problema 2

Elija una de las siguientes opciones:

- A) Perder 5.000 \$ con una probabilidad de 0,001 o perder 0 \$ con una probabilidad 0.999
- B) Perder 5 \$ con una probabilidad de 1

Problema 3

Elegir entre las siguientes opciones:

- A) Ganar 2500 \$ con una probabilidad de 0.33 o ganar 0 \$ con una probabilidad 0.67
- B) Ganar 2400 \$ con una probabilidad de 0.34 o ganar 0 \$ con una probabilidad de 0.66

Problema 4

Imagine que ha sido el afortunado ganador de 2000 \$, pero tiene que elegir entre una de las siguientes opciones, ¿cuál elegiría?

- A) Perder 500 \$ con una probabilidad de 1
- B) Perder 1000 \$ con una probabilidad de 0.5 o perder 0 \$ con una probabilidad 0.5

Problema 5

Elegir entre las siguientes opciones:

- A) Perder 3000 \$ con una probabilidad de 0.9 o perder 0 \$ con una probabilidad de 0.1
- B) Perder 6000 \$ con una probabilidad de 0.45 o perder 0 \$ con una probabilidad 0.55

Problema 6

Elegir entre las siguientes opciones:

- A) Perder 6000 \$ con una probabilidad de 0.25 o perder 0 \$ con una probabilidad 0.75
- B) Perder 4000 \$ con una probabilidad de 0.25, perder 2000 \$ con una probabilidad de 0.25 o perder 0 con una probabilidad de 0.5

Problema 7

Elegir entre las siguientes opciones:

- A) Ganar 2400 \$ con una probabilidad de 1
- B) Ganar 2500 \$ con una probabilidad de 0.33, ganar 2400 \$ con una probabilidad de 0.66 o ganar 0 \$ con una probabilidad 0.01

Problema 8

Ha sido el afortunado ganador de 1000 \$. Ahora se le presentan las siguientes opciones ¿cuál elegiría?

- A) Ganar 500 \$ con una probabilidad de 1
- B) Ganar 1000 \$ con una probabilidad de 0.5 o ganar 0 \$ con una probabilidad 0.5

Anexo B: Cuestionario de Música

Cuestionario de Música

Por favor circule la opción que mejor se le aplique.

1. ¿Cómo le hizo sentir la música que acaba de escuchar?

1	2	3	4	5
Muy Triste	Triste	Nada	Alegre	Muy Alegre

2. Brevemente podría explicar por qué:

3. Dentro de la siguiente escala indique cómo calificaría la canción.

1	2	3	4	5
Muy triste		Neutral		Muy Alegre

4. ¿Qué tanto disfrutó la música que sonó durante el Cuestionario de Riesgo?

1	2	3	4	5
Nada		Indiferente		Mucho

¡Muchas gracias por su participación!



Anexo C: Tabla de resultados de experimento piloto

Tiembla mi voz - Sergio Almagro						
Participante	Promedio	Maximo	Diferencia	Qué sintió (Participante)	Calificación (Canción)	
1	95	101	6		2	2
2	83	92	9		3	2
3	86	111	25		2	2
4	77	82	5		3	3
5	87	93	6		2	2
6	72	75	3		2	3
7	105	112	7		4	4
8	66	77	11		2	2
9	62	68	6		2	3
10	84	89	5		2	2
Total Promedio	81,7	90				
			Diferencia	8,3		

Temblando - Hombres G						
Participante	Promedio	Maximo	Diferencia	Qué sintió (Participante)	Calificación (Canción)	
1	97	105	8		3	2
2	85	96	11		2	2
3	93	102	9		3	3
4	85	92	7		2	2
5	89	104	15		3	3
6	76	86	10		3	3
7	100	105	5		2	2
8	66	74	8		3	3
9	62	67	5		1	2
10	86	90	4		4	4
Total Promedio	83,9	92,1				
			Diferencia	8,2		

That Happy Feeling - Bert Kaempfert						
Participante	Promedio	Maximo	Diferencia	Qué sintió (Participante)	Calificación (Canción)	
1	102	107	5		4	4
2	92	78	-14		3	3
3	92	88	-4		4	4
4	87	92	5		4	4
5	92	102	10		5	5
6	71	83	12		4	5
7	96	104	8		5	4
8	75	80	5		4	4
9	80	89	9		3	3
10	90	97	7		4	5
Total Promedio	87,7	92				
			Diferencia	4,3		

Punga - Klingande						
Participante	Promedio	Maximo	Diferencia	Qué sintió (Participante)	Calificación (Canción)	
1	102	108	6		4	4
2	78	95	17		3	3
3	87	97	10		4	4
4	86	92	6		4	5
5	93	95	2		5	5
6	71	79	8		4	4
7	97	103	6		5	5
8	78	79	1		4	4
9	79	86	7		4	4
10	90	96	6		5	5
Total Promedio	86,1	93				
			Diferencia	6,9		

Leyenda				
Qué Sintió (Participante)				
1	2	3	4	5
Muy Triste	Triste	Nada	Alegre	Muy Alegre
Calificación (Canción)				
1	2	3	4	5
Muy Triste	Triste	Neutral	Alegre	Muy Alegre

Anexo D: ANOVA 1 Factor: Emociones inducidas por la música

	SC	GL	SCP	F	P-Valor
SCE	0,24363343	2	0,12181672	28,2942141	5,41348E-10
SCD	0,34012327	79	0,00430536		
SCT	0,5837567	81			

Anexo E: Contraste de Medias: Emociones inducidas por la música

GRUPO	ESTADISTICO	P-VALOR
A vs B	2,32805838	0,012741608
A vs C	-1,67718754	0,049812689

Anexo F: ANOVA 2 Factores: Emociones inducidas por la música y Género (Hombre; Mujer)

		SC	GL	SCP	F	P-Valor
Factor A: Emoción	SCA	0,243633431	2	0,12181672	28,3307053	6,40651E-10
Factor B: Género	SCB	0,005943048	1	0,00594305	1,38216451	0,243402616
	Interacción	0,007394482	2	0,00369724	0,85986099	0,427296612
	Residuos	0,326785736	76	0,00429981		
	SCT	0,583756697	81			

Anexo G: Prueba de medias poblacionales

	ESTADISTICO P-VALOR	
Grupo A	3,83703028	0,0019923
Grupo B	10,7022644	1,0535E-11
Grupo C	7,91468125	3,6823E-10

Anexo H: ANOVA 1 Factor: emociones inducidas por la música

	SC	GL	SCP	F	P-Valor	
SCE	0,00306933		2	0,00153467	7,64299999	0,00092386
SCD	0,0158627		79	0,00020079		
SCT	0,01893203		81			

Anexo I: Prueba de diferencia de medias poblacionales

GRUPO	ESTADISTICO P-VALOR	
A vs B	0,8200218	0,2087276
A vs C	1,5003837	0,06984045

Anexo J: ANOVA 2 Factores: Emociones inducidas por la música y Género (Hombre; Mujer)

	SC	GL	SCP	F	P-Valor	
Factor A: Emoción	SCA	0,00306933	2	0,00153467	8,93649046	0,00032687
Factor B: Género	SCB	0,00117948	1	0,00117948	6,86823783	0,01059149
	Interacción	0,00163171	2	0,00081586	4,75080502	0,01137348
	Residuos	0,0130515	76	0,00017173		
	SCT	0,01893203	81			

Anexo K: Prueba de diferencia de medias poblacionales

	ESTADISTICO P-VALOR	
Mujeres vs Hombres	-2,3007015	0,01200638