



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

Unidad Ajusco

Licenciatura en Psicología Educativa

LA FORMACIÓN PROFESIONAL EN MÚSICA Y EL RAZONAMIENTO ANALÓGICO

Tesis

(Informe de investigación empírica)

que para obtener el título de:

Licenciada en Psicología Educativa

Presenta:

Daniela Mercado Tribut

Dr. Jorge García Villanueva,
asesor de tesis

Jurado de Examen Profesional

Mtro. Rubén Castillo Rodríguez

Dr. Jorge García Villanueva

Dra. María Estela Navarro Robles

Mta. Alma Eréndira Ochoa Colunga

Ciudad de México, a 31 de octubre del 2019.

Mercado Tribut, D.C. (2019). *La formación profesional en música y el razonamiento analógico. (Tesis de licenciatura)*. México: UPN.

© **D.R. 2019.** Mercado Tribut, D.C. (2019). *La formación profesional en música y el razonamiento analógico. (Tesis de licenciatura)*. México: UPN.

Daniela: dmtribut@gmail.com

Dr. Jorge García Villanueva: jvillanueva@upn.mx, jorgegv000-upn@yahoo.com

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Pedagógica Nacional por haber contribuido a mi formación profesional y haberme proporcionado de conocimientos y de habilidades que me serán útiles tanto para mi vida laboral como mi vida personal.

A mi asesor, guía y mentor en este proceso, el Dr. Jorge García Villanueva, a quien le agradezco todo lo bueno que me ha aportado, he aprendido muchas cosas que me han servido para crecer tanto profesionalmente como personalmente.

A la Dra. Estela Navarro por su interés y tiempo ya que ha sido un elemento importante en el desarrollo de esta tesis.

A mi madre Monique Tribut, cuyas enseñanzas de vida construyeron los pilares que me sostienen y me permiten ser la mujer que hoy soy, y por haber confiado en mis capacidades.

A mi padre, Maximiliano Mercado, cuya fuerza y contención me han permitido consolidarme como la mujer que hoy soy.

A mi abuela Gene Arreola quien se ha convertido en un verdadero apoyo y una persona importante en este periodo de mi vida adulta.

A mi tía Tooti a quien le agradezco que me haya impulsado para iniciar este trabajo de investigación, te considero un ejemplo a seguir, una mujer fuerte y determinada.

A mi tío Tonton, Ana, Michelle, Emiliano y Emanuel les agradezco por siempre estar ahí y abrirme las puertas de su casa.

A mi tío Rodrigo y a Rafaela por tantas risas y buenos momentos, sé que cuento con ustedes.

A Wabis le agradezco toda su dedicación, cariño y atención que me regaló a lo largo de mi infancia.

A Walle quien siempre fue y sigue siendo un gran ejemplo a seguir y quien sin duda me ha inspirado a ser quien soy.

Le agradezco a toda mi familia en general ya que todos han contribuido de una manera u otra a que haya alcanzado este logro.

Les agradezco a todos mis amigos por siempre contar con su apoyo y sus buenos consejos.

A S.T.A por haber estado para mí cuando más lo necesite, en los momentos más difíciles y abrumadores de este proceso y en los más felices también, te agradezco por siempre creer en mí.

Contenido

AGRADECIMIENTOS.....	3
Resumen	9
Introducción.....	10
Referentes teóricos – conceptuales.....	16
1.Razonamiento Analógico, Paradigma cognoscitivista y contribuciones epistemológicas ...	16
1.1 El Razonamiento Analógico, un proceso cognitivo	23
1.2 Inteligencia y medidas psicométricas.....	35
2. Trayectoria de la relación: música y cognición.....	39
2.1 Investigaciones sobre la música y el desarrollo en poblaciones de diferentes características.....	41
2.1.1 Estudios dirigidos a poblaciones de menores de edad	44
2.1.2 Estudiantes/Profesionales de la disciplina musical	50
2.2 Estructura musical y procesamiento cognitivo	53
3 Educación musical.....	61
3.1 Educación musical y educación general	64
3.2 Beneficios de una educación musical.....	66
4. Método	72
4.1 Planteamiento del problema	72
4.2 Objetivos	76
4.2.1 Objetivo general	76
4.2.2 Objetivos particulares y específicos	76
4.3 Tipo de estudio y diseño	77
4.4 Participantes y muestreo.....	79
4.4.1 Criterios de inclusión	79
4.5 Escenario	80
4.6 Instrumentos y aparatos.....	83
4.7 Procedimiento	86
4.7.1 Muestra de estudiantes de música.....	86
4.7.2 Muestra de estudiantes de psicología educativa	88

5. Resultados.....	89
5.1 Estado de razonamiento analógico en una muestra de estudiantes de una escuela de estudios superiores en música y en una muestra de estudiantes de psicología educativa.	90
5.1.1 Prueba de Hipótesis de diferencia de medias	90
5.1.2 Prueba de hipótesis Datos Pareados	98
5.1.3 Relación entre el nivel de desarrollo del razonamiento analógico y el nivel de formación superior.	107
6. Discusión	109
6.1 Estado de razonamiento analógico en una muestra de estudiantes de música y en una muestra de estudiantes de psicología educativa.....	109
6.2 Relación entre el nivel de desarrollo del razonamiento analógico y el nivel de formación superior.....	111
7. Conclusiones	112
7.1 Relación entre el nivel de desarrollo del razonamiento analógico y el nivel de formación superior.....	114
7.2 Limitaciones de este trabajo	114
7.3 Prospectiva de esta investigación.....	116
Referencias	117
Anexos	128

Figuras

Figura 1. Esquema sobre la Educación Musical y sus ámbitos de aplicación	10
Figura 2. Principales componentes del razonamiento analógico.....	15
Figura 3. Relaciones derivadas en la equivalencia de estímulos tras el entrenamiento directo de dos relaciones.....	29
Figura 4. Ejemplo de las matrices del test de matrices progresivas raven	82
Figura 5. Applet Distribución Normal diferencia de medias, Puntaje Directo	119
Figura 6. Applet Distribución Normal diferencia de medias, cálculo de P	90
Figura 7. Applet Distribución Normal diferencia de medias, Percentil.....	93
Figura 8. Applet Distribución Normal diferencia de medias, cálculo P	94
Figura 9. Applet Distribución Normal Datos Pareados, Puntaje Directo	97
Figura 10. Applet Distribución Normal Datos Pareados, cálculo de P	98
Figura 11. Applet Distribución Normal Datos Pareados, Puntaje Directo	101
Figura 12. Applet Distribución Normal Datos Pareados, cálculo de P	102
Figura 13. Gráfico comparativo de los resultados de las dos muestras.....	103

Tablas

Tabla 1. Fases procesuales del razonamiento analógico	8
Tabla 2. Clasificación de las Habilidades Cognitivas Básicas y Superiores	217
Tabla 3. Fases del diseño instruccional para el aprendizaje del solfeo y procesos implicados en cada una de ellas.....	58
Tabla 4. Procesos mentales en función de parámetros de sonido	59
Tabla 5. Ficha técnica del instrumento de medición.....	841
Tabla 6. Datos para la prueba de hipótesis diferencia de medias, categoría: puntaje directo	90
Tabla 7. Datos para la prueba de hipótesis diferencia de medias, categoría: percentil. ...	91
Tabla 8. Datos para la prueba de hipótesis, categoría: puntaje directo	106
Tabla 9. Datos para la prueba de hipótesis Datos Pareados, categoría: percentil.....	99
Tabla 10. Comparación del diagnóstico de los datos pareados de las dos muestras	103
Tabla 11. Clasificación de resultados en relación al año en curso	104

Resumen

La música es una disciplina artística que se encuentra presente en todas las culturas y en muchas de las dimensiones de cada cultura, es una parte de la sociedad que ha existido desde la antigua Grecia. La educación musical, a su vez, es un término que engloba aquellos procesos de enseñanza y aprendizaje respecto al ámbito de la música. Sin embargo el interés que se la ha puesto desde una perspectiva científica y educativa, es relativamente nuevo. A pesar de que el número de investigaciones llevadas a cabo en relación al desarrollo cognitivo y la música ha ido creciendo considerablemente, aún hay aspectos que faltan por explorar.

La presente investigación se realizó de manera transversal y se enfoca en comparar el nivel de desarrollo del razonamiento analógico de una población de estudiantes de música de una escuela de estudios superiores en arte y de una población de estudiantes de psicología educativa de una universidad de estudios superiores pública. En ambos casos la población fue seleccionada a partir de un muestreo accidental. En el caso de los estudiantes de música, se aplicaron 31 pruebas a estudiantes cuyas edades varían de 19 a 31 años. En el caso de los estudiantes de psicología educativa, participaron 88 personas cuyas edades varían de 18 a 45 años de edad. La prueba que se aplicó para sacar los resultados correspondientes, fue el test de matrices progresivas raven, escala general. La investigación es de carácter exploratorio pues no se cuenta con la documentación correspondiente a este tema en específico.

Los resultados encontrados señalan que el nivel de desarrollo del razonamiento analógico es más alto en la muestra de estudiantes de música.

Palabras Clave: Formación superior en música, desarrollo cognitivo, pensamiento analógico, razonamiento analógico y educación musical.

Introducción

La educación musical y sus implicaciones en el desarrollo cognitivo del alumno es un tema que no se ha investigado con mucha profundidad. Es un terreno fértil y de gran relevancia para la indagación científica y educativa, ya que la integración de éste junto con otros aspectos, permiten un óptimo desarrollo cognitivo.

La educación musical, se refiere al ámbito de investigación e intervención que engloba aquellos aspectos del desarrollo individual que algunos investigadores consideran que han sido omitidos por la sociedad moderna (Kafol, Denac, Znidarsic & Zalar, 2015). La educación musical se refiere al marco formativo profesional diseñado y estructurado con el objetivo de impartir el conocimiento musical práctico y teórico de forma organizada y con vinculación a las demás asignaturas de los planes de estudio (López & Matos, 2010). De igual manera, a lo largo de la tesis, se va a entender la música como una herramienta educativa, que dentro de todas sus bondades una de ellas, es el impacto positivo que tiene en el desarrollo cognitivo de los seres humanos.

Éste es un tema que concierne a la psicología educativa y a los profesionales que se forman bajo sus lineamientos, puesto que como menciona Monmany (2004), la educación musical es necesaria para el desarrollo de las aptitudes que inciden sobre la educación integral del ser humano.

Es pertinente mencionar que la educación musical, como cualquier disciplina cuenta con diversos ámbitos de intervención, los cuales se pueden categorizar de tres formas (López & Matos, 2010), tal y como se observa en la figura 1, el primer ámbito de intervención es la formación superior en música, la cual hace referencia al proceso de enseñanza y aprendizaje que se establece en las instituciones enfocadas al estudio superior de la música. La segunda forma de entender la educación musical, es como formación docente para el ámbito musical, y por último, la música como parte de la formación general (López & Matos, 2010). La presente investigación, tiene el objetivo de comparar el nivel de razonamiento analógico en una población de estudiantes de educación superior de una institución enfocada al desarrollo académico y profesional de las artes con una muestra de estudiantes de psicología educativa de una institución de estudios superiores pública, con el fin último de integrar los

resultados y el análisis del marco referencial para así inferir sobre la relación: formación profesional en música y razonamiento analógico.



Figura 1. Esquema sobre la Educación Musical y sus ámbitos de aplicación (López & Matos, 2010)

Con el fin de obtener una visión más amplia en cuanto a la relación que hay entre la educación musical y el desarrollo cognitivo, se decidió investigar sobre los siguientes aspectos: el razonamiento analógico y la formación superior en música.

Se consideraron las variables estas variables, por el carácter de analogía que requiere la comprensión de una partitura, ya que hay que ejercer una analogía entre el símbolo que se está observando, y el sonido que se debe de ejecutar, si uno no sabe el significado del símbolo, no va a poder entender la partitura.

Es conveniente mencionar que ese trata de un estudio de carácter exploratorio, puesto que no se cuenta con una amplia documentación en el campo específico que se está investigando. Asimismo se están tratando de identificar posibles variables que pudieran mantener algún tipo de relación entre ellas para futuras investigaciones.

Cabe aclarar que la presente investigación, no pretende definir ni ahonda sobre lo que es la educación musical y sus procesos de enseñanza y aprendizaje, el foco de interés está puesto sobre los efectos de ésta sobre el desarrollo del razonamiento analógico.

El objetivo del presente trabajo de investigación, es comparar el nivel de razonamiento analógico en una muestra de estudiantes de una escuela de estudios superiores en música con el de una muestra de estudiantes de psicología educativa. La información recabada puede ser útil para contribuir a futuras investigaciones referentes a la música y al desarrollo de habilidades cognitivas, así como para analizar la posible relación entre el razonamiento analógico y la educación musical. Los resultados pueden servir de apoyo para el diseño y diversificación de técnicas y herramientas de enseñanza - aprendizaje en materia educativa. Dicho trabajo forma parte de la rama de la psicología educativa ya que pone de manifiesto el grado de conocimiento y comprensión de los avances teóricos y recursos metodológicos relacionados con el razonamiento analógico y la educación musical, que han servido para el desarrollo de este trabajo, asimismo se reconoce y se busca la relación interdisciplinar con el fin de atender de una forma más eficaz ciertos problemas educativos (UPN, 2009).

Uno de los caminos a la contribución propositiva para poder atender algunas de las problemáticas sociales y educativas que se presentan, es el estudio académico. En el caso de la licenciatura de psicología educativa, impartida por la universidad pedagógica nacional, su objetivo radica en proporcionar las habilidades y conocimientos propios de la psicología y del campo educativo con el fin de realizar programas de intervención y apoyo psicopedagógico de calidad en contextos escolares y extraescolares. El psicólogo educativo, está capacitado para identificar las necesidades educativas que van surgiendo y de desarrollar o identificar herramientas de diversa índole para propiciar un mejor proceso de enseñanza - aprendizaje (UPN, 2009) Cabe considerar en este momento que la información obtenida a partir de las pruebas aplicadas, puede servir como estado del arte para la construcción de documentos que pueden tener algún impacto considerable en el mundo educativo. Debido a que el razonamiento es una habilidad cognitiva (Richland & Begolli, 2016), se encontró pertinente organizar este trabajo de la siguiente manera.

En el primer capítulo *Razonamiento Analógico, Paradigma Cognoscitivista y contribuciones epistemológicas*, se busca describir en rasgos generales el paradigma mencionado y las teorías que apoyan dicho paradigma, como la teoría sociocultural de Vygotsky, con fines de

contextualizar y así entender en qué consiste un proceso cognitivo, cuántas y cuáles habilidades cognitivas existen y cómo éstas impactan el desarrollo del alumno.

En el primer apartado, se sitúa el razonamiento analógico. Para entender qué es y cómo funciona este proceso cognitivo, se va a abordar desde la teoría cognoscitiva, presentando así los rasgos generales y los autores que la caracterizan. Asimismo se hace mención de la teoría triárquica de la inteligencia de Sternberg que deriva en la descripción de algunas medidas psicométricas para contextualizar la prueba de las matrices progresivas Raven utilizada en esta investigación. En el análisis de los parámetros del paradigma cognoscitivista, se busca poner énfasis en el objeto de estudio, que es la actividad mental, de manera más específica, el razonamiento analógico y en la definición del aprendizaje como un proceso de adquisición e incorporación de cierta información, a la cognición. Para de esta forma, definir y manejar el concepto de razonamiento analógico como una actividad mental que se desarrolla y se modifica, y la educación musical como el proceso de aprendizaje que modifica la cognición. Aquí es donde entra el papel del psicólogo educativo, como un guía, facilitador, de los procesos de aprendizaje y enseñanza. Seguido de esto, se hace una indagación más profunda sobre los procesos cognitivos y el razonamiento analógico, con el fin de entender, de qué otros procesos más simples se compone, cómo funciona y cómo se puede estimular esta habilidad mental.

En el segundo capítulo *Trayectoria de la relación: música y cognición*, se aborda la trayectoria que han tenido la música y la cognición. Para esto, se hace un recorrido cronológico de algunas investigaciones con el fin de ampliar la visión que se tiene actualmente de las implicaciones de una educación musical, formal y no formal, en el desarrollo de las personas. En esta revisión, se encuentran diversos estudios respecto al efecto Mozart y sus implicaciones en el desempeño de tareas espacio - temporales, los resultados son positivos pero temporales. Asimismo, se hace mención de investigaciones enfocadas en personas que presentan algún tipo de déficit mental y que se ven beneficiados por la instrucción musical. El apartado continúa con la indagación de los estudios dirigidos a poblaciones de menores de edad, con el fin de obtener una perspectiva más amplia en cuanto al impacto de una educación musical, y a los estudiantes y profesionales de la disciplina musical. Se observa que los estudios aplicados en poblaciones de estudiantes profesionales de música son escasos, por lo que el estudio llevado a cabo, servirá de contribución al área de investigación cognitivo musical. El segundo capítulo termina con la

descripción y el análisis de la correspondencia entre la estructura musical (ritmo, tono, melodía...) y el procesamiento cognitivo correspondiente, con el fin de comprender la amplia gama de beneficios que tiene la música en los diferentes niveles mentales del ser humano.

En un tercer capítulo *Educación musical*, se hace hincapié sobre la educación musical, con el fin de entender la importancia de su integración como un eje curricular en el diseño de los planes y programas. En un primer momento, se determina qué es la educación musical, se explican sus orígenes y algunas de las teorías que han sido desarrolladas. Seguido de esto, se exponen algunos de los antecedentes de la educación musical integrada a la educación general. Por último, se explican los beneficios que presenta la educación musical en los diferentes aspectos que conforman la educación general.

El apartado correspondiente al capítulo cuatro *Método*, desarrolla la descripción de la metodología que se llevó a cabo para lograr los resultados obtenidos. Se describe el planteamiento del problema, el cual consiste en la carencia de investigaciones realizadas en cuanto al razonamiento analógico en poblaciones de estudiantes de licenciatura de música y de psicología educativa, y en cómo la presente investigación puede servir de apoyo en otros ámbitos. Posteriormente, se establecen los objetivos, así como el tipo de estudio y diseño. Seguido de esto, se realiza una descripción de los participantes y del muestreo llevado a cabo. Asimismo se presentan el escenario y el instrumento utilizado para la recopilación de los datos. La prueba utilizada se denomina *La prueba de matrices progresivas raven escala general*, por medio de la cual se categoriza el desempeño de los alumnos según el diagnóstico de capacidad intelectual que establece la misma prueba (superior, superior al término medio, término medio, inferior al término medio y deficiente).

En el capítulo cinco *Resultados*, se categorizan los datos obtenidos a partir de los rangos de diagnóstico proporcionados por la prueba, con el fin de situarlos en una tabla de excel y hacer un análisis.

Por último, en el capítulo 6 se presentan las *Discusiones* y en el capítulo 7 *Conclusiones* generadas a partir de los resultados obtenidos, seguido de las referencias y anexos.

A lo largo del documento, se reiteran temas sobre la música y su pertenencia en el campo de la psicología educativa, ya que éste está formado para laborar en instituciones educativas de cualquier nivel, fortaleciendo los procesos de enseñanza y aprendizaje que a su vez

impactan en el desarrollo humano, sin embargo, es importante mencionar que cualquier psicólogo educativo, deberá de ser previamente capacitado para que entienda las nociones conceptuales y demás características de una institución de estudios superiores de música.

Referentes teóricos – conceptuales

1. Razonamiento Analógico, Paradigma cognoscitivista y contribuciones epistemológicas

El razonamiento analógico es una habilidad cognitiva que se basa en el procesamiento conceptual que se ve implicado en el reconocimiento de similitudes entre elementos o entre relaciones de elementos (Richland & Begolli, 2016). Es la comprensión abstracta de las semejanzas que puedan existir entre situaciones que son aparentemente diferentes (Green, Kenworthy, Gallagher, Antezana, Mosner, Krieg, Dudley, Ralto & Yerys, 2017).

Como bien lo dice su nombre, este tipo de razonamiento, utiliza la analogía como una herramienta valiosa en el razonamiento de tipo ordinario, puesto que permite una conexión con el saber popular a través de expresiones de lenguaje y de refranes (Oliva, 2004).

El razonamiento analógico tiene como objetivo final la elaboración de conclusiones a partir de supuestos en los que se establece una comparación por analogía entre elementos o conjuntos de elementos (Cañada, 2007), por ejemplo, “*sale más caro el caldo que las albóndigas*”, lo utilizamos con frecuencia para referirnos a que lo barato cuesta caro, o “*dime de qué presumes y te diré de qué careces*”, haciendo alusión a las personas que celebran logros inventados.

La relación de este tipo de razonamiento por analogías, se ha investigado desde diversos campos como lo es el neurológico (Cañada, 2007 citando a Lawson & Lawson, 1993), el psicológico (Gentner, 1983), desde la didáctica de las ciencias (Duit, 1991; Dagher, 1995) y desde el campo disciplinar de las matemáticas (Richland & Begolli, 2016).

En la figura.2 se representa el esquema de los principales elementos y estructura de procesamiento del razonamiento analógico:

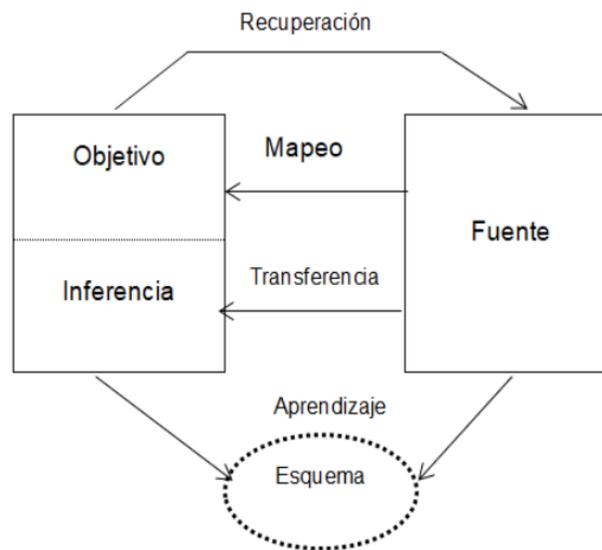


Figura2. Principales componentes del razonamiento analógico (Holyoak, 2005)

Según Holyoak, el razonamiento analógico inicia cuando se nos presenta una situación desconocida llamada *objetivo*. Esta situación hace que se active un proceso de búsqueda y aplicación de herramienta por analogía útil (*fuentes*). A partir de esto se establece un *mapeo* o conjunto de correspondencias sistémicas entre el *objetivo* y la *fuentes* (Cañada, 2007).

En la tabla 1 se pueden identificar cuatro etapas de procesamiento que implica una tarea de razonamiento analógico desde una perspectiva psicológica (Sierra, 1995):

Tabla 1 Fases procesuales del razonamiento analógico	
Fases	Explicación
Fase 1	Corresponde al reconocimiento de la manera en la que se expresan ambos elementos
Fase 2	Corresponde a los procesos que permiten la búsqueda y recuperación de la herramienta útil de la fuente
Fase 3	Procesamiento de la transferencia de la información que se recuperó de la fuente hacia la situación objetivo.
Fase 4	Fase de aprendizaje y obtención de conclusiones.

Fuente: Elaboración propia con base en: Sierra (1995)

Asimismo es relevante revisar el paradigma cognoscitivista y sus teorías más representativas, puesto que el hablar del razonamiento analógico es hablar de una habilidad cognitiva (Richland & Begolli, 2016).

La etimología de la palabra *Cognición*, se deriva del latín, *cognitio*, que implica el conocimiento o la acción de conocer (Rivas, 2008). Es un proceso a través del cual los individuos nos apropiamos de conocimientos y de saberes. A su vez, se puede entender que un proceso consiste en una serie de operaciones que permiten la transformación de una cosa en otra (Rivas, 2008).

La psicología cognoscitiva tiene como objeto de estudio el funcionamiento de la mente (Rivas, 2008). Es una disciplina que se encarga de observar, analizar y describir los procesos cognitivos por los cuales las personas adquirimos, almacenamos, recuperamos y utilizamos el conocimiento (Rivas, 2008). El tema dominante de dicho campo de investigación es la actividad mental (Taninmis, 2016). Tomando en cuenta que una de nuestras variables a investigar es una habilidad cognitiva, como ya se mencionó, es pertinente retomar algunas características del paradigma cognoscitivista que son pertinentes de considerar en el presente trabajo de investigación.

El paradigma cognoscitivista, ganó protagonismo en el campo de la psicología educativa, a partir de los trabajos desarrollados por autores como Bruner, Ausubel, Gagné y Glaser, quienes son considerados los estudiosos más representativos del campo (Vázquez, 2000; Hernández, 1998). Sin embargo, la participación de trabajos científicos de autores como Piaget con la teoría de la psicogénesis y Vygotsky con la teoría sociocultural, influenciaron fuertemente la corriente cognoscitivista. Es conveniente reconocer todos estos trabajos que han delimitado el amplio abanico que hoy constituye el paradigma cognoscitivista (Ausubel, 2000; Bruner, 1990, 2006; Piaget, & Inhelder, 1993; Vázquez, 2000).

Como se ha mencionado previamente, existen diversas maneras de entender y categorizar el aprendizaje desde los límites del paradigma cognoscitivista, éstas dependen de la postura teórica que tome el autor, por ejemplo, basándose en los trabajos de Ausubel, se pueden describir cuatro tipos de aprendizaje: por recepción, por descubrimiento, repetitivo y significativo (Ausubel, 2000; García, 1996). Una de las teorías más representativas del

aprendizaje desde una perspectiva cognoscitiva, fue desarrollada por el psicólogo norteamericano Ausubel, quien entendía la diversidad de formas de explicar y comprender el proceso de aprendizaje, las cuales categorizó en dos: el proceso de aprendizaje y el proceso de enseñanza (Ausubel, 2000; García, 1996).

La primera forma de entender el proceso de aprendizaje, según Ausubel, hace hincapié en la estructura cognitiva del alumno y cómo ésta se modifica al adquirir información nueva (Ausubel, 2000; Hernández, 1998). La segunda forma de entender el aprendizaje, se basa en la metodología o el tipo de estrategia de enseñanza que utiliza el educador (Ausubel, 2000; Hernández, 1998). Esto es relevante a la investigación puesto que el objeto de estudio del presente trabajo de investigación es la actividad mental, la cual se observa con fines de comparar el estado de razonamiento analógico en la estructura cognitiva de una muestra de estudiantes de una institución de estudios superiores en música con el de una muestra de estudiantes de psicología educativa de una universidad pública.

Partiendo del punto de vista de que el aprendizaje es un proceso de adquisición e incorporación de conocimiento (Ausubel, 2000; Hernández, 1998), Ausubel desarrolla una teoría que tuvo y sigue teniendo mucho impacto en el ámbito educativo, ésta es la teoría del aprendizaje significativo, también conocida como la teoría de la asimilación (Ausubel, 2000; Hernández, 1998). Dentro del aprendizaje significativo, el quehacer del maestro o educador radica en la transmisión de saberes y conocimientos de forma clara, estable y organizada según las necesidades de cada alumno (García, 1996). Dicha teoría estriba en la adquisición de la información de forma sustancial, seguido de la incorporación de dichos saberes en la estructura cognitiva estableciendo así una relación con los conocimientos previos (Ausubel, 2000; Hernández, 1998).

Bruner, psicólogo norteamericano, es otro estudioso representativo que comparte la visión del paradigma cognoscitivista. Para Bruner, el concepto fundamental que rige en sus trabajos, es el significado o simbolismo que se le atribuye a la información adquirida, más que la información en sí misma (Rivas 2008). En este sentido se puede decir que para efectos de la presente investigación, la música, definida a partir de los lineamientos de la educación musical, toma el significado de una herramienta útil para el desarrollo de habilidades cognitivas (Moussard, Rochette, & Bigand, 2012), por lo que toda la investigación se va a realizar desde esta perspectiva.

En este momento, es oportuno recordar que la intervención del psicólogo educativo es pertinente para este tipo de actividades ya que dentro de sus funciones, destaca la intervención y diseño de actividades favorecedoras para el desarrollo de procesos cognitivos (Díaz Barriga, Hernández, Rigo, Saad & Delgado, 2006), siempre y cuando el psicólogo educativo haya recibido la formación pertinente que le otorguen las herramientas y estrategias adecuadas para poder intervenir en el campo del arte. A partir de esto, se puede sugerir una reflexión sobre los contenidos de las universidades enfocadas al desarrollo profesional que se proporciona hoy en día a los futuros profesionistas de la educación.

Bruner (1990) entiende al ser humano como un ente de carácter activo que tiene influencia sobre la construcción del mundo que lo rodea. Dicho autor apoya la teoría de instrucción en donde se entiende que el crecimiento y el desarrollo pueden verse favorecidos por diversos medios. Sus principales características son (García, 1996):

- La especificidad de las experiencias que favorecen una predisposición al aprendizaje.
- Se trata de mantener el interés del alumno.
- Hacer explícita la manera de estructurar el material
- Especificar el orden en el cual se van a presentar los materiales instruccionales.

De igual manera, Bruner se interesa en el aprendizaje por descubrimiento (Bruner, 2006; García, 1996). En dicho paradigma, se hace hincapié en los procesos de aprendizaje (Bruner, 2006; García, 1996). El objetivo se encuadra en el desarrollo social y emocional del alumnado. El educador, en este caso, se avoca a la realización de preguntas y a la impartición de recursos adecuados para fomentar el aprendizaje. A través de este estudio se pretende explorar la música como un recurso para el fomento del aprendizaje (García, 1996).

García (1996) considera los siguientes beneficios del aprendizaje por descubrimiento:

- Aumento de la aptitud intelectual
- Motivación extrínseca e intrínseca
- Memoria

Una tercera teoría que abarca el proceso de aprendizaje desde un punto de vista cognitivo, es la teoría de los esquemas (Hernández, 1998). A partir de esta teoría, se entienden los esquemas como unidades de información (conceptual, episódica, de experiencia y actitudinal), que representan características de clases o categorías, situaciones, sucesos y

demás. Pueden existir diferentes dominios de su contenido los cuales mantienen ciertos niveles de jerarquización (Hernández, 1998). El aprendizaje, visto desde este punto de vista, se define como un proceso de modificación de esquemas (Hernández, 1998). Existen diferentes fuentes de conocimiento esquemático, las cuales Hernández (1998), clasifica en tres:

- El contexto familiar, social o diversos medios informativos
- Experiencias propias
- Contexto escolar

A su vez, Piaget desarrolló su propia aportación al paradigma cognoscitivista, la cual se caracteriza por describir ciertos procesos fundamentales como el proceso de asimilación y acomodación (Piaget, 1993; Rivas, 2008). El proceso de asimilación se da cuando el sujeto toma ciertos elementos y atributos de su contexto y se integran en las estructuras mentales ya existentes (Piaget, 1993; Rivas, 2008). El proceso de acomodación implica una serie de modificaciones y ajustes cognitivos necesarios para la correcta adaptación de la información previamente asimilada a nuevas situaciones (Piaget, 1993; Rivas, 2008). Resulta interesante entender que durante el proceso de asimilación, la información adquirida se adapta a la estructura cognitiva existente en la medida que resulten compatibles (Piaget, 1993; Rivas, 2008). A partir de lo anterior, se puede entender la comprensión conceptual de la música como una actividad que impacta en cierta medida el desarrollo de habilidades cognitivas ya que, como se va a exponer más adelante, es un estímulo multimodal, que transfiere información de diversa índole (visual, auditiva y motora) a nuestro cerebro, el cual está constituido por redes específicas de procesamiento para cada tipo de información diferente (Soria - Urios, Duque & García -Moreno, 2011), por lo que, en la medida de lo posible, se estarían proporcionando a los alumnos bases estructurales cognitivas multifacéticas.

Piaget describe las fases del desarrollo cognitivo en cuatro etapas (Piaget, 1993; Llamas, 2011):

- A) Etapa sensorio - motora, de los cero a los dos años:
En esta etapa, los infantes no han desarrollado la capacidad de pensar. Los esquemas sensoriales y de las actividades motoras inician su desarrollo.
- B) Etapa pre operacional, de los dos años a los siete años:

La adquisición del concepto de conservación y descentración se va realizando de forma gradual. La capacidad de atención del infante recae en un solo foco de atención. Se presenta pensamiento y lenguaje egocéntricos y centrados en símbolos.

- C) Etapa de las operaciones concretas, de los siete a los once años:

La atención del infante puede situarse en más de un foco de interés. La capacidad de realizar operaciones con objetos (familiares), inicia su desarrollo. El lenguaje y pensamiento se socializan.

- D) Etapa de las operaciones formales, de los 11 a los 14 años:

El niño ya es capaz de realizar pensamientos abstractos y de formular hipótesis. El niño se adapta a los problemas y es flexible a sus razonamientos.

Algunos de los psicólogos cognoscitivistas, consideran que el desarrollo cognitivo está relacionado con el conocimiento teórico y las estrategias cognitivas que se presentan a los alumnos (Tzuriel & George, 2009 citando a Brown, Kane & Long, 1989; Gick & Holyoak, 1987; Guberman & Greenfield, 1991, Klauer & Pbye, 1994; Resing, 1997; Tzuriel, 2007).

Retomando esta premisa, en el presente trabajo de investigación, al consolidar los resultados obtenidos junto con el soporte teórico presentado, se busca indagar sobre la educación musical como una posible herramienta, una estrategia cognitiva para desarrollar el razonamiento analógico. Para esto se pretende observar y comparar el estado de razonamiento analógico en una población de estudiantes pertenecientes a una casa de estudios superiores con el de una población de estudiantes de psicología educativa.

La información presentada previamente servirá de guía para comprender de forma más clara el desarrollo de la tesis, puesto que se van a retomar conceptos como la teoría de *asimilación* y *acomodación* de Piaget, y la teoría de los esquemas (Piaget, 1993; Hernández, 1998), entre otras cuestiones.

1.1 El Razonamiento Analógico, un proceso cognitivo

Las habilidades cognitivas se pueden definir como un conjunto de herramientas y procesos mentales, precisas para la realización de tareas y actividades de distinta complejidad como el realizar un análisis de un texto (Ramos, Herrera & Ramírez, 2009, citando a Reed, 2007). Tomando como base la taxonomía de Bloom, las habilidades cognitivas se pueden definir como destrezas que permiten al individuo adquirir y generar nuevos conocimientos (Vargas, Gómez & Gómez, 2013).

Existen diversas tipologías de las habilidades cognitivas, diversos autores las dividen en habilidades de pensamiento básicas y superiores (Ramos, Herrera & Ramírez, 2009; Rivas, 2008; Vargas, Gómez & Gómez, 2013; Llamas, 2011). Las habilidades básicas se definen como centrales y sirven de cimiento para la construcción de habilidades superiores (Ramos, Herrera & Ramírez, 2009).

En la tabla 2, se presenta un listado de las habilidades cognitivas

Tabla 2. Clasificación de las Habilidades Cognitivas Básicas y Superiores	
Habilidades cognitivas básicas	Habilidades cognitivas superiores
Observar	Analizar
Ordenar	Evaluar
Clasificar	Crear
Retener	Interpretación inductiva y deductiva
Comprender	Solución de problemas
Recuperar	Toma de decisiones
Transferir	Pensamiento crítico
Evaluar y autoevaluación	Pensamiento creativo

Fuente: Elaboración propia con base en: Monereo (2000), Ramos, Herrera & Ramírez (2009), Vargas, Gómez y Gómez 2013).

Para la adquisición de dichas habilidades, los autores Ramos, Herrera y Ramírez (2009), establecen una serie de fases:

1. En un primer momento la habilidad se desconoce por el individuo
2. Se realiza un proceso de adquisición propiamente de una habilidad específica
3. El desarrollo de dicha capacidad a partir de la practica
4. En este momento la habilidad ha sido interiorizada por el sujeto, lo que permite su fácil aplicación en momentos o situaciones que la requieran.

La habilidad cognitiva que interesa para efectos de la presente investigación, es el razonamiento analógico, observado en una población de estudiantes de una escuela de estudios superiores en música y comparado un una población de estudiantes de psicología educativa de una institución pública, por lo que a continuación se desarrollan las diferentes nociones que tienen los profesionales de la materia, de dicho concepto. Para poder entender con mayor profundidad el razonamiento analógico, se hará una descripción de sus elementos por separado: el razonamiento y la analogía.

El razonamiento se ha definido por algunos autores, como un proceso cognitivo básico que permite la correcta utilización de nuestro conocimiento (Díaz-Granados, Espeleta, Zapata, Cortina, Zambrano Ojeda & Fernández, 2010). Para los autores Carretero y Madruga (Rodríguez-Mena, 2000), el razonamiento es un proceso sistemático que implica la generación de conclusiones con base a conceptos o situaciones previamente experimentados.

Los autores Díaz-Granados, Espeleta et. Al (2010), consideran que el razonamiento se estructura de los siguientes elementos:

- Premisas
- Conclusión
- Nexo lógico entre los elementos anteriores.

A lo largo de los años, conforme ha aumentado la gama de estudios sobre el pensamiento y el razonamiento (Fiorentini, Arismendi, Primero, Tabullo, Vanotti & Yorío, 2012; Benítez Figari, & García Escala, 2010; Díaz-Granados, Espeleta, Zapata, Cortina, Zambrano & Fernández, 2010; Romo, 2011; Ferrándiz, Bermejo, Sainz, Ferrando, & Prieto, 2008; Richland & Begolli, 2016) se pueden categorizar los tipos de razonamiento de la siguiente manera:

1. Razonamiento Inductivo
2. Razonamiento Deductivo
3. Razonamiento silogístico
4. Razonamiento numérico
5. Razonamiento espacial
6. Razonamiento lógico
7. Razonamiento analógico

En cuanto al concepto de analogía, en la antigua Grecia, la perspectiva filosófica la concebía como una relación proporcional entre dos o más objetos (Gust, Krummack, Kühnberg, & Schwering, 2008). Se establece un reconocimiento entre las semejanzas de las relaciones (Cánovas & Benejam, 2013)

Los autores Gust, Krummack, Kühnberg y Schwering (2008) establecen que las analogías son una parte central de la cognición humana ya que estas provocan que la información disponible referente a un cierto tema se adapte y se aplique con otra finalidad. El procesamiento de las analogías implica un procesamiento interno de transferencia de conocimiento de un ámbito de conocimiento a otro a partir del reconocimiento de semejanzas (Richland & Begolli, 2016). Este tipo de procesamiento mental ha alimentado cierto interés en el ámbito educativo como una herramienta integral en la formación del alumno (Oliva, 2004).

La estructura de las analogías se dividen en dos partes, la fuente y la meta, las cuales se pueden dividir en dos categorías (Ruiz & Luciano, 2012):

1. Analogía intra - dominios: que pertenecen al mismo dominio
2. Analogía entre dominios: pertenecen a dominios diferentes.

La analogía también se puede definir de dos maneras, las que se basan en relaciones concretas y las que se basan en relaciones abstractas (Tzuriel & George, 2009 citando a Gallagher & Wright, 1979).

Poder construir una analogía, y por ende ejecutar un pensamiento analógico, se requiere de una serie de habilidades cognitivas (Oliva, 2004).

Primeramente se suscita la identificación y selección de los conceptos a comparar. Seguido de esto se procede a excluir los atributos irrelevantes al proceso de comparación. Por último,

se termina con la búsqueda de relaciones entre los conceptos, ya sea de corte causal o bien por abstracción de semejanzas entre los conceptos (Oliva, 2004).

Desde una perspectiva educativa, la analogía tiene las características para ser un recurso didáctico favorable en los procesos de enseñanza - aprendizaje (González, 2005). La analogía, genera la facilidad de conceptualizar de forma abstracta la información adquirida, asimismo permite organizar y contextualizar dichos conocimientos (González, 2005). Se ha utilizado la analogía como recurso en el ámbito educativo cuando se pretende hacer más asequible cierta información que se considera compleja para la comprensión de los alumnos, esta información suele ser de corte científico, aunque la analogía es aplicable a cualquier temática (Oliva, 2004), esto lo podemos ver relegado en el ejemplo desarrollado por Kepler, en donde establece una metáfora para hablar del movimiento de los planetas en términos de una sinfonía musical, en donde los intervalos consonantes de la escala musical se relacionan por analogía con las velocidades orbitales de los planetas (Oliva, 2004 citano a Kuhn, 1985).

Investigaciones llevadas a cabo por autores como Dagher y Cossman Davis y Davidson, Donnelly y Daniel, Glynn, Britton, Semrud-Clikerman y Muth, Glynn, Russell y Noah, Idding, SimonsThiele y Treagust, Wess y Wong, permiten afirmar lo siguiente (González, 2005):

1. La analogía se utiliza con el objetivo de generar un concepto nuevo o tópico mediante la comparación con un concepto conocido o análogo.
2. El tópico y el análogo son términos que representan dominios diferentes, sin embargo se presentan características similares.
3. La analogía es un proceso en el que mediante la comparación, se establece un tejido de relaciones entre las características similares
4. El objetivo último de la analogía es la comprensión de una situación nueva.

Para definir y entender la estructura interna de una analogía, se han realizado diversas investigaciones por Duit; Genter, Forbus y Kenneth; Halford; Idding; Newton y Newton; Treagust, Duit, Joslin y Lindaverv y Zook, las cuales afirman lo siguiente (González, 2005):

- La semejanza que existe entre el tópico y el análogo, integra la semejanza estructural
- La semejanza estructural interviene durante el proceso de comparación
- La semejanza estructural influye en las estructuras del tópico y el análogo
- En la analogía tiene lugar la transferencia de conocimientos

Es interesante considerar la analogía como una herramienta en la educación puesto que influyen en la formación de conceptos con el objetivo de generar razonamiento en la transferencia de aprendizajes (Cánovas & Benejam, 2013). La realización de una analogía es un proceso altamente sofisticado, en el cual dos conceptos (la fuente y el objetivo) son analizados desde el patrón estructural que tienen en común (Gust, Krumnack, Kühnberger & Schwering, 2008 citando a Genter, 1989). Es un proceso que requiere de la construcción de un modelo mental mucho más profundo que mera la asociación de conceptos (Oliva, 2004).

El razonamiento analógico es la integración de los conceptos previamente definidos. A continuación una definición retomando las características más representativas del razonamiento analógico.

El razonamiento analógico radica en cualquier tipo de pensamiento que se base en el uso de las analogías (Magdas, 2015). Es una habilidad de pensamiento de orden superior que forma parte del razonamiento inductivo (Tzuriel & George, 2009), permite la comprensión, representación y explicación de cierta situación a partir del uso de analogías para transferir conocimientos ya existentes a situaciones nuevas. Asimismo, se ha delimitado por diversos autores como una operación cognitiva superior y poderosa que tiene efecto en una amplia gama de procesos cognitivos como la observación, la capacidad de análisis, la interpretación inductiva y deductiva, por nombrar algunos. (Tzuriel & Geroge, 2009 citando a Sapó, 1997; Gentner & Markman, 1997; Goswami, 1989, 1991, 1992; Halford, 1993; Holyoak & Thagard, 1995, 1997; Klauer & Pyhe, 2008; Sigler & Svetiva, 2002; Sternberg, 1997).

Este proceso se basa fundamentalmente en la memoria episódica y contextualizada (Rodríguez-Mena 2000 citando a corral 1995). Otros autores (Barranco & Becerra, 2013), definen el razonamiento analógico como un proceso por “el cual se transfiere información desde un dominio particular (o fuente) a un dominio objetivo, analizando la relación que mantiene con el razonamiento enductivo (Genter, 1983, 1983; Guilford, 1956, Holyoak, 2005; Johnson - Laird & Byrne, 1989; Sternberg, 1977)” (Barranco & Becerra, p.176, 2013). “Holyoak y Koh (1987) definen el razonamiento analógico como un proceso en el que, por transferencia de conocimiento a partir de una situación conocida (análogo), se genera conocimiento aplicable a una situación nueva (tópico)” (González, 2005, p.9)

El razonamiento analógico, implica la proyección de relaciones estructurales de un ámbito de conocimiento en otro, influye en el desarrollo de la flexibilidad cognitiva y en la multiplicidad de conceptualizaciones (Cánovas & Benejam, 2013). La forma en que la generación de conceptos funciona, es a través de la proyección de atributos y relaciones de la fuente al objetivo, de esta forma se producen nuevos conceptos al dominio objetivo (Gust, Krumnack, Kühnberger & Schwering, 2008).

Benítez Figari y García Escala (2010), definen el razonamiento analógico como un proceso cognitivo – lógico - inferencial, en el cual se establecen normas que permiten generar representaciones mentales, con el objetivo de resolver problemas, tomar decisiones y la generación conclusiones. Este tipo de razonamiento, transfiere cierta información desde una situación conocida – llamada “análogo” – a una situación nueva y desconocida – denominada “tópico” (Benítez Figari & García Escala, 2010).

Existen algunas teorías que delimitan conceptualmente el razonamiento analógico. Esta la teoría de los marcos relacionales que surge a partir de los trabajos experimentales de Sternberg alrededor del año de 1977. Esta teoría plantea que el razonamiento analógico se procesa secuencialmente (Fiorentini, Arismendi, Primero, Tabullo, Vanotti & Yorio, 2012). En el año de 1983, se introduce la teoría de la proyección de la estructura, la cual se basa en la extrapolación sintáctica selectiva. Consiste en proyectar relaciones de lo general a lo particular, dejando fuera las relaciones que no tienen utilidad (Fiorentini, Arismendi, Primero, Tabullo, Vanotti & Yorio, 2012), para tener mayor claridad, se puede utilizar el ejemplo de la clase de literatura, ya que requiere de mucha comprensión de analogías, metáforas, parábola, ente otras herramientas de la literatura. Una tercera teoría que surge en el panorama del razonamiento analógico es la teoría de las múltiples restricciones, la cual consiste en “el proceso de transferencia analógica (“mapeo”)... determinado por las metas del razonador y que tanto éstas como el contexto guían la interpretación de una analogía” (Fiorentini, Arismendi, Primero, Tabullo, Vanotti & Yorio, 2012, p.59). La teoría del razonamiento analógico progresivo, iniciada en la década de 1990, determina que las analogías pueden establecerse a partir de diversas relaciones, por ejemplo por equivalencia o por jerarquía (Fiorentini, Arismendi, Primero, Tabullo, Vanotti & Yorio, 2012 citando a Stewart et al., 2002).

El mecanismo del razonamiento analógico (Rodríguez-Mena, 2000) conlleva 3 pasos:

1. Se selecciona información de una fuente familiar
2. Se identifica la explicación derivada de la fuente hacia un ejemplo nuevo
3. El proceso termina cuando la transferencia de la fuente familiar hacia una situación nueva es justificada

Otros autores explican el proceso del razonamiento analógico en dos pasos, (Gonzalez, 2005):

- A. El acceso al análogo, lo cual implica una serie de acciones (la representación mental del análogo y del tópico, seguido de una búsqueda e identificación de la información que ya se tiene que embona con las necesidades de la nueva situación, se recupera dicha información y se culmina el proceso con la confirmación de la trama o relación analógica).
- B. Extrapolación o establecimiento de comparación (lo cual implica descartar los atributos de los componentes para poder descartar los nexos entre los componentes y determinar los nexos que son relevantes a la situación nueva.

El proceso previamente desarrollado, se sustenta con las investigaciones de Clement & Gentner en 1991, 1983,1989; Gentner & Gentner en 1983; Holyoak & Thagard en 1989; Medin & Ortony en 1989; Zook & Di Vesta en 1991; Gentner & Landers en 1985; Gick & Holyoak en 1980 y 1983; González Labra en 1997; Keane en 1988 y Vosniadou en 1989 (González, 2005).

Vosniadu (1989) clasifica el razonamiento analógico en dos categorías:

1. Metafórico: éste se produce entre campos de conocimiento de diferente índole
2. No metafórico: éste se produce entre el mismo campo de conocimiento.

El razonamiento analógico (verbal o no verbal), consiste en recurrir a información conocida para poder solucionar un problema nuevo, la información conocida y la nueva, no siempre son pertenecientes al mismo nivel de conocimiento, sin embargo siempre se puede establecer algún tipo de relación (Martínez, Herrera, Valle & Vásquez, 2002). Es interesante enfatizar que la familiaridad de las situaciones o conceptos, facilita la correlación de la información así como la elaboración de esquemas mentales más comprensibles, lo cual

contribuye a un aprendizaje más significativo y menos memorístico (González, 2005 citando a Clement, 1988, 1993; Duit, 1991; Glynn, 1991, 1995; Vosniadou & Ortony, 1989).

Los autores Ruiz y Luciano (2012), realizaron una revisión profunda de la siguiente bibliografía: Hofstadter en el 2001; Holyoak & Thagard en 1996; Polya en 1971; Skinner en 1957; Sternberg en 1997. Con la información recabada concluyeron que el razonamiento analógico es una de los aspectos más importantes de la cognición humana, ya que suele utilizarse como medida de inteligencia (Fiorentini, Arismendi, Primero, Tabullo, Vanotti & Yorio, 2012).

Benítez Figari y García Escala (2010) identifican 6 procesos secuenciales del razonamiento analógico, basándose en los trabajos de Sternberg:

1. Codificación
2. Inferencia
3. Proyección o extrapolación
4. Aplicación
5. Respuesta
6. Justificación

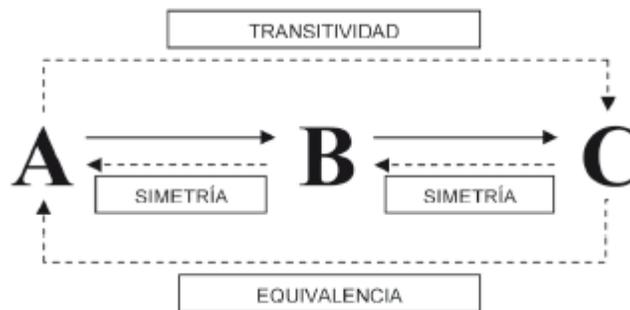
Algunos de los procesos cognitivos que se llevan a cabo al realizar un razonamiento de tipo analógico, son la clasificación, resolución de problemas y pensamiento creativo (Martínez, Herrera, Valle & Vásquez, 2002).

El autor Abregú (2009) en su artículo, menciona que el razonamiento analógico es un proceso que posibilita la “capacidad de entendimiento y de explicación, de justificar las relaciones de semejanza, de encontrar conexiones entre los objetos y las situaciones, de poder hallar los esquemas de inferencia según la naturaleza del problema” (p. 98).

Traduciendo las palabras de Bhat y Karuppali (2018), el razonamiento analógico requiere de poder manipular, mantener e inhibir representaciones mentales con el objetivo de identificar y de realizar inferencias según las semejanzas. Es por éste motivo que el razonamiento analógico es esencial para el desarrollo cognitivo y el aprendizaje como tal.

Para tener una visión más substancial, a continuación se hace una revisión de los diferentes estudios realizados en cuestión del razonamiento analógico, con el fin de poder contextualizar el estudio.

Sidman en 1971, realizó de los primeros estudios basados en la transferencia de conocimiento de un contexto a otro (Barranco & Becerra, 2013). Dicha investigación consistió en enseñarle a un niño, la discriminación condicional de los elementos A - B y A - C. La letra A representa palabras habladas, la letra B representa el dibujo correspondiente y la letra C representa las palabras escritas. El sujeto aprendió las diferentes relaciones entre los elementos, como por ejemplo la relación de simetría B - A (dibujo - palabra) y de equivalencia C - B (palabras escritas - dibujo), tal y como se percibe en la figura 3.



Fuente: Barranco & Becerra (2013)

Figura 3. Relaciones derivadas en la equivalencia de estímulos (líneas discontinuas) tras el entrenamiento directo de dos relaciones (líneas continuas).

A partir de los resultados obtenidos que presentó el autor Sidman, surgieron una variedad de estudiosos (Barranco & Becerra, 2013) que se dedicaron a profundizar sobre este proceso cognitivo e incluso llegaron a desarrollar teorías, como la teoría del marco relacional de Hayes, Barnes - Holmes y Roche , o como la investigación sobre el control contextual del comportamiento relacional y la transformación de funciones en distintos marcos relacionales de los autores Dougher, Perkins, Greemsway, Koons y Chiason , o bien el establecimiento de redes relacionales complejas de Dymond y Barnes (Barranco & Becerra, 2013).

En el año de 1985, Tzurriel y Klein, realizaron una investigación, utilizando la herramienta CATM, por sus siglas en inglés Children's Analogical Thinking Modifiability, en cuatro grupos de niños de kínder (Tzurriel & George, 2009 citando a Tzurriel & Klein, 1985). El primer grupo se caracterizó por tener alumnos avanzados, el segundo se integró de niños con ciertas

desventajas, el tercero conformaba niños con necesidades especiales y el cuarto y último, correspondía a los niños considerados con “retraso mental”. Los resultados mostraron que el segundo grupo mantenía un mayor nivel en cuanto a su desempeño.

Existen algunos estudios (Barranco & Becerra, 2013) basados en el análisis del establecimiento de relaciones generadas a partir de ciertos estímulos, como el realizado en 1994 por el académico Pérez - González, donde se realizó el análisis del papel discriminativo de la relación entre estímulos sencillos (A - B) y la transferencia de dicho control discriminativo a otras relaciones (Barranco & Becerra, 2013).

García (1988), desarrolló una investigación con el objetivo de realizar una comparación del test de matrices progresivas raven, como una medida de inteligencia general para estudiar el razonamiento analógico, se pretende determinar la existencia de diferencias en término de procesamiento de la información entre la población con puntaje alto y el de puntaje bajo. Se aplicó el test de matrices progresivas raven a un grupo de 16 hombres y uno de 16 mujeres, todos universitarios de tercer año de psicología. El resultado concluye en que no se presentan diferencias en cuanto al procesamiento de la información de ambos grupos. Los resultados fueron comparados con un estudio similar al de Sternberg (1977), cuyos datos se comportan de la misma forma que en la investigación de Dolores (García, 1988).

Ese mismo año, se realizó una investigación donde se compara el desempeño de dos grupos de niños en preescolar, uno de ellos presenta TEL (Trastorno específico del lenguaje) y el otro no. Se aplicaron diversas actividades con el objetivo de medir el razonamiento analógico verbal y no verbal. Los resultados mostraron que los niños con TEL, presentan un rendimiento de razonamiento analógico inferior a los niños que no presentan el trastorno del lenguaje (Martínez, Herrera, Valle & Vásquez, 2002).

Algunos autores como, Carpentier, Smeets y Barnes – Holmes (Fiorentini, Arismendi, Primero, Tabullo, Vanotti & Yorío 2012), tuvieron la curiosidad de esclarecer a partir de qué edad los niños son capaces de razonar analógicamente, por lo que en el 2002, diseñaron un experimento con el objetivo de comparar el nivel de razonamiento analógico entre un grupo de niños de cinco y nueve años de edad y un grupo control de adultos. Los resultados demostraron que el grupo control de adultos y el grupo de niños de nueve años lograron realizar las actividades de forma exitosa, mientras que los niños de cinco años no pudieron cumplir con las actividades, concluyendo que el razonamiento analógico es un fenómeno que

se presenta de forma tardía en la infancia (Fiorentini, Arismendi, Primero, Tabullo, Vanotti & Yorio, 2012).

En el año 2008, los investigadores Tunteler y Pronk, interesados también por el desarrollo del razonamiento analógico, realizaron un estudio con el fin de indagar sobre el nivel de desarrollo del razonamiento analógico en una población infantil conformada por 53 participantes (Tzuriel & George, 2009 citando a Sigler, 2006). Los hallazgos demostraron que la habilidad de razonamiento analógico, se encuentre presente de forma natural en los sujetos, sin embargo, el entrenamiento previo y dirigido, genera un incremento en el desarrollo de dicha habilidad cognitiva (Tzuriel & George, 2009). En el presente trabajo de investigación se busca comparar el nivel de razonamiento analógico en una muestra de estudiantes de música con el de una muestra de estudiantes de psicología educativa, para así sacar conclusiones sobre su correlación y reflexionar si la música puede ser una herramienta útil para el desarrollo de esta habilidad cognitiva específica.

En el 2009, se realizó un estudio conducido por Tzuriel y George, con el objetivo de indagar sobre el efecto de un programa diseñado sobre las bases del razonamiento analógico, sobre los mismos procesos del razonamiento analógico, y a su vez, sobre el desempeño académico en matemáticas y comprensión lectora (Tzuriel & George, 2009). El programa utilizado, se denomina ARP, por sus siglas en inglés (Analogical Reasoning Programme), el cual está basado en la batería de la modificación cognitiva.

Hay algunos estudiosos (Tzuriel & George, 2009), que consideran que la habilidad mental que permite el razonamiento analógico, se adquiere al alcanzar una madurez cognitiva apropiada. Sin embargo, existen diversas investigaciones que han comprobado que el razonamiento analógico es una habilidad que existe desde una edad temprana, sin embargo, esta no se desarrolla adecuadamente si no se recibe el conocimiento, el estímulo, el entrenamiento y las herramientas adecuadas (Tzuriel & George, 2009 citando a Brown, 1989; Klauer & Phye, 2008; Klauer, Willems & Phye, 2002; Resing, 2000; Tunteler, Pronk & Resing, 2008; Tzuriel, 2007, Tzuriel & Klein, 1985; White & Alexander, 1986).

Al momento de abordar el estudio del razonamiento analógico, desde una perspectiva “contextual - funcional”, es importante destacar que la relación entre dos eventos o situaciones, es en sí, un producto que lo convierte en un evento, entendiendo que dos

sistemas relacionales son análogos solo si las relaciones derivadas poseen similitudes entre ellas (Barranco & Becerra, 2013).

Estableciendo el vínculo entre el proceso de razonamiento analógico y el ámbito educativo, podemos decir que es considerado por algunos autores como una herramienta boyante para el desarrollo del pensamiento matemático (Magdas, 2015). Algunos profesores, han utilizado ciertos estímulos externos como metáforas o dibujos para facilitar el razonamiento analógico en el alumno (Oliva, 2004).

1.2 Inteligencia y medidas psicométricas

El concepto de Inteligencia es un constructo psicológico que ha generado profundo interés y polémica dentro del ámbito de los estudiosos, tanto para definirla como para medirla. Por esto mismo es que hoy en día existen tantas definiciones que se han generado a lo largo de los años, como instrumentos que se han diseñado para medir dicha capacidad intelectual.

En 1904, se publicó un artículo presentando, lo que sería una de las teorías más investigadas y utilizadas como sustento teórico de muchas investigaciones, la teoría de los factores del psicólogo británico Spearman (Spearman, 1904). Dicha teoría plantea que la actividad mental, o la inteligencia como tal, está integrada de un factor general (factor G) y de un factor específico (factor E). El factor G es un factor cuantitativo constante en todas las habilidades de una misma persona y varía de un individuo a otro. Es el fundamento primario de la actividad mental en cualquier tipo de situación. El factor E, también un factor cuantitativo, varía de una habilidad a otra en una misma persona, así como de una persona a otra. Son las habilidades que se presentan en situaciones y contextos específicos (Spearman, 1904). Para Spearman, la psicología y la estadística son disciplinas que se complementan, por lo que sus siguientes aportaciones implican ambas materias, éstas son el desarrollo de la técnica de análisis factorial y el coeficiente de correlación ordinal (Spearman, 1904).

Esta información precede el diseño del instrumento que será aplicado con el objetivo de recabar datos, por lo que es pertinente entender los fundamentos científicos que la sustentan.

Otro de los autores representativos en cuanto a la teoría de la inteligencia es Sternberg, quien nació en diciembre del año 1949 en New Jersey, Estados Unidos. Sternberg es uno de los psicólogos más reconocidos del siglo XX, según la asociación americana de psicología (APA). Asociación de la cual él fue presidente. En 1988, Sternberg desarrolla la teoría triárquica de la inteligencia donde establece que la inteligencia se compone de tres elementos (Agüero & Waldegg, 1999):

1. El mundo interno
2. El mundo externo
3. La mediación entre ambos.

En este sentido, la teoría base para la construcción del presente trabajo de investigación, es la teoría triárquica de la inteligencia, en donde se establecen tres elementos principales, el mundo interno, externo y la mediación de ambos, entendiendo el mundo interno como la estructura cognitiva de los estudiantes, el mundo externo como los elementos del medio ambiente (la música) y la mediación entre ambos, siendo ésta la acción de proporcionar de forma consciente, con un objetivo específico y metodológicamente diseñada, la música como herramienta para el desarrollo de habilidades cognitivas.

Otra perspectiva sobre la inteligencia, es la fluida y cristalizada basada en los autores Catell, Kane y Engle, quienes caracterizan la inteligencia fluida como la capacidad de procesar la información, de razonar y de memorizar (Feldman, 2006). En cuanto a la inteligencia cristalizada se entiende como el almacenamiento de habilidades, información y estrategias adquiridas por experiencia y que pueden ser utilizadas para resolver problemas (Feldman, 2006). Esta última se asemeja a la inteligencia práctica que se define como la “capacidad para emplear principios generales en la resolución de problemas cotidianos.” (Feldman, 2006, p. 279).

Otra forma de definir la inteligencia es como la capacidad de captar y entender información valiosa a través de las experiencias vividas, así como la capacidad de respuesta rápida y acertada utilizando habilidades de razonamiento, de la manera más eficiente (Brown, 1980 citando a Webster’s New World dictionary, 1966).

Es posible destacar la cantidad y la variedad de opiniones y perspectivas que existen de la inteligencia. De igual forma se puede apreciar que existen elementos en común en cada concepto. Por ejemplo, se puede señalar que la habilidad de adaptación y de respuesta ante la vida cotidiana y las situaciones impredecibles que se van presentando, es uno de los elementos más frecuentes en las definiciones previamente descritas.

La inclinación por intentar definir el concepto de inteligencia generó que se desarrollara cierto interés por medir esta capacidad intelectual que poseemos los seres humanos. A continuación se hace una breve revisión de algunas creaciones psicométricas que tuvieron gran impacto en diversos ámbitos de la sociedad, principalmente en el ámbito educativo.

Brown (1980) especifica que las pruebas de inteligencia están diseñadas para proporcionarnos información útil para la predicción o indagación del desempeño académico.

Éstas pueden aplicarse de manera individual o colectiva. El interés, o más bien la necesidad, para generar pruebas aptas para un grupo de gente, surgió durante la Segunda Guerra Mundial, cuando se requería de un sistema de selección entre los ciudadanos para el servicio militar (Brown, 1980). Las pruebas colectivas poseen ciertas características positivas, por ejemplo, la aplicación grupal hace eficiente el proceso de investigación y la administración no requiere de un entrenamiento muy elevado (Brown, 1980).

En 1904, a petición del ministro de instrucción pública de Francia, el psicólogo Alfred Binet y el psiquiatra Théodore Simon, diseñaron un instrumento de medición con el objetivo de identificar a los infantes cuya necesidad educativa requiere de una atención especial (Pirela de Faría & Sánchez De Gallardo, 2009). Cabe destacar que esta prueba se compone de tareas complejas, adaptadas a las edades de los aplicantes. En dicha prueba no se proporcionan instrucciones a los sujetos (Pirela de Faría & Sánchez De Gallardo, 2009).

En 1916 Terman, realizó la adaptación del instrumento Binet – Simon dirigida específicamente a la población infantil, la cual se denomina escala de inteligencia Stanford – Binet (Brown, 1980). La adaptación de dicha prueba, tiene cierta relevancia ya que por primera vez en una prueba psicométrica, se proporcionan instrucciones a los participantes. Asimismo, Terman introdujo el muy conocido término de Coeficiente Intelectual (CI) como valor numérico de la inteligencia (Brown, 1980). En 1937, la escala de inteligencia Stanford – Binet, recibió su última modificación, la cual consistió en incluir materiales verbales y se añadió el requisito de manejar la aplicación e interpretación a través de un examinador adiestrado puesto que la aplicación debe ser individual y la complejidad de los procedimientos requieren de cierto conocimiento y formación previa (Brown, 1980).

Más adelante, en el año de 1939, el psicólogo Wechsler, publicó una escala de medición enfocada a la población adulta (Brown, 1980). En 1955, se realizó una modificación y se normalizó como escala de inteligencia Wechsler para adultos, o mejor conocida como WAIS (Brown, 1980). La prueba se constituye de once subpruebas, de las cuales seis son verbales y cinco de ejecución. Las escalas implican un orden de dificultad, conforme la prueba avance, el grado de dificultad aumenta. Su aplicación debe ser individual y administrada por un agente capacitado. Tiene una duración aproximada de 45 minutos a una hora (Brown, 1980).

Wechsler, también diseñó una escala de inteligencia para niños denominada WISC. Esta se deriva de la escala de inteligencia para adultos, la diferencia radica en el diseño de reactivos

más sencillos y se eliminaron los difíciles (Brown, 1980). En 1967, Wechsler publica el WPPSI, la escala de inteligencia para preescolar y primaria de Wechsler (Brown, 1980).

En 1944, Anstey desarrolló una prueba psicométrica basada en la utilización de matrices progresivas para la armada británica, ésta primera versión consta de 44 ítems (Brown, 1980). En 1955 Anstey, a la par del psicólogo Raven, desarrolló la segunda versión de 48 ítems, impresos en ocho páginas, conteniendo cada una seis diseños con problemas pictóricos ordenados en orden creciente, representados como fichas de Dominós (Brown, 1980).

El material de uso, es un folleto con las imágenes y la hoja de respuesta, asimismo, a diferencia del test de Raven, se presenta un límite de tiempo de 30 minutos, con tolerancia de 15 minutos más (Brown, 1980).

El objetivo de esta prueba es el de valorar la capacidad de una persona para conceptualizar y aplicar el razonamiento sistemático (Brown, 1980). Asimismo, se observan y valoran: a) la percepción del sujeto ante el número de puntos de cada conjunto, b) el descubrimiento del principio de organización en cada conjunto y c) la resolución del problema (Brown, 1980).

La aplicación de dicho test resulta sencilla, ya que es una prueba gráfica, no verbal, que puede ser autoadministrable, individual o colectiva (Brown, 1980). En este sentido, se va a utilizar esta prueba con el objetivo de poder analizar el estado del razonamiento analógico en una población de estudiantes de música a nivel licenciatura.

Al igual que el psicólogo Raven, Anstey sustenta la prueba con la teoría factorial de Charles Spearman. Diversos autores han diseñado sus instrumentos de medición en torno a la aplicación de matrices, ya que se reconoce como una herramienta de preferencia para la tarea de medir la capacidad intelectual (Fernández, Ongarato, Saaverdra & Casullo, 2004 citando a Flynn, 1984, 1987,1998).

Para efectos del estudio a realizar, la prueba psicométrica que será aplicada, es el Test de Matrices Progresivas de Raven, la cual será desarrollada con mayor detalle en los apartados siguientes.

2. Trayectoria de la relación: música y cognición

La música es una disciplina cuyo impacto ha tenido gran alcance en diversos ámbitos de la sociedad, considerando los diferentes niveles estructurales del ser humano, desde un sentido físico, emocional y hasta un nivel cognitivo (Sze & Yu, 2004). Bajo las normas de su propia naturaleza, la música es un instrumento flexible y con amplia resonancia a nivel multidisciplinar (Rusinek, 2003; Ariza, Bajo, Melguizo & Macizo, 2000; Alsina, 2004; Monmany, 2004; López & Matos, 2010; Pérez, 2012). De los antecedentes más antiguos que relacionan aspectos psicológicos con la música, se remontan a los grandes pensadores como Pitágoras, quien entendía y explicaba la música a través de las matemáticas, o bien, Aristógenes de Torento, quien consideraba la música como un fenómeno perceptual de la psique humana (Fernández Morante & Casas - Mas, 2016). Algunos estudios pioneros fueron de Helmholtz y Seashore, (considerado el padre la psicología de la música) quien en 1919 publicó su obra: *The Psychology of Musical Talent* (la psicología del talento musical) (Fernández Morante & Casas - Mas, 2016). Ciertas contribuciones contemporáneas, son el Manual de la Psicología Musical de Donald Hodges o la obra de Forde Thompson: *Music, Thought, and feeling: Understanding the psychology of Music*. (Música, Pensamiento y Sentimiento: Entendiendo la psicología de la música) (Fernández Morante & Casas - Mas, 2016). Determinadas investigaciones se han realizado de forma reciente y se han apropiado de la disciplina musical con el objetivo de observar de qué forma funciona el cerebro durante los procesos musicales (Araya, 2011).

Han habido diversos estudiosos que se han dedicado a investigar la relación Música – Cognición (Sze & Yu, 2004). Un grupo específico de investigadores, conformado por Campbell, Shaw, Rauscher y Ky (Palacios, 2005) se preguntaron, desde una perspectiva cognitiva, sobre la existencia de una relación entre la música y ciertas funciones superiores del cerebro.

Straum (s/f), argumenta que la música puede ser utilizada como una herramienta para potencializar el desarrollo de diferentes áreas, que incluye el área cognitiva, el aprendizaje, el área perceptual, motriz, social y emocional (Sze & Yu, 2004). Hablando específicamente de los procesos cognitivos que son estimulados a través de la experiencia musical, se pueden señalar los siguientes, la percepción, la atención, la memoria, la inteligencia y el lenguaje (Pérez, 2012).

Asimismo, alrededor de la década de los setenta, se inició una corriente denominada la psicología de la música, la cual se define como una de las ramas de la psicología que aborda el cómo la mente responde en diversos niveles a la música (Fernández & García, 2015). Dentro de esta disciplina, se pueden encontrar los siguientes ámbitos de investigación e intervención: Aspectos neurológicos y fisiológicos de la percepción musical, análisis psicofísico y de los fenómenos acústicos, estudios desde la perspectiva cognitiva en cuestión de la representación y codificación del lenguaje musical, estudios evolutivos sobre el desarrollo de las habilidades musicales, entre otros tópicos (Fernández & García, 2015 citando a Hargreaves, 1986).

El presente trabajo de investigación se enfoca en observar un proceso cognitivo específico, el razonamiento analógico y compararlo entre una muestra de estudiantes pertenecientes a una institución de estudios superiores en música y estudiantes de psicología educativa. El paradigma cognitivo entiende la música como una actividad que genera pensamiento (Fernández & García, 2015 citando a LaCárcel, 1995). Una de las múltiples ciencias interesadas en el efecto de la música sobre el desarrollo integral del ser humano es la musicoterapia. Ésta, según la federación mundial de terapia musical (WFMT, por sus siglas en inglés), define la musicoterapia como la aplicación de la música y/o de algunos de sus elementos (sonido, ritmo, melodía, armonía...) con el objetivo de generar cambios y atender las necesidades emocionales, mentales, físicas, sociales y cognitivas (Soria - Urios, Duque & García - Moreno, 2011; citando a Mateos - Hernández, 2011).

Otra dimensión que considera la música, es la educación musical (Kafol, Denac, Znidarsic, & Zalar, 2015), la cual establece que el aprendizaje de la música estimula el autoestima, la salud emocional, la sensibilidad, las habilidades sociales, el trabajo en equipo, la relajación, la inteligencia, la concentración y la motricidad fina, entre otros aspectos.

Asimismo se ha demostrado que la educación musical impacta y desarrolla la comunicación hemisférica (López & Matos, 2010 citando a Despains, 1986), esto sucede ya que el hemisferio derecho recibe el estímulo musical y el izquierdo interpreta y controla la ejecución.

Para efectos de la presente investigación, la música será abordada desde una perspectiva de educación musical. A continuación se realiza un primer análisis sobre las investigaciones existentes en cuestión del uso y aplicación de la música en poblaciones de características diferentes. Seguimiento de una relación descriptiva de los elementos de la música y su influencia

en un nivel cognitivo, ya que para poder interpretar y realizar la ejecución instrumental, se requiere desarrollar ciertas capacidades y habilidades específicas (Rusinek, 2003).

2.1 Investigaciones sobre la música y el desarrollo en poblaciones de diferentes características.

Tomando en cuenta el objetivo de la presente investigación que es comparar una población con instrucción musical profesional y una muestra que no ha recibido formación musical profesional. Se realizó un análisis a través de la literatura sobre las diferentes poblaciones que han sido sujeto de investigación a través de la intervención musical, ya sea formal o no formal.

Una de las investigaciones más relacionadas con la música, es la titulada *El efecto Mozart*, investigación realizada con una población universitaria, la cual constó de 36 estudiantes expuestos a una sonata de Mozart (Rauscher, 2003 citando a Rauscher, Shaw & Ky; 1993). Estos presentaron una mejora en los resultados de tareas espacio - temporales (Rauscher, 2003 citando a Rauscher, Shaw & Ky; 1993). Es conveniente mencionar que el efecto fue temporal, no hubo cambios estructurales importantes y definitivos en la cognición de los sujetos. En este sentido es pertinente cuestionar si la duración del efecto tiene relación con la manera en la que se proporcionó el material. Los alumnos fueron expuestos durante 15 minutos a la sonata antes de la realización de la prueba, fue una actividad meramente auditiva y superficial, por lo que se puede pensar que la duración del efecto tiene relación con este tema (Rauscher, 2003 citando a Rauscher, Shaw & Ky; 1993) ¿Es posible que el efecto sea más profundo y permanente si se estudia y comprende la música a un nivel estructural y conceptual?

También se han realizado investigaciones con adultos mayores, por ejemplo, en el año 2004, Burgos y colaboradores, realizaron un estudio utilizando una población de adultos mayores cuyas edades varían entre los 60 y 85 años. El estudio consistió en proporcionar cierto número de clases de piano durante cierto tiempo a los participantes. Los resultados reflejaron una mejora considerable de la memoria en los sujetos (Ferreira Murillo, Oropeza Tena, & Ávalos Latorre, 2015).

Otro enfoque que aborda la relación entre la música y el cerebro, son los estudios sobre sujetos que presentan daño cerebral. Hay algunos académicos que se enfocan en la intervención de la música en pacientes con daño cerebral, mientras que otros se enfocan en aquellos músicos que sufrieron algún tipo de daño cerebral y observaron su capacidad musical. Un estudio realizado en el año 2000, por Cappelletti, Waley - Cohen, Butterworth y Kopelman, demostró que se requiere de un grado de especialización cerebral solo para la identificación de los signos musicales (Galera & Tejada, 2012).

Unos años más tarde, en el 2009, Thaut, Gardnier, Holmberg, Horwitz, Kent, Andrews et al, publicaron un estudio enfocado en pacientes con daño cerebral. Se les proporcionó cuatro sesiones de treinta minutos de terapia neurológica musical, lo cual resultó en un progreso notable a nivel cognitivo y emocional (Soria - Urios, Duque & García - Moreno, 2011).

En cuanto a los músicos que presentan algún tipo de daño cerebral, encontramos a Shebalin, quien tuvo una complicación médica que resultó en una Afasia de Wernicke, pero que no presentó alteraciones en sus habilidades musicales (Sergeant, 1999). Un caso similar es el de Langlais quien también fue diagnosticado con un tipo de Afasia, pero sus habilidades musicales (solfeo y ejecución) se vieron intactas. Esto nos indica que las áreas que procesan la música son independientes a las áreas del procesamiento de otros sistemas de comunicación (Sergeant, 1999).

La lectura es un tópico que también ha causado interés científico y académico al ser relacionado con la música, lo cual ha resultado en la realización de diversos estudios que muestran que la música también tiene un impacto en el desarrollo del lenguaje de los sujetos (Bolduc & Marie - Audrey, 2014; Serrano, 2005 citando a Weber, Spychiger & Patry, 1993; Serrano, 2005 citando a Butzlaff, 2000; Serrano, 2005 citando a Douglas & Willats, 1994; Palacios, 2005; Monmany, 2004; Casas, 2001).

En un estudio realizado en 1993 por Weber, Spychiger y Patry, los autores observaron que los alumnos que reciben instrucción musical tuvieron mejores resultados en las actividades de lengua y lectura (Serrano, 2005). Un año más tarde, Douglas y Willatts (Serrano, 2005), realizaron su aportación a esta temática de investigación académica, con un estudio donde el objetivo fue observar las habilidades lectoras de los niños que recibieron instrucción musical. Los resultados mostraron un mayor nivel de lectura en aquellos niños que recibieron lecciones de música (Serrano, 2005). Unos años más tarde, en el 2000, Butzlaff, realizó un

metanálisis de 24 estudios correlacionales, donde encontraron una relación significativa entre los resultados de ciertas pruebas de lectura y la instrucción musical (Serrano, 2005).

La población de académicos interesados (Serrano, 2005), desde una perspectiva más fisiológica, en el impacto de la música en el ser humano, ha generado una serie de estudios que aportan un conocimiento interesante y útil a nivel neurológico de la música. Por ejemplo, en 1995, los autores Elbert, Pante, Weinbrunch, Rockstroh y Taub, realizaron un estudio con una población de músicos dedicados a la instrumentación de cuerda. El objetivo fue de observar la región del cerebro que se encarga de recibir la información sensorial. Los resultados demostraron un aumento considerable del área cortical de los músicos (Serrano, 2005). En este mismo año, Schlaug, Jöncke, Huang, Staiger y Steinmetz estudiaron los caminos neuronales que conectan el hemisferio derecho y el izquierdo, al igual que el volumen del cuerpo caloso en músicos. Para esto, utilizaron resonancias magnéticas. Se compararon pianistas e instrumentistas de cuerda con un grupo control, encontrando que el volumen del cuerpo caloso es mayor en el cerebro de los músicos (Serrano, 2005). En el año de 1998, los estudiosos Pantev, Oosteneld, Engelien, Ross, Roberts y Hoke, a través de la realización de un estudio comparativo entre una población que no mantiene relación profesional con la música y una población que sí, y se determinó que existe un mayor desarrollo del córtex auditivo en los músicos (Serrano, 2005).

A continuación, se van a examinar las dos poblaciones que competen al presente trabajo de investigación, tanto para efectos de la investigación como para efectos de nuestra labor profesional. La primera población engloba a los menores de edad y la segunda población integra los estudios relevantes a los estudiantes formales de música.

2.1.1 Estudios dirigidos a poblaciones de menores de edad.

Se consideró relevante llevar a cabo una revisión analítica de las investigaciones enfocadas en poblaciones de menores de edad para recalcar la cantidad tan abrumadora de estudios llevados a cabo y contrastar con el número de investigaciones realizadas con poblaciones de estudiantes de educación superior y así poder justificar el carácter exploratorio de la tesis y el interés de investigar qué pasa a nivel cognitivo con estudiantes de educación superior.

Las edades que comprenden el periodo de la infancia y adolescencia, son de relevancia para la construcción de este marco teórico ya que diversos estudios han planteado que la instrucción en música a edades tempranas contribuye de manera positiva el desarrollo cognitivo (Chao, Mato & Chao, 2015 citando a Bravo, 2006 & Sarget, 2003; Benítez, Abrahan, & Justel, 2017), y al desarrollo de habilidades de tipo espacio - temporales y necesarias en las matemáticas (Rauscher, 2003). Otros autores afirman que el aprendizaje de la música durante la infancia, mejora el rendimiento académico en general, potencializando las áreas de lectura, lengua y matemáticas (Casas, 2001). La edad preescolar es una edad en donde el desarrollo de las habilidades cognitivas se da con facilidad, asimismo se ha determinado que la exposición a una educación musical influyen tanto en el desarrollo académico general como en el desarrollo de habilidades cognitivas (Benítez, Abrahan & Justel, 2017; Lecoq, & Suchaut, 2012; Bolduc, 2009).

Este tipo de población generó curiosidad dentro de los parámetros de la música como desarrolladora de habilidades de diferentes tipos, a continuación se van a explorar algunas investigaciones que se han realizado referente al nivel de instrucción musical (formal o informal) en una población de menores de edad.

Por ejemplo, encontramos a Houchens, quien menciona que la integración de la música en la formación de los niños, provee experiencias esenciales para el desarrollo de habilidades de razonamiento, de pensamiento, de resolución de problemas, de análisis, de evaluación y a su vez incrementa la creatividad (Benítez, Abrahan & Justel, 2018; Zse & Yu, 2004). A esto, podemos sumar la evidencia de Cattell en 1992 quien integró la música de manera curricular en una institución escolar y reportó resultados exitosos en estudiantes bilingües y de educación especial (Zse & Yu, 2004).

En 1996, una serie de investigadores (Rauscher, 2003) elaboraron un estudio en donde se proporcionaron clases de música y artes visuales, durante siete meses a una población de 96 niños de cinco a siete años de edad. Los resultados mostraron que la mayoría de los sujetos lograron mejores resultados en la materia de matemáticas (Rauscher, 2003).

Rauscher (1993) realizó una investigación con una población de 78 niños de tres y cuatro años de edad, los cuales fueron separados en tres grupos, el primero que recibió lecciones de piano, el segundo recibió clases de computación y el tercero fue designado el grupo control. Los resultados mostraron una mejoría en el razonamiento espacial del primer grupo, del que recibió instrucción musical (Rauscher, 1993).

Hasta este momento, se puede destacar que existe un impacto positivo de la música en el desarrollo integral de los niños, ya que engloba aspectos cognitivos, espacio - temporales y académicos (lectura, lengua y matemáticas).

Los investigadores Levine y Wright, en el año de 1994 (Palacios, 2005), se interesaron en demostrar la relación entre el entrenamiento musical y las tareas de corte espacial, para esto realizó un estudio, en donde se proporcionaron clases de piano durante ocho meses, a un grupo de niños, los resultados demostraron la hipótesis de que efectivamente existe un relación entre dichos aspectos (Palacios, 2005).

En el año de 1999, un grupo de investigadores realizaron un estudio en una población total de 136 niños de siete a nueve años de edad, con el objetivo de comparar el raciocinio proporcional de varios grupos. Uno recibió instrucción musical en piano y el otro no. En los resultados se ve reflejado el beneficio de dicha instrucción previa (Rauscher, 2003).

En el año 2000 (Rauscher, 2003), se llevó a cabo un análisis de 15 estudios conglomerando una población total de 701 niños de tres a doce años de edad, donde los resultados revelaron que la población que recibió instrucción musical tuvieron mejores resultados en actividades de tipo espacio temporal, que la población que no recibió instrucción musical de manera previa (Rauscher, 2003). Un segundo estudio realizado en el trayecto del mismo año, procedió a realizar un meta análisis de 24 investigaciones correlacionales donde se halló un fuerte vínculo entre la instrucción musical y los resultados en pruebas de lectura (Rauscher, 2003). Este mismo año, Hetland, realizó un meta análisis de 15 estudios que reafirma que los niños que reciben instrucción musical muestran un mayor nivel de

habilidades espaciotemporales. El meta análisis engloba un total de 701 niños de entre tres a doce años de edad (Serrano, 2005).

En 2002 (Rauscher, 2003), se realizaron dos estudios relacionados con el objetivo de observar el efecto Mozart en una población de 103 niños de once a trece años de edad. Los resultados no generaron suficientes pruebas fehacientes para probar la teoría del efecto Mozart (Rauscher, 2003). En este mismo año, los autores Hyde, Lerch, Norton, Forgeard, Winner, Evans, et al, realizaron un estudio con una población infantil, que demostró que el entrenamiento musical que recibieron durante quince meses generó cambios estructurales en el cerebro (Custodio & Cano - Campos, 2017).

En el 2003 (Rauscher, 2003), se desarrolló un estudio que comprendió un total de 123 niños de entre tres y cuatro años de edad con ciertas desventajas a nivel económico. El objetivo se basó en observar el impacto de la instrucción en el teclado, canto y ritmo en la percepción espacial. Los datos arrojaron la conclusión de que la instrucción musical previa a ciertas actividades favorece la realización de tareas espaciales, de igual manera se encontró que el grupo rítmico tuvo mejores resultados en actividades aritméticas. Otra de las conclusiones que se alcanzaron con dicho estudio, es cada tipo de instrucción musical influye en un aspecto y grado diferente en la cognición (Rauscher, 2003). Este mismo año, Rauscher y LeMieux, a través de un estudio, proporcionaron clases individuales de piano, canto y ritmo durante dos años, a una población de 123 niños de tres y cuatro años de edad. Encontraron que en su mayoría, puntuaron más alto en una prueba de aritmética estandarizada (Serrano, 2005). Siguiendo la cronología, Ho, Chung y Chang en 2003, realizaron su respectivo aporte en cuanto a la posible existencia de una relación entre la música y los procesos cognitivos. Aplicaron una serie de pruebas a una población total de 90 niños varones de entre seis y cinco años. La mitad de la población son participantes con estudios musicales y la otra mitad participantes sin dichos conocimientos. Los resultados demostraron que la música tiene un efecto positivo en el desarrollo de la memoria a corto y largo plazo (González - Mayorga & Pacheco Sanz, 2012).

En el 2004 Bermeli, se interesó en observar la interacción con la música y la atención en un grupo de 70 alumnos comprendidos entre las edades de nueve y diez años. Con este estudio pudo afirmar que efectivamente existe una relación entre los procesos cognitivos y la música (González - Mayorga & Pacheco Sanz, 2012). En el 2005, Schlaug et al, realizaron un estudio longitudinal con el objetivo de observar las diferencias cerebrales antes del

entrenamiento musical. Se tomó un grupo de niños de edades entre los cinco y siete años, al inicio del estudio encontraron que no había ningún tipo de diferencias, ni a nivel cognitivo, ni a nivel motor. Catorce meses después, se valoró a los niños y hallaron diversos cambios significativos (Soria - Urios, Duque & García – Moreno, 2011 citando a Schlaug, Norton, Overy, Winner; 2005). En éste mismo año, se realizó una investigación donde se analizaron las relaciones entre la música y el desarrollo cognitivo en la infancia. Lo que interesó en este estudio, fue la enseñanza musical, en términos profesionales, en una población de 75 alumnos pertenecientes a los grupos de primero y segundo de primaria. Todos los alumnos recibieron una hora de música como área curricular, de forma adicional al resto de las materias. Los resultados mostraron que hay una relativa relación entre el éxito en los resultados del área musical con, el éxito en el ámbito escolar en general (Serrano, 2005).

Se han hecho una serie de investigaciones en cuestión del desarrollo de habilidades cognitivas a partir de la instrucción de la música en poblaciones de niños (Rauscher, 2003 citando a Hetland, 2000b). El autor Rauscher analiza múltiples estudios con objetivos y temática similares al de la presente investigación. Uno de los análisis que expone, radica en un meta - análisis de 15 estudios involucrando un total de 701 niños de entre tres y doce años de edad, los resultados arrojaron que el grupo que recibió instrucción musical logro mejores resultados en tareas espacio – temporales (Rauscher, 2003 citando a Hetland, 2000b).

Rauscher realiza otro análisis del estudio aplicado en 2003 en colaboración con LeMieux (Rauscher, 2003 citando a Rauscher & LeMieux, 2003). Dicha investigación se enfocó en una población total de 123 niños de entre tres y cuatro años de edad. Se proporcionó instrucción en el teclado, canto y en ritmo. Los alumnos que tuvieron contacto musical previamente a la demanda de tareas, mostraron mejores resultados. Incluso se encontró que los alumnos del grupo rítmico presentaron mejores resultados en tareas de seriación y aritmética (Rauscher, 2003 citando a Rauscher & LeMieux, 2003). Tomando en cuenta estos datos y el análisis de los diversos estudios referente al desarrollo de habilidades cognitivas a partir de la instrucción musical, se puede inferir que los diferentes tipos de instrucción musical (es decir de piano, canto o rítmica), representan un impacto diferente en distintos aspectos de la cognición, por lo que la “música puede ser un catalizador de habilidades cognitivas” (Rauscher, 2003, p. 5).

Siguiendo la misma línea de investigaciones sobre el “antes y después” del entrenamiento musical, en 2009 se realizó un estudio cuyo objetivo fue observar, tras 15 meses de entrenamiento musical, el efecto en la estructura cerebral (Soria - Urios, Duque & García - Moreno; 2011 citando a Hyde, Lerch, Norton, Forgeard, Winner & Evans, 2009). Los resultados demostraron mejorías en las actividades de control motor y en las tareas melódico - rítmicas (Soria - Urios, Duque & García-Moreno; 2011 citando a Hyde, Lerch, Norton, Forgeard, Winner & Evans, 2009).

Para el año 2011 el profesor Schellenberg desarrolló un estudio utilizando una población infantil de niños cuyas edades varían entre los nueve y 12 años (Ferreyra, Oropeza & Ávalos Latorre, 2015). En el grupo, hay sujetos con y sin educación musical. Se aplicaron una serie de pruebas psicométricas con el objetivo de medir el coeficiente intelectual (CI), poniendo énfasis en las siguientes funciones ejecutivas (Ferreyra Murillo, Oropeza Tena, & Ávalos Latorre, 2015):

1. Atención y memoria de trabajo
2. Fluidez verbal
3. Planeamiento y solución de problemas
4. Discriminación visual
5. Flexibilidad cognitiva

Los resultados reflejaron que aquellos que participaron con antecedentes musicales, presentaron un mayor coeficiente intelectual, considerando un alto puntaje en cuestión de las funciones ejecutivas (Ferreyra Murillo, Oropeza Tena, & Ávalos Latorre, 2015).

González - Mayorga y Pacheco Sanz (2012) publicaron un artículo donde desarrollan un diseño instruccional para el aprendizaje del solfeo en niños de tercer grado de primaria (González - Mayorga & Pacheco Sanz, 2012).

En 2015, se realizó un estudio en una población infantil de 119 alumnos de una escuela de educación básica en Coruña España (Chao, Mato & Chao, 2015). El objetivo fue el de analizar si hay una posible mejora en el rendimiento del alumnado que trabaja de manera simultánea la música y las matemáticas. Los resultados mostraron avances y logros significativos, no solo en las materias previamente mencionadas, si no que en todas las materias se presentaron mejoras, los estudiantes alcanzaron un 100% los objetivos (Chao,

Mato & Chao, 2015). Los mismos autores, realizaron una segunda investigación con el propósito de indagar sobre la interdisciplinariedad de las materias de música y matemáticas en los primeros años de escolaridad (Chao, Mato & López, 2015). Se basaron en una muestra de 360 profesores de diferentes colegios de España, aplicando un cuestionario como instrumento. Los resultados muestran que la mayoría de los profesores consideran que la música y las matemáticas son materias cuyo peso académico debe ser igual y se deben de trabajar de forma interdisciplinar, sin embargo la mayoría de los profesores no se sienten capacitados (Chao, Mato & López, 2015).

Al realizar un análisis de los estudios previamente expuestos, podemos concluir que la instrucción musical tiene un impacto positivo en el aspecto cognitivo de los individuos. El objetivo de la presente tesis, se enfoca específicamente en observar el nivel de razonamiento analógico en aquellos alumnos que pertenecientes a una institución de estudios superiores de música.

2.1.2 Estudiantes/Profesionales de la disciplina musical

En este apartado, se realiza un recorrido crítico a través de las diferentes investigaciones que toman como muestra poblaciones de universitarios pertenecientes a una institución dedicada a la formación superior en música, así como de todos aquellos que se dedican de forma profesional a la música, y observar la relación entre el dominio musical con el desarrollo cognitivo. Se han encontrado diversos estudios cuyos resultados arrojan que existe una diferencia en el procesamiento de la música a nivel cerebral y cognitivo en personas habiendo tenido experiencias en educación musical y en personas sin dicho entrenamiento previo, a continuación se desarrollan algunos (Galera & Tejada, 2012; Soria - Urios, Duque & García - Moreno, 2011; Soria - Urios, Duque & García - Moreno, 2011 citando a Amunts, Schlaug, Schleicher, Steinmetz, Dabringhaus, Roland et al., 1996; Taninmis, 2016).

En 1976, Sloboda, realizó un experimento con el objetivo de observar las diferencias en la percepción visual entre músicos y personas sin conocimientos del tema (Galera & Tejada, 2012). Los resultados mostraron que los músicos contaban con mayor rapidez al percibir el estímulo proporcionado, también se encontró que los músicos pueden codificar los símbolos musicales de forma diferente en comparación a quienes no presentan conocimientos musicales (Galera & Tejada, 2012).

En el año de 1995, el autor Schlaug et al., publicaron un estudio comparativo entre un grupo de personas con estudios musicales y otro grupo de personas sin dichos estudios (Soria - Urios, Duque & García - Moreno, 2011). Los resultados arrojaron una diferencia en el cuerpo calloso de los individuos. Aquellos con antecedentes musicales presentaron un cuerpo calloso mayor que aquellos sin estudios en música, esto implica una mayor velocidad de transferencia interhemisférica (Soria - Urios, Duque & García - Moreno, 2011). Un año más tarde se realizó un estudio cuyos resultados comprobaron que los músicos efectivamente cuentan con un cuerpo calloso de mayor volumen (Soria - Urios, Duque & García - Moreno, 2011 citando a Amunts, Schlaug, Schleicher, Steinmetz, Dabringhaus, Roland et al., 1996).

Para el año 2009, los autores Gaser y Schlaug realizaron un estudio comparando músicos profesionales con personas sin ningún tipo de entrenamiento musical, donde se demostró que los músicos profesionales, presentaban un volumen de materia gris más elevado en

áreas específicas (motoras, auditivas y visuoespaciales) que quienes no contaban con antecedentes musicales (Soria - Urios, Duque & García-Moreno; 2011 citando a Schlaug, Forgeard Zhu, Norton, Norton & Winner, 2009).

En Turquía se han realizado diversos estudios referentes al desarrollo cognitivo en estudiantes de música. En el año 2007 Tufan et al., realizaron una investigación en el departamento de educación musical de la universidad de Gazi, con el fin de determinar si los objetivos del curso fueron alcanzados. Para esto se diseñaron preguntas específicas para determinar el nivel cognitivo de los alumnos. Los resultados concluyen que el nivel de logro en cuanto a los objetivos del curso fue bajo (Taninmis, 2016).

En el 2010 se llevó a cabo un estudio en la universidad de Nidge, Turquía, con el objetivo de identificar el grado de conocimiento que tienen los estudiantes en cuanto a las notas musicales. Los resultados fueron bajos (Taninmis, 2016).

Éste mismo año, en otra parte del mundo, los autores Pujol y Soriano, realizaron una investigación comparativa del procesamiento musical entre una población de músicos profesionales y una población sin estudios en la materia (Soria - Urios, Duque & García - Moreno, 2011). Para efectos de este estudio, los autores se enfocaron de manera específica en los violinistas. Los resultados afirman que el cerebro del músico activa zonas del cerebro diferentes a las de un sujeto sin preparación profesional en la música (Soria - Urios, Duque & García-Moreno, 2011).

En el 2012, se realizó una tercera investigación en la universidad de Mehmet Akif, en Turquía también (Taninmis, 2016). El objetivo fue de determinar el nivel cognitivo de los estudiantes de piano. Los resultados revelaron que el alumnado tiene mayor interés en la estética de ejecución que en la comprensión conceptual de los términos musicales como tempo, moderato, allegro, entre otros (Taninmis, 2016). Se puede analizar entonces que al no llevar a cabo una comprensión teórica, conceptual de la música, no habrá un beneficio cognitivo.

En 2016 se realizó una investigación referente al nivel cognitivo de los alumnos de violín del departamento de música de la universidad de Gazi en Turquía (Taninmis, 2016). Se administró un cuestionario a 18 alumnos de primer año, a 17 de segundo año, a 12 de tercer año y a 14 alumnos de último año. Los resultados indican niveles cognitivos bajos (Taninmis,

2016). El autor de dicha investigación hace el análisis de los datos, comentando que el contenido teórico que manejan los alumnos es careciente, por lo que los alumnos se enfocan una vez más a la estética auditiva y de ejecución más allá de la comprensión de teórica (Taninmis, 2016).

Al realizar el recorrido analítico de las investigaciones en Turquía, se puede suponer que la cultura de la educación musical, en Turquía al menos, está más interesada en la parte estética del aprendizaje musical referida a la ejecución de una pieza, que en la comprensión conceptual, lo cual puede estar influyendo en los bajos resultados a nivel cognitivo.

Adentrándonos en investigaciones más contemporáneas (Hernández, 2017), encontramos un análisis que se hizo de una experiencia interdisciplinar entre el curso de Análisis postonal del área de música una universidad y de la clase de Teoría matemática de la música del área de matemáticas y estadística de la misma universidad (Hernández, 2017). El experimento fue considerado un éxito en términos institucionales, ya que el progreso en el dominio de ambas disciplinas fue palpable (Hernández, 2017).

2.2 Estructura musical y procesamiento cognitivo

En este apartado, el objetivo es ir hilando la estructura musical con su respectivo proceso cognitivo con el objetivo de identificar las habilidades cognitivas ligadas a la música. Para lograr esto, es preciso definir la música y los elementos que la integran. Seguido de un análisis del procesamiento mental que se genera al tener contacto con la música. Todos los conceptos que se aborden en este apartado serán dentro de los límites del lenguaje musical.

Partiendo de la Real Academia de la Lengua, la música se define de forma general, como la combinación de la melodía, ritmo y armonía, seguido de la modulación de sonidos con el objetivo de entretener el oído (Soria - Urios, Duque & García - Moreno, 2011).

Sin embargo, hay que considerar que como cualquier otra disciplina, la música se define y se delimita a partir del marco teórico bajo el cual se observe. Por ejemplo, desde la perspectiva de la musicoterapia educativa (MTE), la música se percibe como un estímulo que permite de forma simultánea el procesamiento cognitivo, así como la identificación y expresión de las emociones (Albornoz, 2009, citando a Albornoz, 2008). Algunos autores, la definen como un arte que evoca sentimientos, nos relaja, pero también puede ser utilizada en la guerra, para bailar en festejos, como terapia, entre otros (García, Rocas & Vanegas, 2010 citando a Ramos, 1976). Hay quienes consideran el uso de la música desde una perspectiva terapéutica como un método antiguo con la intención de sanar y neutralizar los sentimientos y emociones negativas, eleva los niveles de tolerancia ante el estrés y evoca paz interior (Zse & Yu, 2004). Para autores como María Isabel Araya, la música artística se puede definir como un lenguaje universal, ya que se representa por medio de signos musicales, los cuales sobrepasan los límites culturales (Araya, 2011). Otros la definen como un sistema de comunicación organizado y gobernado por sus propias reglas, sintaxis y principios, como lo son la armonía y contrapunto que difieren de otros sistemas de comunicación como lo es el lenguaje (Sergeant, 1999). Desde una perspectiva neurocientífica, se considera como un arte que integra una serie de procesos mentales, multimodales cuya práctica requiere de la lectura musical, escuchar y apreciar las melodías, armonías, contrapunto y todos los elementos que la constituyen (Buentello-García, Senties - Madrid, San Juan - Orta & Alonso - Vanegas, 2011). El uso de la música es de gran importancia en el desarrollo de los seres

humanos, ya que se ha considerado que mejora las conexiones neuronales, necesarias para un correcto funcionamiento cognitivo (Vargas, 2015).

La estructura musical dependerá en gran medida de las raíces culturales de cada compositor, por ejemplo, se ha encontrado que la música en China se basa en un sistema pentatónico, es decir en escalas de cinco tonos. Sin embargo en occidente se utiliza con mucha más frecuencia la escala diatónica (Araya, 2011, p.50).

Para otros autores, la música forma parte de las habilidades cognitivas de los seres humanos, habilidades que se ubican en regiones específicas del cerebro cuya interacción generan la composición, análisis, interpretación, creatividad, procesamiento y sensaciones entre otras funciones (García, Rosas & Vanegas, 2010). Para efectos de la presente investigación, la última definición de la música como promotora de habilidades cognitivas, es la que servirá de sustento.

Al mencionar la previa definición, se hace inevitablemente referencia al campo de la neurociencia. Pinker, entre otros autores (Sacks, 2009), consideran que para que las capacidades musicales de los humanos sean posibles, se activa una colaboración de sistemas cerebrales, ya que no se trata de un “centro musical” único, sino que participan una serie de redes distribuidas por todo el cerebro (Sacks, 2009). Escuchar música no es un proceso solamente auditivo, se considera la esfera emocional, motriz así como la percepción o interpretación en la mente (Sacks, 2009). Sacks (2006) menciona que el efecto motriz y emocional de la música son visibles, mientras que la percepción o la imaginaria de la música son efectos que ocurren de forma interna, por lo que su análisis debe tener cierto tipo de metodología. En la presente tesis, se busca determinar el nivel de razonamiento analógico en una muestra de estudiantes de música.

El neurólogo Oliver Sacks, en su libro *Musicofilia. Relaton de la música y el cerebro* menciona que la música es una necesidad fundamental para la vida de cualquier ser humano (Márquez, 2009). Todos los seres humanos son capaces de percibir todos los elementos de la música (tono, timbre, melodía, armonía y ritmo), al integrar dichos elementos, se “construye” la música en la mente de las personas activando distintas zonas del cerebro. (Márquez, 2009).

Los elementos base que constituyen la estructura musical son: las notas, las escalas, alteraciones, tonos, acordes, melodía y armonía (Cantore, 2012). La manera en la que estos elementos se integran para constituir la música como un todo, pasa de la siguiente manera: En una primera instancia, la constitución de diversas escalas, generan una variedad de tonos (o tonalidades), y de acordes. A partir de la interacción entre los acordes y melodías se establece la armonía de una pieza musical (Cantore, 2012). Es importante entender que todos los elementos anteriores toman sentido al integrarse en un todo, de forma aislada, no presentan el mismo valor (Cantore, 2012).

Las articulaciones es un término que se utiliza dentro del ámbito musical para designar una relación de notas que permite la lectura e interpretación instrumental de una partitura. Estas se representan a través de símbolos específicos cuya posición puede estar por debajo de las notas o por arriba otorgando diferentes ejecuciones del sonido (Taninmis, 2016).

Dichas funciones musicales, requieren de procesos mentales específicos y únicos que precisan de ciertas estructuras mentales (Sergeant, 1999), las cuales se describirán a continuación.

Las actividades musicales (composición, lectura, interpretación y audición), implican una serie de procesos cognitivos que mantienen cierta correspondencia con la manera en la que se percibe y organiza la música (Galera & Tejada, 2012; Sacks, 2009).

Profundizando sobre la lectura de partituras, o solfeo, hay que entender primeramente que la notación musical es un medio simbólico que supone un proceso de decodificación por parte del sujeto, lo cual implica, a su vez, una serie de habilidades cognitivas (Galera & Tejada, 2012). La notación está codificada en función de “su posición dentro de un contexto significativo (pentagrama) y en función a la relación que se establece entre signos...” (Galera & Tejada, 2012, p 63). El código musical occidental es de naturaleza compleja por la diversidad de tipos de información que representan, como la altura, duración, intensidad, entre otros (Galera & Tejada, 2012). Algunos autores consideran que la altura y la duración se procesan de manera conjunta en el sistema cognitivo (Galera & Tejada, 2012 citando a Boltz, 1986; 1999^a; 1998b; Deutsch, 1980; Jones, Boltz y Kidd, 1982; Nittono, bito, hayashi, Sakata & Hori, 2000). Mientras que otros argumentan que estos se procesan de manera independiente (Galera & Tejada, 2012 citando a Fries & Swihart, 1990; Malov, 1980; Peretz, 1990, 1996; Peretz & Kolinsky, 1993). Otros autores consideran que al leer una partitura, se

activa el razonamiento abstracto, que se da al llegar a conclusiones por medio de la simbología del pentagrama (Montero, 2010).

Como se puede observar en las investigaciones presentadas, en el capítulo 2.2, las personas que no tienen ningún tipo de formación musical, y aquellos que sí, procesan la música de manera diferente, en el caso de los músicos profesionales, se activa el hemisferio izquierdo con mayor implicación, de igual manera al presentar una melodía se activa una red neuronal extensa con el objetivo de procesar cada elemento que la integra por separado (Soria - Urios, Duque & García - Moreno; 2011).

El procesamiento de la música supone la ejecución de un sistema multimodal independiente del procesamiento correspondiente al habla. Es un sistema multimodal ya que el procesamiento compromete diversos elementos, tales como los temporales (ritmo) y los melódicos (tono, timbre y melodía) (Custodio & Cano - Campos, 2017), a su vez, estos elementos presentan su propio conjunto de unidades que implican un procesamiento que difiere entre ellos. Algunos autores definen el sistema de procesamiento de la música como un sistema modular, ya que éste se integra a su vez, por módulos específicos para cada elemento que integra la música (Soria - Urios, Duque & García-Moreno, 2011 citando a Peretz & Coltheart, 2003). Se conocen dos subsistemas neuronales para el procesamiento musical, el primero se encarga de la organización del tono y la segunda del procesamiento de la organización temporal (Soria - Urios, Duque & García-Moreno, 2011 citando a Peretz & Zatorre, 2005).

El procesamiento de la música, se entiende como un sistema independiente del resto de los sistemas cerebrales, que implica el uso de canales específicos para cada estructura de la música, es decir, existe un canal que se dedica a procesar de manera independiente los elementos temporales (ritmo), para procesar elementos melódicos (tono, timbre y melodía), para procesar elementos de memoria y para las respuestas emocionales (Araya, 2011 citando a Gómez, 2007)

La autora Reynoso (2010), desarrolla cinco aspectos que implican el desarrollo de la expresión musical:

1. Sistema de expresión: se refiere a que la música cuenta con estructuras y reglas particulares de un medio de expresión (mensaje, código, procesos de codificación-decodificación, emisor-receptor, canal, entre otros).
2. Significación: se refiere al momento de realizar una lectura musical o solfeo, se realiza un proceso de reconocimiento del ritmo, la melodía y la armonía, otorgando algún tipo de sentido (Reynoso, 2010 citando a Willems, 1989).
3. Procesos cognitivos y competencias implicadas: se refiere a la puesta en acción de diversos procesos cognitivos al realizar una ejecución musical.
4. Corporalidad.
5. Procesamiento cerebral.

Ejemplificando lo anterior, la ejecución de una producción musical es una actividad que implica la lectura de una partitura, lo cual conlleva las siguientes actividades (Custodio & Cano - Campos, 2017):

- Actividad motriz (ejecución instrumental)
- Activación de la memoria
- Atención
- Identificación (tonos)

De manera más específica, la lectura de una partitura, difiere de la lectura de números y letras (neurológica y fundamentalmente hablado) (Soria - Urios, Duque & García - Moreno, 2011). Requiere del procesamiento de una mayor cantidad de información de forma simultánea. El músico debe de interpretar el tono y la duración de la notas (el tono y el ritmo se representan de forma diferente), así como debe anticipar la ejecución motora. Es una actividad compleja ya que la lectura no es solo lineal (Soria - Urios, Duque & García - Moreno, 2011). A continuación, en la tabla 3 podemos observar los procesos cognitivos implicados en cada actividad que requiere la lectura de una partitura, o como se conoce en el lenguaje musical, el solfeo (González - Mayorga & Pacheco Sanz, 2012).

Tabla 3. Fases del diseño instruccional para el aprendizaje del solfeo y procesos implicados en cada una de ellas

Fases	Procesos Cognitivos
Reconocimiento: armadura, compás, tono, ritmo... Análisis de los valores de las figuras	Atención y memoria
Lectura rítmica	Atención, memoria y percepción
Análisis de los intervalos	Atención, memoria, lenguaje, pensamiento percepción
Afinación	Atencion, memoria y pensamiento
Análisis de otros elementos: dinámica, repeticiones, pausas...	Atención y memoria
LECTURA MUSICAL (solfeo)	Atención, memoria, lenguaje, pensamiento y percepción

Fuente:(González-Mayorga & Pacheco Sanz, 2012).

El autor Rusinek (2003), usando de base los modelos de conocimiento de Stublely (1992), propone tres habilidades musicales, entendidas como conjuntos de procesos cognitivos:

1. La cognición auditiva, considerada como la capacidad de procesar mentalmente el entorno acústico.
2. La cognición en la ejecución
3. La cognición compositiva, capacidad de creación musical

Asimismo, el autor Rusinek (2003), propone un proceso de construcción de representaciones mentales a partir del acercamiento con la música. Dicha propuesta se basa en la teoría del análisis de la escena auditiva de Bregman:

Paso 1. Transducción al nervio acústico: implica la parte física, biológica de la recepción de sonido

Paso 2. Proceso de agrupamiento auditivo: se clasifican los eventos sonoros según altura, intensidad y timbre. Se agrupan secuencias de eventos sonoros según el contorno melódico, los intervalos y esquemas rítmicos.

Paso 3. Activación de estructuras de conocimiento abstracto, se relaciona la información auditiva nueva con eventos previamente adquiridos. En este paso las estructuras nuevas adquieren un significado funcional.

Paso 4. Procesamiento de las estructuras de eventos en jerarquías

Paso 5. Representación mental

En la tabla 4, se pueden destacar algunos de los procesos mentales que tienen lugar al momento de tener contacto con ciertos parámetros del sonido.

Tabla 4. Procesos mentales en función de parámetros de sonido

Audición de intensidad	Procesamiento subjetivo simplificando diferencias en cuanto a la presión sonora
Audición tímbrica	Procesamiento exclusivamente auditivo
Audición rítmica	Discriminación de duración, sincronización sensorio-motora, discriminación de tempo, rítmica y métrica
Audición melódica	Discriminación de altura y de contorno melódico

Fuente: Elaboración propia con base en: Rusinek (2003)

En este sentido, es pertinente retomar la teoría de los esquemas y la teoría de la asimilación y acomodación de Piaget (1993) previamente caracterizadas. En dichas teorías se miran los aprendizajes como esquemas que se van construyendo y alimentando de toda la información nueva que vamos recibiendo, estos aprendizajes se van interiorizando al grado de generar una representación mental o bien un esquema de pensamiento.

Entendiendo la información previa, podemos observar que la comprensión conceptual de la música puede servir como antecedente para el desarrollo de diversas formas de pensamiento, como lo es el razonamiento analógico. Es interesante pensar en la enseñanza

de la música, como una manera de crear estructuras de pensamiento que permitan la acomodación de nueva y diversa información, que sirvan de cimiento para la generación de conocimientos y habilidades cada vez más complejas.

3. Educación musical

El arte como tal, es considerada por algunos autores como una necesidad primaria (Palacios, 2006) puesto que se ha comprobado que tiene un impacto positivo sobre diferentes aspectos del desarrollo como a nivel neurológico, psicológico y educativo (López & Matos, 2010; Palacios, 2006).

La actividad musical, ha sido objeto de interés desde diversas perspectivas científicas, tales como la biología, la antropología, la psicología y la educación (Monmany, 2004). La educación musical, se refiere al marco formativo profesional diseñado y estructurado con el objetivo de impartir el conocimiento práctico y teórico musical de forma organizada y con vinculación a las demás asignaturas de los planes de estudio (López & Matos, 2010).

En el ámbito de la pedagogía en México, profesionistas como César Tort han puesto especial énfasis en la importancia de integrar el desarrollo musical como un eje curricular dentro de los planes de estudio nacionales (Reynoso, 2010). Es muy común, incluso actualmente, que algunas escuelas, manejan la educación artística como una asignatura de “relleno”, enfocándose en la estética de las producciones (Reynoso, 2010), otras instituciones relacionan el arte con la diversión (Reynoso, 2010), y dejan de lado las otras dimensiones que se ven modificadas por una instrucción musical. Sin embargo, la educación musical entendida como parte del sistema educativo general debe de ser considerada como una materia obligatoria que atraviese los planes y programas tanto de escuelas públicas como privadas, como para todos los grados educativos (Gómez, 2005).

López y Matos (2010) definen la educación musical como un dominio de educación general en el que se busca fomentar el desarrollo de la experiencia artístico - musical, lograr el uso correcto de los modos de expresión más adecuados, diseñados con la intervención pedagógica para que la educación musical, adopte realmente el carácter propio de la educación en general. Se busca evitar que la educación musical sea una asignatura de “relleno”, o contemplativa (López & Matos, 2010). La educación musical, es como cualquier otra disciplina, por lo que es importante conocer su desarrollo histórico, su objeto de estudio, y los autores representativos (Hemsey, 2004).

Existe diversidad de estudios y autores que han investigado y demostrado la existencia de un vínculo entre el desarrollo de diversas habilidades y la práctica musical en el aula (López & Matos, 2010).

La educación musical, es un ámbito de investigación y de aplicación, que se desarrolló a lo largo del siglo XX, otorgándose así el nombre de “el siglo de los grandes métodos” o el siglo de oro de la pedagogía musical (Hemsey, 2004; Gómez, 2005).

Sus inicios se registran aproximadamente en la década de los años 1920 y 1930 en Europa (Pérez, 2012), sin embargo no fue hasta la década de los setenta que, por lo menos en España, la música se integró como una asignatura más en la educación general (Pérez, 2012). Los investigadores de la época, presenciaron el surgimiento y la consolidación de formaciones académicas instrumentales (López & Matos, 2010 citando a Cateura, 1992). Éste interés de desarrollar una formación musical, aunado a una demanda social de una educación musical mucho más generalizada dieron pie a la educación musical (López & Matos, 2010). La pedagoga musical y pianista Hemsey (2004), organiza en seis periodos importantes el desarrollo de la educación musical, los cuales se van a desarrollar a continuación

El primer periodo corresponde a la década comprendida entre el año de 1930 y 1940 el cual se caracteriza por el desarrollo de los métodos precursores (Hemsey, 2004). El segundo periodo corresponde a la década de 1940 – 1950, momento en el cual se empiezan a desarrollar los métodos activos, en donde aparecen figuras representativas como Jacques Dalcroze, Edgar Willems y John Dewey (Hemsey, 2004). El tercer periodo va de 1950 a 1960, que se caracteriza por el desarrollo de los métodos instrumentales, aquí se colocan autores como Carl Orff, Zoltán Kodály y Suzuki. Es en este momento también, en el que se desarrolla con más velocidad e ímpetu la educación musical en Argentina (Hemsey, 2004). El cuarto periodo de 1970 a 1980, se denomina como la década de los métodos creativos. El quinto periodo, de 1980 a 1990, se considera que fue una década de transición, en donde el objeto de estudio de la educación musical se modifica y diversifica (Hemsey, 2004). El sexto y último periodo, se marca a partir de 1990, éste se caracteriza por el surgimiento de nuevos paradigmas y modelos pedagógicos.

La formación en la educación musical, se puede definir y entender de tres formas diferentes (López & Matos, 2010), la primera es como la formación musical profesional, la cual hace

referencia al proceso de enseñanza y aprendizaje que se establece en las instituciones superiores de música, la segunda forma de entender la educación musical, es como formación docente para el ámbito musical, y por último, la música como parte de la formación general. La presente investigación, toma como participantes para la aplicación de la prueba, a estudiantes que pertenecen al tipo de formación musical profesional, con el objetivo de abogar por la música como una parte fundamental de la formación educativa general.

La música es una de las asignaturas que más se ha buscado desarrollar en el sistema educativo a lo largo de las últimas décadas, encontrando que no siempre se han aplicado los mecanismos adecuados y necesarios para una puesta en práctica enriquecedora de la educación musical (López & Matos, 2010).

Algunos autores explican que el desarrollo musical se alcanza a través del aprendizaje de un instrumento melódico y uno armónico, así como del aprendizaje del solfeo y canto (Reynoso, 2010 citando a Willems, 1989).

Existen diferentes teorías respecto a la educación musical y el desarrollo tales como la teoría de la maduración o como el modelo de transmisión cultural, entre otros (Sarget, 2003). Sin embargo el modelo teórico más facultado, es el cognoscitivista - evolutivo, el cual precisa que las estructuras cognitivas requeridas para procesar la música, cambian con la edad (Sarget, 2003). Aunado a lo anterior, es pertinente recalcar que las estructuras cognitivas no solo cambian por cuestiones evolutivas, el medio ambiente y los estímulos sonoros y musicales inciden de forma directa en el desarrollo cognitivo (Reynoso, 2010 citando a Lacárcel, 1995).

Otra de las aportaciones en el ámbito de la educación y la música, es la pedagogía musical que se ha desarrollado a lo largo del siglo XX (Pérez, 2012), en la cual se busca desarrollar la comunicación, el entendimiento, la creatividad, la expresión, la improvisación, la imaginación (Pérez, 2012 citando a Rodríguez, s/f).

3.1 Educación musical y educación general

La educación musical se considera ineludible para el desarrollo integral del alumnado (López & Matos, 2010), por lo que se debe de abordar desde la formación general y no sólo como ámbito de especialización. Aquí entran los conocimientos del psicólogo educativo, en diseñar y adecuar la información teórica y musical al plan de estudios. La educación musical facilita el desarrollo global de los individuos, proporcionando así, beneficios en diversos ámbitos, como el cognitivo, en donde se desarrolla conocimiento, habilidades específicas y capacidades intelectuales (Sarget, 2003).

Es posible integrar los ámbitos de la música y del campo educativo debido a la similitud en cuanto a exigencias y necesidades (Gómez, 2005) como la necesidad de diseñar un programa educativo considerando objetivos, temas y herramientas útiles para generar conocimiento, asimismo se debe respetar la música en cuestión de sus lineamientos, su alcance y limitantes (Gómez, 2005; citando a Longueras, 1942).

Es importante reconocer la diferencia entre los diversos enfoques didácticos en materia de educación musical. Hay que distinguir entre la enseñanza de la música y la música en la enseñanza (Gómez, 2005; Angulo, 1997). En el trabajo de tesis que se está presentando, se retoma el enfoque didáctico de la educación musical como la música en la enseñanza (Gómez, 2005).

La educación musical es relevante a la educación general, ya que ésta tiene un impacto profundo y diversificado en el desarrollo de los alumnos. Basándose en la fundación *Arts Education Partnership*, Capistrán (2016) expone tres esferas de desarrollo gracias a una educación musical, la primera se refiere al mismo proceso de *aprendizaje*, el cual se ve influenciado por la educación musical pues ayuda al estudiante a mejorar su motricidad fina, el desarrollo de habilidades de pensamiento y de la memoria (Capistrán, 2016). La segunda esfera, hace referencia al mejoramiento del desempeño académico, ya que la educación musical impacta en la mejora de la retención de la información visual, en la mejora del rendimiento matemático, en la promoción de habilidades de lecto – escritura, así como una mejora en las calificaciones de forma general (Capistrán, 2016). En su investigación llevada a cabo en 2016, Capistrán, establece el objetivo de identificar la situación de la educación musical a nivel preescolar en el estado de Aguascalientes, México, para esto se aplicaron 84

encuestas de 51 preguntas a 84 maestros de dicho nivel académico. El objetivo de la encuesta, fue el de recuperar información en cuanto al nivel académico, los conocimientos musicales y de pedagogía musical de los maestros, así como sobre sus necesidades y aspiraciones (Capistrán, 2016). Los resultados concluyeron en que se presentan fuertes áreas de oportunidad en la formación musical y docente de los maestros encuestados.

Diversos educadores de México han insistido en integrar la educación musical como un eje curricular (Capistrán, 2016), sin embargo, cabe reflexionar sobre la capacidad del sistema educativo para poder adoptar y adecuar dicha materia como un eje curricular en los planes y programas. En este sentido, parece prudente mencionar la pertinencia de un trabajo interdisciplinar para que se pueda diseñar un programa educativo exitoso donde convergen diferentes campos de conocimiento como lo son la pedagogía, la psicología educativa y la instrucción musical, para lograr la correcta inmersión de la educación musical dentro de la educación general como eje curricular.

La formación académica y profesional del maestro, no es la única razón por la cual no se puede desarrollar con tanto interés la educación musical, las normas políticas (Fernández, 2003) también tienen su relación con el tema pero no se van a abordar en este trabajo.

En la década de 1990, se llevó a cabo un plan experimental en diversas escuelas en Suiza, en donde se buscaba enfatizar sobre el hecho de que la enseñanza de la música determina una mejor educación (Alsina, 2004 citando a Wolf, 1997). Los resultados permitieron concluir lo siguiente: La educación musical acentuó la capacidad de concentración de los alumnos, permitiéndoles asimismo una mejor expresión. De igual forma, se reportan beneficios en las habilidades sociales de los participantes y se concluyó que la supresión de horas lectivas del resto de las asignaturas no afectó el desempeño académico de los alumnos.

3.2 Beneficios de una educación musical

La educación musical resulta favorable para la adquisición y desarrollo de habilidades que no son propiamente de la música, ya que funge como integradora de ciertas facultades como la inteligencia, la memoria, entre otras (Alsina, 2004). Es importante considerar la música y la experiencia sensorial que ofrece, como parte del eje curricular, ya que la falta de dichos estímulos, pueden llegar a frustrar el desarrollo de la inteligencia (Sarget, 2003).

La educación musical, ha demostrado tener repercusiones en el desarrollo de ciertas capacidades en los alumnos (López & Matos, 2010 citando a Campbell, 2000; Despina, 1986; Poch, 1999; Shapiro, 1997; Golemon, 1996; Longueira & López, 2004) en los ámbitos cognitivo, físico y motriz, y en el ámbito socio afectivo. Para efectos de la investigación, se va a ahondar únicamente el ámbito cognitivo. Éste tipo de intervenciones musicales, aporta un beneficio a corto, mediano y largo plazo, siempre y cuando se lleve de manera sistemática y continua (Reynoso, 2010).

Una de las vertientes que se ha desarrollado desde la educación musical, es la construcción de valores (López & Matos, 2010). La educación musical integrada a la educación general, proporciona valores propios de la educación, tales como las asignaturas de lenguaje y matemáticas (López & Matos, 2010). Autores como Elliot contribuyeron con bibliografía a favor de la música como una asignatura de mismo peso que las demás en los planes y programas. Se pueden destacar por lo menos dos textos de dicho autor, el primero *Paxial Music Education: reflections and dialogues*, el segundo es *Music matters: Anew philosophy of music education*. Ésta última es una antología sobre el procesamiento del pensamiento a favor de la música como un valor educativo integral (López & Matos, 2010, citando a Elliot, 2005, 1995). De entre los investigadores más destacados se encuentran Orffn Tomatis, Campbell, Willems, Lozanov, Kodaly, Word, Dalcroze, Martenot y Soloboda (Pérez, 2012 citando a Nash, 1974; Hargreaves, 1998).

Referente al dominio cognitivo, los autores López y Matos (2010), consideran al menos seis aspectos que se ven beneficiados por la educación musical, el primero y el más relevante a la investigación, es el razonamiento analógico, el cual se ve incrementado con la instrucción musical. El segundo aspecto es el desarrollo de la memoria y las representaciones mentales, el tercero es la mejora notable del lenguaje (hablado y/o escrito). Un cuarto aspecto, es el

incremento de la atención sostenida, asimismo, la educación musical favorece el aprendizaje de una segunda lengua y por último, los autores hacen mención de sobre la influencia positiva que tiene la educación musical en el pensamiento matemático (López & Matos, 2010 citando a Campbell, 200; Despins, 1986; Poch, 1999; Shapiro, 1997; Golemann, 1996; Longueira & Lopez, 2004).

Los autores Shaw, Graziano y Peterson, afirman que la educación musical ejercita el razonamiento espacio - temporal (Palacios, 2005). Al demostrar la existencia de una relación entre la educación musical y el razonamiento espacio - temporal, se puede plantear entonces, la relación entre la música y algún otro tipo de razonamiento. Para comprobar esta hipótesis, en el presente trabajo de investigación, se va a observar y analizar el impacto de la educación musical en el desarrollo del razonamiento analógico.

Otros autores (Sarget, 2003 citando a Figueras, 1980), describen el valor formativo de la música de la siguiente manera:

- Incremento de la capacidad de escucha
- Incremento de la memoria
- Desarrollo de la habilidad de análisis, de comparación y de relación
- Incremento de la capacidad de abstracción (interiorización de ritmos y melodías, sin necesidad de ejecutarlos).
- Desarrollo de la capacidad imaginativa y de creatividad (improvisación)
- Desarrollo del sentido crítico.

Una de las indagaciones que se ha realizado con mayor frecuencia, retomando la educación musical dentro de un contexto escolar, es la habilidad lectora (Palacios, 2005; Palacios 2005, citando a Pelletier, 1965; Palacios, 2005 citando a Maze, 1967; Casas, 2001 & Monmany, 2004). En la década de los años sesenta, el autor Mousesian condujo una investigación con el objetivo de determinar si podía haber una transferencia de habilidades de solfeo (o lectura musical) a la lectura de vocabulario y comprensión lectora (Palacios, 2005). La hipótesis del trabajo fue que los errores de la lectura oral se vieron disminuidos a causa de la enseñanza del solfeo (Palacios, 2005 citando a Mousesian, 1967). El canto, tiene un impacto positivo en el lenguaje oral, lo cual implica la pronunciación, la discriminación de sonidos, etc. (Palacios,

2005). Entre otras investigaciones referentes a la comprensión lectora, hay un estudio realizado por Lamb y Gregory (Palacios, 2005), quienes observaron la relación entre la discriminación del sonido musical y la habilidad lectora en niños de primaria. Un estudio similar se realizó por el profesor Willats de la Universidad de Dundee (Palacios, 2005 citando a Wood, 1990).

Gardnier y colaboradores (Palacios, 2005) a través de una investigación realizada con el propósito de indagar sobre las posibles relaciones entre la música y otras áreas del currículum durante dos años en Estados Unidos, concluyendo así que la enseñanza bien diseñada y estructurada en música, puede mejorar los resultados en las asignaturas de lengua y matemáticas (Palacios, 2005).

La autora Wagley (Palacios, 2005), a través de una serie de investigaciones, encontró señales evidentes que relacionan la educación musical y la pre - lectura.

En 1967, la autora Seides (Palacios, 2005), realizó una investigación con alumnos considerados de "lento aprendizaje", quienes fueron puestos a través de un año de formación musical. Los resultados demostraron aumentos significativos en las puntuaciones de lectura. En la década de los años setenta, Nicholson, con el objetivo de determinar el alcance de la música sobre la capacidad de lectura, proporcionó la prueba de inteligencia Stanford - Binet a una serie de alumnos, de lectura lenta, que fueron expuestos a una educación musical (Palacios, 2005 citando a Nicholson, 1982), los resultados fueron más altas al recibir las clases de música.

Otra de las aportaciones de la educación musical es el aprendizaje de una segunda lengua con mayor facilidad (Palacios, 2005)

La relación entre la música y las matemáticas, ha sido un tema de conversación y de interés científico presente a lo largo de los años (Palacios, 2005). El autor Ciepluch, pensaba que había un vínculo significativo entre la lectura musical, o solfeo y el buen desempeño en matemáticas (Palacios, 2005 citando a Ciepluch, 1988).

En 1993, los investigadores Manthei y Smith, (Palacios, 2005) llevaron a cabo un estudio entre la educación musical y los resultados en matemáticas. Para esto se eligieron 12,000 participantes. Los resultados mostraron que quienes tomaron clases de música obtuvieron un desempeño mayor en la asignatura de matemáticas (Palacios, 2005).

A lo largo de éste marco teórico, se pueden identificar diversos aspectos dentro de la gama de beneficios que implica la intervención (con intención) de la música. Aunado a esto, algunos autores (López & Matos, 2010) reconocen la importancia de coadyuvar la integración de la música como parte de la formación general, dando así la posibilidad a aquellos que asisten a las escuelas de aprender música de una forma polifacética, ya que de este modo los alumnos pueden aprender música, mientras que de forma paralela se educan a través de la experiencia de la música y la expresión musical (López & Matos, 2010 citando a Dewey, 1934).

Hablando desde una perspectiva más educativa, también vale la pena considerar la afiliación de las artes en los planes y programas educativos, para que el concepto de *educación* sea aplicado en toda la extensión de la palabra (López & Matos, 2010). De forma consecuente, la formación del educando debe ser modificada, ya que ésta requiere de cierto conocimiento y cierto manejo de técnicas que garantizan el poder proporcionar a los alumnos de experiencias artísticas (música incluida) significativas (López & Matos, 2010 citando a Eisner, 1992). En éste sentido, se puede apelar al rol del psicólogo educativo, ya que, por ejemplo, se encuentran ciertas escuelas que desarrollan actividades musicales que no respetan el nivel evolutivo del alumno, haciendo de esta experiencia poco aprovechable (Reynoso, 2010). Es importante diseñar un buena orientación en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la música, puesto que con esto se contribuye a la mejora de diferentes habilidades (escucha, concentración, expresión, etc.), la que interesa para el presente trabajo, es la capacidad de abstracción, ya que el razonamiento analógico forma parte de dicha forma de pensamiento (Casas, 2001 & López & Matos, 2010).

Existen diversos autores que con sus trabajos argumentan a favor de la música en la educación. Por ejemplo Palacios (2005) argumenta que la educación musical, considerando específicamente la lectura musical o dicho de otra forma el solfeo, genera mejoras en la lectura, en las habilidades matemáticas y buenos resultados académicos en general. Entre los años de 1972 y 1992, tres educadores que formaban parte de un proyecto denominado "Futuro de la música", realizaron una revisión de cientos de investigaciones empíricas (Casas, 2001), donde descubrieron que la educación musical mejora el aprendizaje de la lectura, matemáticas, una segunda lengua, en general mejora el rendimiento académico de los alumnos (Casas, 2001).

Se encuentran aquellos investigadores que, con sus estudios experimentales, concluyen que la música permite que el alumnado tenga un aprendizaje acelerado y significativo (Pérez, 2012 citando a Levitin, 2006).

Los diferentes tipos de aprendizaje, la manera en que podemos acceder al conocimiento y a los diferentes ámbitos (cognitivo, afectivo y psicomotor) que integran al ser humano, se ven favorecidos al iniciar una educación musical (Casas, 2001).

La educación musical, presupone cierta disciplina y la constancia que requiere para su correcto desarrollo en el adiestramiento motriz, en el desarrollo del sentido del ritmo, así como el entrenamiento auditivo, son cualidades que no son exclusivamente musicales, éstos permiten una transferencia a las demás cualidades intelectuales (Casas, 2001). En el caso de la presente investigación empírica, se pretende observar en qué sentido la educación musical tiene un impacto en el desarrollo del razonamiento analógico en una población de estudiantes de música a nivel profesional.

Aquellos alumnos que saben escuchar y diferenciar entre los sonidos y tonos, aprenden con mayor facilidad, puesto que recibe con mayor claridad y eficiencia los mensajes (Casas, 2001 citando a Prieto, s/f).

La música como instrumento en el aula, conglomerada la capacidad de comprensión, de expresión, de orden lógico y de abstracción (Pérez, 2011 citando a Aldeguer, 2009).

3.2.1 Educación musical y razonamiento analógico.

Al pasar por todos los artículos, libros y otras referencias, no se encontró ningún artículo o investigación que retome la educación musical y el razonamiento analógico como variables a estudiar. El aprendizaje de un instrumento musical a edad temprana, desarrolla procesos cognitivos y habilidades extra – musicales, esto último, ha sido denominado por los autores Bangerter y Meath como *transferencia*. Para que esto se logre, es el razonamiento analógico el que se pone en juego, ya que al utilizar las habilidades aprendidas en un contexto musical y lograr proyectarlo a otro campo de aplicación, se da gracias a la identificación de similitudes entre el campo de aplicación desconocido y el contexto musical (Richland & Begolli, 2016).

Autores como Ho, Cheung y Chang, así como Schellenbergm Schlaug, Norton, Overy y Winner (Benítez, Abrahan, & Justel, 2018) gracias a los estudios que han realizado, se determinó que existe un proceso de transferencia de aprendizaje entre la educación musical en materia de ejecución instrumental y aspectos como el área verbal, el coeficiente intelectual y el pensamiento lógico – matemático. El uso de analogías permite transferir conocimientos ya existentes a situaciones nuevas (Tzuriel & George, 2009)

Benítez, Abrahan, & Justel, (2018) definen dos tipos de estimulación musical, la *receptiva* y la *activa*. La estimulación receptiva, hace referencia sobre la escucha de una cierta secuencia de estímulos sonoros con el objetivo de reflexionar sobre el mensaje percibido y comprender el contenido conceptual. El segundo tipo de estimulación es la activa, la cual se puede manifestar como movimientos corporales, exploración instrumental o creación de historias entre otros (Benítez, Abrahan, & Justel, 2018 citando a Young2009).

Se puede observar que el proceso de transferencia de conocimiento de un campo a otro es una habilidad que se ve implicada en la educación musical, asimismo, es parte del proceso que implica el razonamiento analógico, por lo que, a partir de una revisión teórica, se puede inferir que existe una correlación entre la educación musical y el razonamiento analógico.

4. Método

4.1 Planteamiento del problema

Existen suficientes estudios e investigaciones que argumentan sobre el impacto positivo de la música en el desarrollo de las personas (Rauscher, 2003 citando a Rauscher, Shaw & Ky, 1993; Ferreyra Murillo, Oropeza Tena, & Ávalos Latorre, 2015; Soria - Urios, Duque & García - Moreno, 2011; Serrano, 2005; Chao, Mato y Chao, 2015; Casas, 2001; Zse & Yu, 2004; Custodio & Cano - Campos; 2017). Sin embargo, no se encontraron estudios enfocados a la investigación específica sobre la relación entre el razonamiento analógico y la educación musical, por lo que esta investigación es de carácter exploratorio. El objetivo de este tipo de investigaciones, es el de indagar sobre un tema poco explorado o incluso desconocido (Cazau, 2006). Se pretende identificar posibles variables e incluso identificar relaciones potenciales entre ellas (Lafuente & Marin, 2008). En este caso, no hay investigaciones que afirmen que existe una correlación entre la educación musical y el razonamiento analógico, por lo que este estudio busca explorar si estas variables pueden servir para realizar estudios más profundos.

La presente investigación se realizó con el objetivo de comparar el nivel de desarrollo del razonamiento analógico en una población de estudiantes de música, con el de una muestra de estudiantes de psicología educativa para que, con los resultados, se pueda indagar sobre la relación entre la formación profesional en música y el razonamiento analógico.

El aprendizaje de la música es un procedimiento que implica la puesta en práctica de diversos y complejos procesos cognitivos (Rusinek, 2003). Algunas de estas habilidades mentales se caracterizan como funciones superiores del pensamiento, debido a su complejidad de procesamiento de la información y ejecución.

Rodríguez - Mena (2000), caracteriza el razonamiento analógico como una habilidad de pensamiento de orden superior. Contar con habilidades analógicas, es base para un desarrollo positivo del razonamiento en los niños, así como para el avance en materia educativa (Brown, 1990 & Abregú, 2009). Tanto el razonamiento analógico como la acción de comprender la música de forma teórica, activa ciertos procesos mentales tales como la

generación de representaciones mentales, o la identificación de diferencias y semejanzas (Rusinek, 2003 & Benítez & García, 2010).

El estudiante de música, activa el razonamiento analógico a partir de ciertas prácticas musicales como la audición rítmica y melódica ya que implica la discriminación de elementos como duración, tempo, rítmica y métrica (Rusinek, 2003). La acción de discriminar, implica identificar semejanzas y diferencias, habilidad propia del razonamiento analógico (Benítez & García, 2010). Otro ejemplo de estimulación del razonamiento analógico desde una perspectiva musical, es la construcción armónica, ya que implica la integración de una melodía y de acordes, ambos elementos de criterios y parámetros de construcción diferentes, sin embargo se deben de situar en un contexto específico (Cantore, 2012). Desde la perspectiva del razonamiento analógico, la construcción de una armonía representa un problema o situación nueva, mientras que el contexto específico representa la información conocida (Martínez, Herrera, Valle & Vásquez, 2002).

Cabe destacar que trabajar con los acordes, escalas y demás conceptos musicales, implica un conocimiento y dominio de la teoría de la música, no basta con simplemente escuchar la música de modo recreativo (Casas, 2001).

Como se comentó en líneas anteriores, las investigaciones realizadas referentes a estudiantes de música y habilidades cognitivas son escasas.

La psicología educativa, de forma independiente al resto de las ramas de la psicología, consta de una serie de paradigmas y modelos de pensamiento. El enfoque más tradicional, el paradigma Conductista fundado por John B. Watson en el año 1920 tiene como esquema fundamental el estímulo - respuesta, donde se pretende modificar una conducta a partir de un estímulo (Hernández, 1998). Un segundo paradigma representativo de la psicología educativa es el Cognoscitivista. Desde este enfoque, el aprendizaje ya no tiene la única función de generar conocimiento, sino que es un medio para fomentar el desarrollo de habilidades cognitivas. El interés sobre los procesos mentales durante el proceso de aprendizaje aumenta. Un tercer paradigma que vale la pena mencionar es el paradigma sociocultural, en el cual la postura de Vygotsky, parte de la creencia de que el aprendizaje humano es un proceso interactivo entre el contexto y los procesos internos de cada individuo (Vygotsky, 1978; Hernández, 1998). Basándose en la esta teoría, algunos autores

consideran que las habilidades de pensamiento de orden superior son el resultado de la interacción cultural (Chaves, 2001).

Una vez contextualizadas las diferentes características de los paradigmas de la psicología de la educación, se puede explicar que el enfoque teórico que guiará esta tesis toma las bases del paradigma cognoscitivo. Es por esto que la investigación es pertinente a la psicología educativa.

La sociedad es cambiante así como sus necesidades y que es nuestro deber como profesionistas de la educación observar, entender y atender dichos cambios sociales que repercuten en nuestro campo de acción. Ésta tesis pretende atender en cierto ámbito este deber.

El objetivo principal de esta investigación es el de comparar el nivel de desarrollo del razonamiento analógico en una muestra de estudiantes de música a nivel licenciatura con el de una muestra de estudiantes de psicología educativa de una universidad pública, para así poder realizar inferencias sobre la relación entre la música y el razonamiento analógico.

La información recabada puede ser útil para contribuir a las futuras investigaciones referentes a la música y el desarrollo de habilidades cognitivas. Los resultados pueden servir de apoyo para al diseño y diversificación de técnicas y herramientas de enseñanza - aprendizaje en materia educativa. Dicho trabajo forma parte de la rama de la psicología educativa ya que pone de manifiesto el grado de conocimiento y comprensión de los avances teóricos y recursos metodológicos, que servirán para el desarrollo de este trabajo, asimismo se reconoce y se busca la relación interdisciplinar con el fin de atender de una forma más eficaz ciertos problemas educativos (UPN, 2009).

Uno de los caminos a la contribución propositiva para poder atender algunas de las problemáticas sociales y educativas que se presentan, es el estudio académico. En el caso de la licenciatura de psicología educativa, impartida por la Universidad Pedagógica Nacional, su objetivo radica en proporcionar las habilidades y conocimientos propios de la psicología y del campo educativo con el fin de realizar programas de intervención y apoyo psicopedagógico de calidad en contextos escolares y extraescolares, siempre y cuando haya recibido la formación académica adecuada que le permitan entender un contexto artístico. El psicólogo educativo, está capacitado para identificar las necesidades

educativas que van surgiendo y para desarrollar o identificar herramientas de diversa índole para propiciar un mejor proceso de enseñanza - aprendizaje (UPN, 2009). En este sentido considero que la información que se pueda obtener a partir de las pruebas aplicadas, puede servir como estado del arte para la construcción de documentos que puedan tener algún impacto considerable en el mundo educativo.

La relevancia de investigar el presente tema, radica en el hecho de que las habilidades cognitivas y por lo tanto el proceso de aprendizaje de un individuo se ven afectados por la interacción entre el medio ambiente, el contexto en el cual uno se desenvuelva, y los procesos internos de cada sujeto (Hernández, 1998). Por ejemplo un individuo podría nacer con cierta predisposición genética para ser músico de calidad, sin embargo, si éste no se expone al contexto adecuado, sus habilidades no serán desarrolladas.

Las actividades profesionales que competen a un psicólogo educativo son las siguientes: la evaluación, planeación, intervención, investigación y diagnóstico (Díaz Barriga, Hernández, Rigo, Saad & Delgado, 2002). De igual manera los autores Díaz Barriga et al. (2002) definen la Psicología Educativa como la disciplina que se encarga de estudiar procesos psicológicos tales como la cognición, procesos sociales y afectivos que se dan en contextos educativos de diversa índole. Los profesionales de la educación tienen un deber importante en la acción educativa ya que ésta constituye el motor que fomenta el desarrollo de cada individuo. La presente tesis se ubica en el rubro de la investigación del proceso cognitivo: razonamiento analógico (Díaz Barriga, Hernández, Rigo, Saad & Delgado, 2002).

Para ejemplificar y tener más claridad de lo previamente expuesto, se aplicó el test de matrices progresivas raven. Dicho test, es un test perceptual que busca medir la capacidad intelectual a partir de la comparación de formas geométricas (cada una implica un patrón de pensamiento) y el razonamiento por analogía. Los ítems que se diseñaron para la prueba, evocan problemas analíticos de deducción que implican cierto nivel de razonamiento analógico para poder realizarlo (Raven, 1985).

La prueba se aplicó a una muestra de estudiantes de una escuela superior de música y a una muestra de estudiantes de licenciatura en psicología educativa en una universidad pública, con el fin de comparar el nivel de razonamiento analógico entre ambas muestras y determinar si en diferente una de la otra.

4.2 Objetivos

4.2.1 Objetivo general

Comparar el nivel de desarrollo del razonamiento analógico en una muestra de estudiantes de música con el de una muestra de estudiantes de psicología educativa de una institución pública

4.2.2 Objetivos particulares y específicos

1. Describir el estado del razonamiento analógico de una muestra de estudiantes de una escuela de estudios superiores en música.
 - 1.1. Identificar el nivel de desarrollo del Razonamiento Analógico, según el puntaje directo obtenido a partir del Test de Matrices Progresivas, escala general, de Raven.
 - 1.2. Identificar el nivel de desarrollo del Razonamiento Analógico según el percentil obtenido a partir del Test de Matrices Progresivas, escala general, de Raven.
2. Describir el estado del razonamiento analógico de una muestra de estudiantes de psicología educativa de una institución pública.
 - 2.1. Identificar el nivel de desarrollo del Razonamiento Analógico, según el puntaje directo obtenido a partir del Test de Matrices Progresivas, escala general, de Raven.
 - 2.2. Identificar el nivel de desarrollo del Razonamiento Analógico según el percentil obtenido a partir del Test de Matrices Progresivas, escala general, de Raven.
3. Describir la relación entre el nivel de desarrollo del razonamiento analógico y el nivel de formación superior en música.

4.3 Tipo de estudio y diseño

La presente tesis, busca comparar el estado del razonamiento analógico de una muestra de estudiantes de una escuela de estudios superiores en música con el de una muestra de estudiantes de licenciatura de psicología educativa. Para entender con mayor profundidad el diseño y tipo de estudio de la presente investigación, es pertinente recalcar que estamos trabajando con variables independientes y dependientes. La variable independiente supone ser la causante de un efecto en la variable dependiente. En este caso la variable independiente es la formación superior en música y la variable dependiente es el razonamiento analógico (Kerlinger & Lee, 2001).

En el campo de la investigación de la psicología y las ciencias sociales, la medición es una base que sirve para establecer validez empírica a los estudios realizados. En este caso, se utilizó una prueba de inteligencia y aptitudes, aplicando una medición nominal al tener todos los datos. Esta última implica la asignación numérica de la información recabada, dichos números cumplen una función de etiqueta, estos no presentan significado numérico (Kerlinger & Lee, 2001).

Tomando en cuenta la información anterior, se puede destacar que la metodología que dirige la investigación, pertenece al enfoque positivista de métodos cuantitativos y el fin de adquirir dicho conocimiento científico, es de tipo explicativo.

Considerando que uno de los ámbitos que interesa desde la psicología educativa, es la investigación educativa, es oportuno mencionar que el enfoque positivista tiene como uno de sus objetivos recabar información útil y pertinente para el beneficio de la sociedad (De la Herrán, Hashimoto & Machado, 2005). El objetivo de una investigación positivista, radica en lograr una explicación, o predecir o controlar un fenómeno o comportamiento (Guba & Lincoln, 1994).

Una de las características del conocimiento científico de corte positivista, es el enfoque explicativo, el cual busca exponer cómo es que las variables y su relación se sitúan en un marco teórico y su comprobación empírica (De la Herrán, Hashimoto & Machado, 2005). El enfoque explicativo, pretende contestar a la pregunta *¿Por qué?, ¿Cuál es la causa que relaciona ciertas variables?* (Müggenburg & Pérez, 2007). En este sentido, el interés de la tesis esta en observar y analizar la relación que existe entre nuestras variables

seleccionadas (el razonamiento analógico y la formación superior en música). La correcta recolección y análisis estadístico de los datos que serán recabados a partir de la aplicación del Test de Matrices Progresivas Raven tiene objetivo de establecer, comprender y explicar con mayor precisión ciertos patrones de comportamiento (Vega -Malagón, et al, 2014).

4.4 Participantes y muestreo

Con el fin de recolectar evidencia concreta y necesaria para realizar el análisis correspondiente sobre la posible relación entre las variables previamente mencionadas, se solicitó apoyo a una escuela enfocada a la formación superior de música. La institución accedió a la aplicación del test y proporcionó tanto la muestra como los espacios para dicha aplicación. Cabe destacar que la población de participantes fue elegida conforme los criterios de inclusión.

Se asignaron tres grupos, conformados por 31 alumnos en total, 19 corresponden al género femenino y 16 al masculino. Tras validar las pruebas, cuatro se presentaron inconsistentes por lo que se dejaron de considerar, dejando un total de 31 participantes. Se considera que hay un aproximado de 800 estudiantes que conforman la matrícula.

Se siguió el mismo procedimiento para la muestra de estudiantes de psicología educativa. Se solicitó el apoyo a la universidad correspondiente, el cual fue aceptado, proporcionando así una muestra de 88 estudiantes, 63 corresponden al género femenino, 20 al masculino y 5 no contestaron. Tras validar las pruebas, siete se presentaron inconsistentes por lo que se dejaron de considerar, dejando un total de 81 participantes.

4.4.1 Criterios de inclusión

- Estudiantes inscritos en una licenciatura de una escuela de estudios profesionales de música y de una licenciatura en psicología educativa.
- Alumnos cuya formación académica integre el solfeo y otras nociones que implican la comprensión de la estructura musical
- Alumnos cuya formación académica no tenga nada que ver con la enseñanza de la música en todas sus formas.
- Sin distinción de edad
- Sin distinción de género
- Sin distinción de estatus socioeconómico
- Alumnos con disposición a participar

4.5 Escenario

La aplicación del instrumento se llevó a cabo en una institución pública enfocada en la formación superior en música y de los futuros artistas de la ciudad de México. Dicha institución cuenta con dos planteles, ambos al sur de la ciudad, ambos fueron escenarios para el proceso de aplicación del instrumento. También se aplicó la prueba en una institución pública de estudios superiores enfocada a la formación profesional en educación.

La institución de estudios de música, conforma cinco planes de estudios, el primero, que corresponde al realizado en 1998, el cual tuvo modificaciones correspondientes en el año 2010 y así se maneja a la fecha. Este plan de estudios engloba un total de 23 licenciaturas, las cuales se clasifican en cuatro grupos, el primero corresponde a las licenciaturas cuyos instrumentos forman parte de una orquesta sinfónica (flauta/ transversa/ oboe/ clarinete/ Fagot/ corno francés/ trompeta/ Trombón/ Tuba/ Percusiones/ Arpa/ Violín/ Viola/ Violoncelo/ Contrabajo). El segundo grupo de licenciaturas corresponde a los instrumentos que se consideran como solistas (Guitarra/ Clavecín/ Piano). La tercera agrupación, engloba las licenciaturas que se consideran de formación específica como el canto operístico, la composición y la dirección. Por último, se consideran de forma individual e independiente la licenciatura de Jazz.

El tercer plan de estudios se enfoca al nivel medio superior, el cuarto corresponde a los estudios de música antigua y el quinto plan de estudios dirigido a la reparación y afinación de pianos. Para efectos de la presente investigación, los alumnos que participaron en la aplicación del test de matrices progresivas Raven, pertenecen al plan de estudios 2010, ya que en este rubro encontramos las materias que implican un mayor nivel de procesamiento musical. Las materias que son relevantes al estudio son las siguientes:

1. Música antigua
2. Flauta transversa
3. Trombón
4. Tuba
5. Percusiones
6. Violín
7. Violoncello
8. Guitarra
9. Piano
10. Canto operístico
11. Composición

La oferta educativa de dicha entidad, se basa en tres ejes básicos:

1. La adquisición del conocimiento y técnica de una especialidad
2. Adquisición del conocimiento de la teoría musical, así como su puesta en práctica.
3. Generar pensamiento crítico de los aspectos sociales y culturales relevantes, relacionados con el medio musical.

La programación curricular de las materias se hace por año, los primeros dos años son tronco común en todas las licenciaturas, después de eso cada carrera se va especializando en su respectivo instrumento. Las clases no son muy grandes, por mucho un salón podrá tener 15 alumnos. Por lo general este número varía entre siete y diez alumnos por clase. Algunas clases se dan de manera individual (por lo general la práctica del instrumento se valúa de manera individual) y otras de forma grupal.

La institución cuenta con espacios amplios y aptos para la ejecución instrumental de cualquier pieza musical.

El test de Raven fue aplicado en diversos salones de la institución, con un tamaño acorde al número de participantes y con las acomodaciones necesarias para la correcta aplicación de la prueba.

La institución donde se aplicó el test de matrices progresivas Raven, a la muestra de estudiantes de psicología educativa, es una institución enfocada al desarrollo profesional y académico de los profesionales de la educación. Dicha institución ofrece licenciaturas, posgrados, diplomados y cursos y cuenta con un área dedicada a la investigación educativa.

En cuanto a las licenciaturas, el programa cuenta con cinco:

1. Administración educativa
2. Educación indígena
3. Pedagogía
4. Psicología Educativa
5. Sociología de la educación

Asimismo ofrece educación escolarizada y semi – escolarizada en la república mexicana y educación en línea.

Se proporcionaron los espacios adecuados para poder aplicar la prueba a todos los estudiantes.

4.6 Instrumentos y aparatos

Para efectos de la investigación, el instrumento que se determinó es el test de matrices progresivas Raven. Basándose en la teoría de los factores y las leyes neogenéticas de Spearman, Raven, desarrolló el test de matrices progresivas cuyo objetivo, radica en determinar la capacidad intelectual de cualquier individuo. La realización de dicho test, pone de manifiesto la habilidad del sujeto para formar comparaciones, la habilidad de desarrollar un método de razonamiento lógico y por último, medir la capacidad de razonar analógicamente.

A partir de su creación, la prueba ha sufrido diversos cambios, hasta que en el año de 1956 surgió la última versión, que está conformada de 60 láminas, divididas en dos grupos. El primero consta de 24 láminas, en donde el sujeto tendrá que **deducir** las relaciones entre las figuras que se presentan. En el segundo grupo, de 36 láminas, el sujeto, de igual forma, tendrá que **deducir** las correlaciones entre las figuras que se presentan. Para Raven, los ítems usados en su prueba, evocan problemas analíticos de deducción (Raven, 1985), en donde pretende que el examinado ponga en juego la observación y el razonamiento analógico. Se ha aplicado dicha prueba en contextos educativos como primaria y secundaria con el fin de identificar el dominio más fuerte en los alumnos, perceptivo o lógico (Raven, 1985).

Dicho test alcanza altos niveles de popularidad y aplicación dada su adaptabilidad a cualquier sujeto, ya que es una prueba no verbal, aplicable a cualquier contexto (laboral, educativo, clínico, etc.), de forma individual o de forma colectiva que no requiere de una preparación especial o de experiencias previas de ningún tipo. Asimismo, existen tres versiones:

1. Escala general: Está enfocada a una población de entre 12 años y 65 años, consta de 5 series (A, B, C, D y E), cuya complejidad aumenta conforme el sujeto avance en la prueba.
2. Escala especial o de matrices progresivas: Está enfocada a la población infantil de entre cinco y 11 años, así como a los adultos con deficiencia mental. Es a color y consta de tres series (A, Aa y B).

3. Escala de matrices superiores o escala avanzada: Mide el nivel de capacidad intelectual elevada.

Para propósitos de esta investigación, se va utilizar la escala general cuya ficha técnica se puede observar en la tabla 5. La prueba está conformada por un manual de aplicación para uso del administrador, el cuaderno de matrices, la planilla de respuestas y el protocolo o la hoja de datos (anexo 1). Este último nos proporciona información personal como la edad y el género. Asimismo es el documento donde el participante pone sus respuestas.

El cuaderno de matrices, como bien lo indica su nombre, está conformado por cinco series (A, B, C, D y E), cada una con 12 matrices, habiendo un total de 60 matrices. La complejidad de cada serie aumenta conforme el participante avanza (Raven, 1993).

Tabla 5. Ficha técnica del instrumento de medición	
Nombre	Test de matrices progresivas Escala General
Autor	John Carlyle Raven
Año	1993
Objetivo	Medir la capacidad intelectual por medio de la comparación de formas y razonamiento de analogías
Duración	Generalmente no se mide la duración, sin embargo, se registra una duración promedio de 60 min
Población	Jóvenes y adultos de entre 12 y 65 años
Tipo de prueba	De lápiz y papel
Forma de aplicación	Individual y colectiva / test no verbal
Material	Manual, Protocolo de prueba, cuaderno de matrices (60 láminas), plantilla con clave de puntuación, lápiz y cronómetro (opcional)
Campo de aplicación	Educativa, organizacional, clínica
Interpretación	Mixta: cualitativa y cuantitativa

Fuente: Elaboración propia con base en: Raven (1993; 1985)

Como ya se desarrolló en líneas anteriores, las matrices que conforman la prueba, son figuras geométricas en donde hay que hacer una identificación de patrones, como lo muestra la figura 4

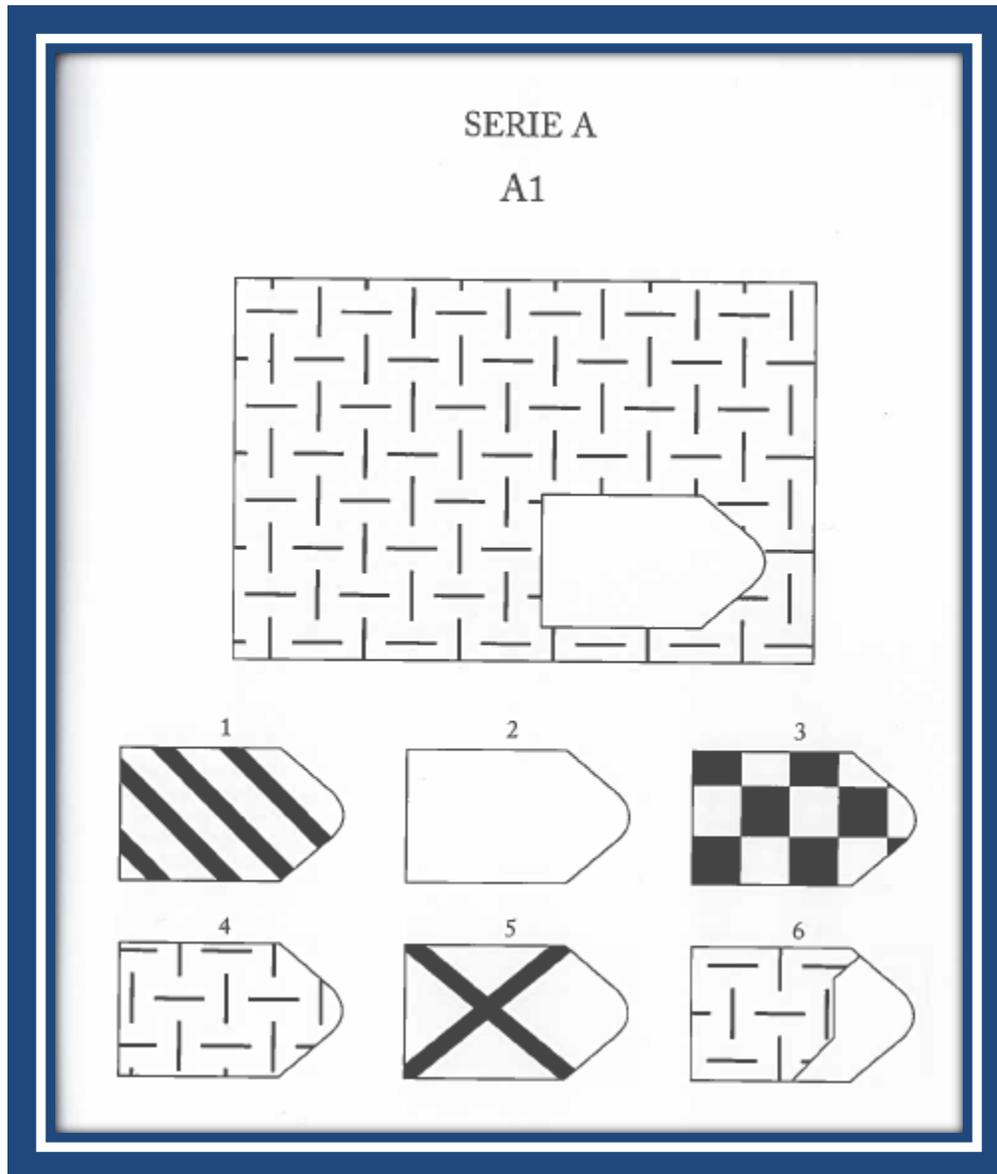


Figura 4. Ejemplo de matrices del Test de Matrices Progresivas Raven (Raven, 1985)

4.7 Procedimiento

4.7.1 Muestra de estudiantes de música

PASO 1. APLICACIÓN

El primer paso, fue la aplicación de la prueba a tres grupos en diferentes horarios y días. La aplicación del primer grupo fue en uno de los planteles y los otros dos grupos en el otro plantel. El primer grupo se conformó de 14 alumnos, el segundo de 8 y el tercero de 13, sumando un total de 31 participantes. La participación de los sujetos fue voluntaria, previa a la lectura de la carta de consentimiento informado (Anexo 5). Seguido de esto, se le entregó a cada participante un formato de protocolo de prueba (anexo 1), donde pusieron sus datos y sus respuestas, de igual manera se les entregó el manual con las matrices. Se presentaron las instrucciones y un ejemplo y se dejó en claro que cualquier duda que surgiera a lo largo de la prueba, era válido que se aclarara. El tiempo realización fue libre. Todos los estudiantes contestaron su prueba.

PASO 2. EVALUACION

La evaluación estadística de los datos recabados conlleva una serie de pasos, de acuerdo con (Bisquerra, 1989):

1. Primeramente, se cotejaron las respuestas de cada participante con la planilla de respuestas. Cada respuesta correcta equivale a un punto. El puntaje máximo por cada serie es de 12. Una vez cotejadas todas las series, se realizó la sumatoria del total de cada serie obteniendo así el puntaje directo.
2. El segundo paso consistió en realizar el cálculo de la discrepancia. Para esto, se tomó el puntaje directo y se identificó en la tabla de composición normal (esperada) del puntaje total (anexo 2). Se cotejó el puntaje obtenido con el puntaje esperado, si alguno de estos presenta una variación de +3 o -3, la prueba se presenta como inválida.

3. Una vez realizado el cálculo de la discrepancia, se convirtió el puntaje directo a percentil, para esto se verifica en la tabla de normas correspondiente a la población masculina (anexo 3). y a la población femenina (anexo 4), la edad del participante y el puntaje directo o el valor numérico más cercano en caso de que no esté el valor exacto y se identifica el percentil que le corresponde.

4. En última instancia, se ubicó en la tabla de diagnóstico de capacidad intelectual el percentil obtenido y se identificó el rango al que corresponde el percentil y se determina un diagnóstico. Toda la información debe ser vaciada en las pruebas de forma individual.

4.7.2 Muestra de estudiantes de psicología educativa

PASO 1. APLICACIÓN

El primer paso, radicó en la aplicación de la prueba. Se aplicó el instrumento a tres grupos en diferentes horarios y días. El primer grupo se conformó por 23 estudiantes de tercer semestre de la licenciatura de psicología educativa, el segundo fue de 35 y el tercero de 30 estudiantes, sumando un total de 88 participantes. La participación de los sujetos fue voluntaria, previa a la lectura de la carta de consentimiento informado (Anexo 5). Se les entregó a cada participante, un formato de protocolo de prueba (anexo 1), donde pusieron sus datos y sus respuestas, de igual manera se les entregó el manual con las matrices.

PASO 2. EVALUACION

La evaluación estadística de los datos recabados conlleva una serie de pasos, de acuerdo con (Bisquerra, 1989):

1. Primeramente, se cotejaron las respuestas de cada participante con la planilla de respuestas. Cada respuesta correcta equivale a un punto. El puntaje máximo por cada serie es de 12. Una vez cotejadas todas las series, se hace la sumatoria del total de cada serie obteniendo el puntaje directo.
2. El segundo paso consiste en realizar el cálculo de la discrepancia. Para esto, se toma el puntaje directo y se identifica en la tabla de composición normal (esperada) del puntaje total (anexo 2). Se coteja el puntaje obtenido con el puntaje esperado, si alguno de estos presenta una variación de +3 o -3, la prueba se invalida.
3. Una vez realizado el cálculo de la discrepancia, se transforma el puntaje directo a percentil, para esto se verifica en la tabla de normas correspondiente a la población masculina (anexo 3). y a la población femenina (anexo 4), la edad del participante y el puntaje directo o el valor numérico más cercano en caso de que no esté el valor exacto y se identifica el percentil que le corresponde.
4. En última instancia, se ubicó en la tabla de diagnóstico de capacidad intelectual el percentil obtenido y se identificó el rango al que corresponde el percentil y se

determina un diagnóstico. Toda la información debe ser vaciada en las pruebas de forma individual.

5. Resultados

En este apartado, se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación del test de Raven a la muestra de estudiantes de música y a la muestra de estudiantes de psicología educativa. Los resultados fueron integrados en una tabla de excel con el fin de hacer el procedimiento estadístico correspondiente y así analizar y comparar los resultados de ambas muestras. Para esto, se tomaron en cuenta los datos del puntaje directo y de la categoría de percentiles.

Por cuestiones estadísticas que se desarrollarán más adelante, se utilizó la prueba de hipótesis para la diferencia de medias y también se utilizó el procedimiento de datos pareados. De igual forma se tomaron los datos de los alumnos pertenecientes a cada clasificación diagnóstica de la prueba y se colocaron en una tabla para su análisis lo cual se verá reflejado en la tabla 5.

La explicación de cada factor se encuentra en la siguiente descripción de la prueba de hipótesis estadística para una media.

5.1 Estado de razonamiento analógico en una muestra de estudiantes de una escuela de estudios superiores en música y en una muestra de estudiantes de psicología educativa.

5.1.1 Prueba de Hipótesis de diferencia de medias

Puntaje Directo

1. Identificación de datos:

El primer paso para realizar la prueba de hipótesis consiste en identificar los datos que se van a utilizar. Tal y como se muestran en la tabla 6, la muestra de estudiantes de música se va a identificar con el símbolo N_1 , siendo su valor numérico 31. La muestra de estudiantes de la licenciatura de psicología educativa se va a identificar con el símbolo N_2 , siendo su valor numérico 88. La media del puntaje directo obtenido de la muestra de estudiantes de música se representa con el símbolo \bar{x}_1 , siendo su valor numérico 52.516129. La media del puntaje directo obtenido de la muestra de psicología educativa se representa con el símbolo \bar{x}_2 , siendo su valor numérico 46.8395. La desviación estándar de la muestra de estudiantes de música se identifica con el símbolo σ_1 , cuyo valor numérico es 3.595. La desviación estándar de la muestra de psicología educativa se identifica con el símbolo σ_2 , cuyo valor numérico es 5.2068. Por último, alfa se identifica con la letra α y su valor numérico es 0.05.

Tabla 6. Datos para la prueba de hipótesis diferencia de medias, categoría: puntaje directo

Datos	Simbología	Valor numérico
Muestra estudiantes de música	N_1	31
Muestra estudiantes de psicología educativa	N_2	81
Media estudiantes de música	\bar{x}_1	52.516129
Media estudiantes de psicología educativa	\bar{x}_2	46.8395
Desviación estándar estudiantes de música	σ_1	3.595
Desviación estándar estudiantes de psicología educativa	σ_2	5.2068
Alfa	α	0.05

Elaboración propia

2. Supuestos

El número de la muestra se conformó por un grupo de participantes mayor que 30, por lo que se puede utilizar el Teorema de Límite Central.

3. Formulación de hipótesis

Las hipótesis Nula (H_0) y Alternativa (H_a) (bilaterales. Dos colar), son las siguientes:

H_0 : La media 1 no es diferente a la media 2

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

H_a : La media 1 es diferente a la media 2

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

4. Fórmula de la distribución

$$Z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\sigma_1^2/n_1 + \sigma_2^2/n_2}}$$

5. Distribución a utilizar

Distribución normal con:

$$\mu=0$$

$$\sigma=1$$

6. Identificar la región de rechazo y no rechazo

En este paso, se busca identificar la región de rechazo y no rechazo con la ayuda de la aplicación del applet de Distribución Normal obtenido de:

<https://homepage.divms.uiowa.edu/~mbognar/applets/normal.html>, tal y como se muestra en la figura 5, se determina un margen de error de $\alpha = 0.05$

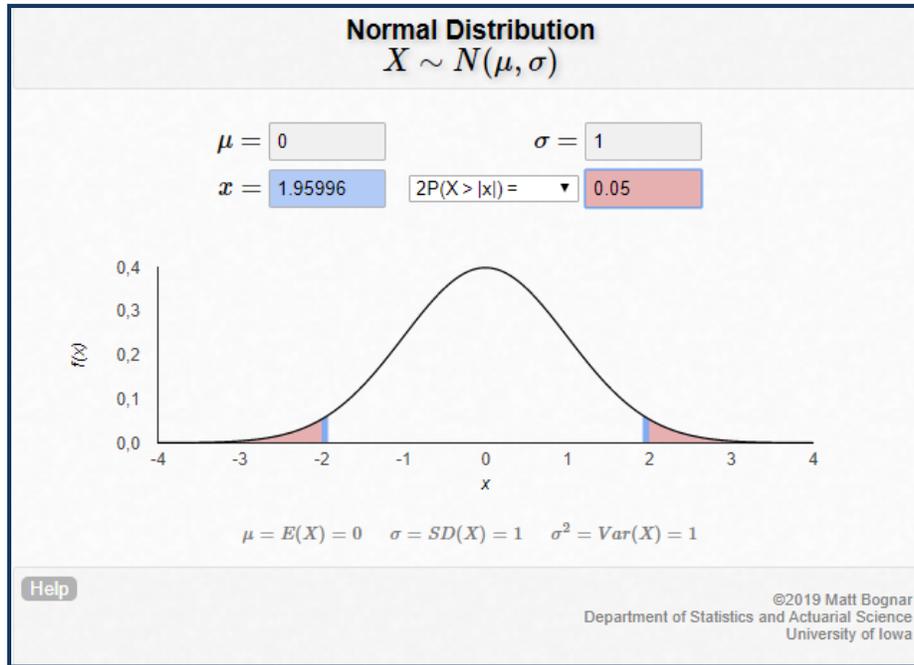


Figura 5. Applet Distribución Normal diferencia de medias, Puntaje Directo

7. Sustitución de datos

$$Z = \frac{(52.516129 - 46.8395) - 0}{\sqrt{\frac{3.5950}{31} + \frac{5.2068}{81}}} = 5.6766$$

8. Conclusión

Como el resultado 5.6766 es mayor que 1.95996, se rechaza la hipótesis nula, se confirma que la media1 es diferente de la media 2.

9. Cálculo de p

El cálculo de p, tiene el propósito de establecer que tan precisa en la prueba. Para obtener dicho valor, se debe ingresar el valor obtenido de la fórmula en el applet de distribución normal. El resultado es 0 en el applet, lo cual indica que es muy pequeño, tal y como se observa en la figura 6, por lo que se puede determinar que la prueba es precisa.

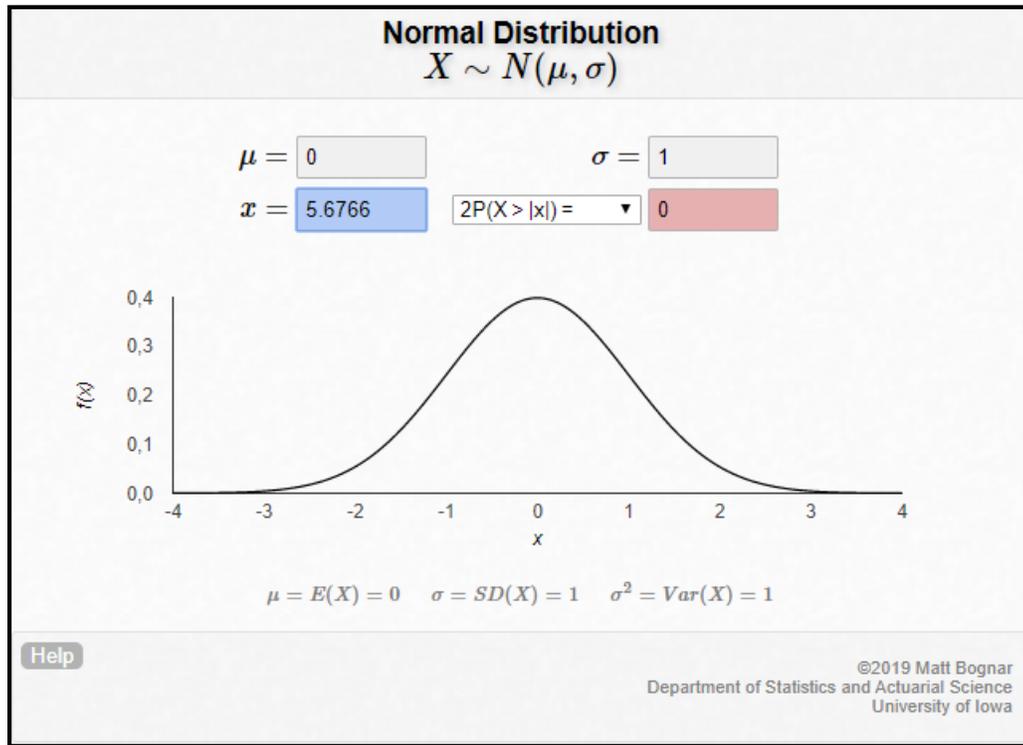


Figura 6. Applet Distribución Normal diferencia de medias, cálculo de P

Percentil

1. Identificación de datos:

El primer paso para realizar la prueba de hipótesis consiste en identificar los datos que se van a utilizar. Tal y como se muestran en la tabla 7, la muestra de estudiantes de música se va a identificar con el símbolo N_1 , siendo su valor numérico 31. La muestra de estudiantes de la licenciatura de psicología educativa se va a identificar con el símbolo N_2 , siendo su valor numérico 88. La media del percentil obtenido de la muestra de estudiantes de música se representa con el símbolo \bar{x}_1 , siendo su valor numérico 83.3870. La media del percentil obtenido de la muestra de psicología educativa se representa con el símbolo \bar{x}_2 , siendo su valor numérico 55.9629. La desviación estándar de la muestra de estudiantes de música se identifica con el símbolo σ_1 , cuyo valor numérico es 16.1960. La desviación estándar de la muestra de psicología educativa se identifica con el símbolo σ_2 , cuyo valor numérico es 28.3850508. Por último, alfa se identifica con la letra α y su valor numérico es 0.05.

Tabla 7. Datos para la prueba de hipótesis diferencia de medias, categoría: percentil

Datos	Simbología	Valor numérico
Muestra estudiantes de música	N_1	31
Muestra estudiantes de psicología educativa	N_2	81
Media estudiantes de música	\bar{x}_1	83.3870
Media estudiantes de psicología educativa	\bar{x}_2	55.9629
Desviación estándar estudiantes de música	σ_1	16.1960
Desviación estándar estudiantes de psicología educativa	σ_2	28.3850508
Alfa	α	0.05

Elaboración propia

2. Supuestos

Se tiene una muestra mayor que 30, por lo que se puede utilizar el teorema del límite central

3. Formulación de hipótesis

Las hipótesis Nula (H₀) y Alternativa (H_a) (bilaterales. Dos colas), son las siguientes:

H₀: La media 1 no es diferente a la media 2

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

H_a: La media 1 es diferente a la media 2

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

4. Fórmula de la distribución

$$Z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\sigma_1^2/n_1 + \sigma_2^2/n_2}}$$

5. Distribución a utilizar

Distribución normal con:

$$\mu=0$$

$$\sigma=1$$

6. Identificar la región de rechazo y no rechazo

En este paso, se busca identificar la región de rechazo y no rechazo con la ayuda de la aplicación del applet de Distribución Normal obtenido de: <https://homepage.divms.uiowa.edu/~mbognar/applets/normal.html>, tal y como se muestra en la figura 7, se toma un margen de error $\alpha = 0.05$.

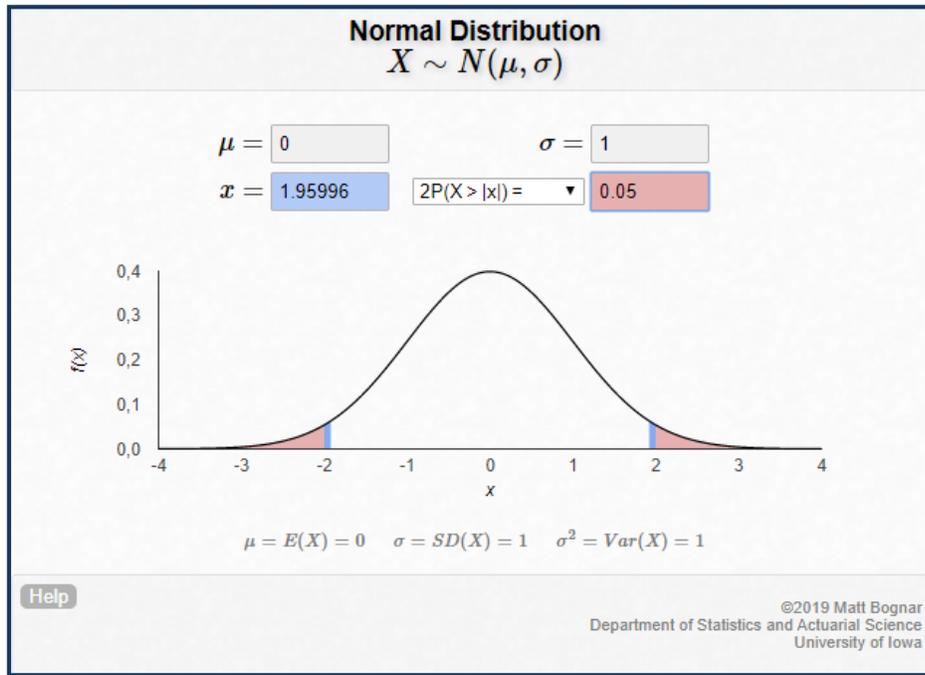


Figura 7. Applet Distribución Normal diferencia de medias, Percentil

7. Sustitución de datos

$$Z = \frac{(83.3870 - 55.9629) - 0}{\sqrt{\frac{16.1960}{31} + \frac{28.3850}{81}}} = 27.4241$$

8. Conclusión

Como el resultado 27.4241 es mayor que 1.95996, se rechaza la hipótesis nula, se confirma que la media1 es diferente de la media 2.

9. Cálculo de p

El cálculo de p, tiene el propósito de establecer que tan precisa es la prueba. Para obtener dicho valor, se debe ingresar el valor obtenido de la fórmula en el applet de distribución normal. El resultado es 0 en el applet, lo cual indica que es muy pequeño tal y como se observa en la figura 8, por lo que se puede determinar que la prueba es precisa.

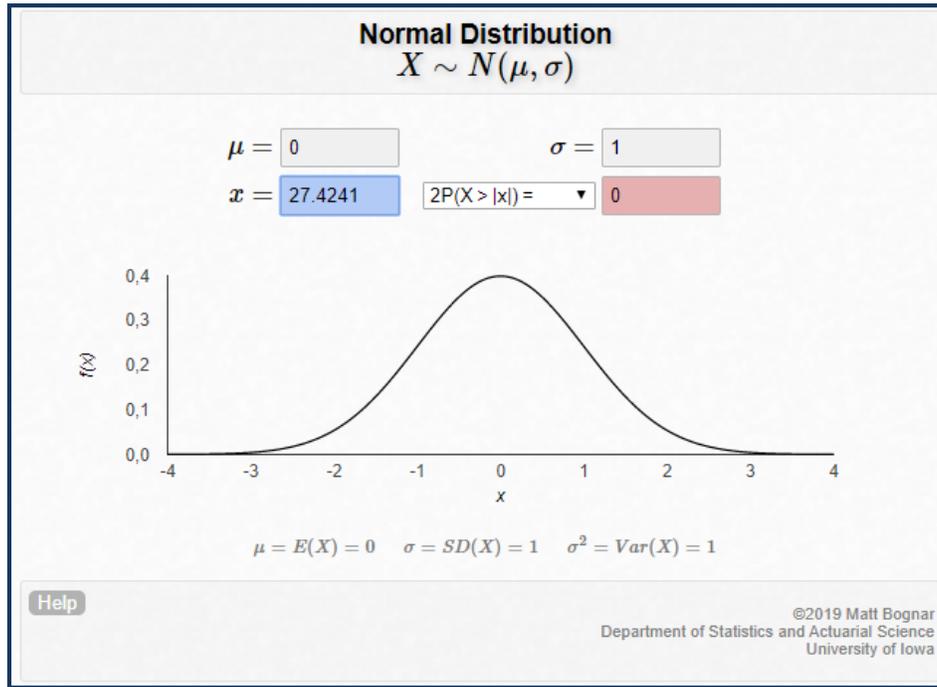


Figura 8. Applet Distribución Normal diferencia de medias, cálculo P

5.1.2 Prueba de hipótesis Datos Pareados

Puntaje Directo

1. Identificación de datos:

El primer paso para realizar la prueba de datos pareados, consiste en realizar un pareo de aquellos participantes que cuentan con características similares, en este caso se consideró la edad y el grado académico en el que se encuentra, se empareja el puntaje directo de la muestra de estudiantes de música (x) y de la muestra de estudiantes de psicología educativa (y) (anexo 6) y se procede a hacer la resta de cada uno de los puntajes directos de cada muestra y de cada estudiante y se va a utilizar el valor que se genere como resultado de las restas. (anexo 7).

Tal y como se muestran en la tabla 8, la muestra se va a identificar con el símbolo N , siendo su valor numérico 31. El promedio del puntaje directo obtenido de la muestra se representa con el símbolo \bar{d} , siendo su valor numérico 6.8709.

Tabla 8. Datos para la prueba de hipótesis, categoría: puntaje directo

Datos	Simbología	Valor numérico
Muestra	N	31
Promedio	\bar{d}	6.8709
Desviación estándar	Sd	6.8251
Alfa	α	0.05
	$S\bar{d}$	0.2201

Elaboración propia

2. Supuestos

A cada dato le corresponde uno similar tomado de una muestra aleatoria, se acomodaron los datos tomando en cuenta su edad y su grado escolar, respetando en la medida de lo posible la similitud de características.

3. Formulación de hipótesis

Las hipótesis Nula (H_o) y Alternativa (H_A) (bilaterales. Dos colar), son las siguientes:

H_o : La media de los resultados del puntaje directo entre las dos muestras no es diferente.

$$H_o: \mu_{d_0} = 0$$

H_A : La media de los resultados del puntaje directo entre las dos muestras es diferente.

$$H_A: \mu_{d_0} \neq 0$$

4. Fórmula de la distribución

$$Z = \frac{\bar{d} - \mu_{d_0}}{s\bar{d}}$$

5. Distribución a utilizar

Distribución normal con:

$$\mu=0$$

$$\sigma=1$$

6. Identificar la región de rechazo y no rechazo

En este paso, se busca identificar la región de rechazo y no rechazo con la ayuda de la aplicación del applet de Distribución Normal obtenido de: <https://homepage.divms.uiowa.edu/~mbognar/applets/normal.html>, tal y como se muestra en la figura 9, se determina un margen de error de $\alpha = 0.05$

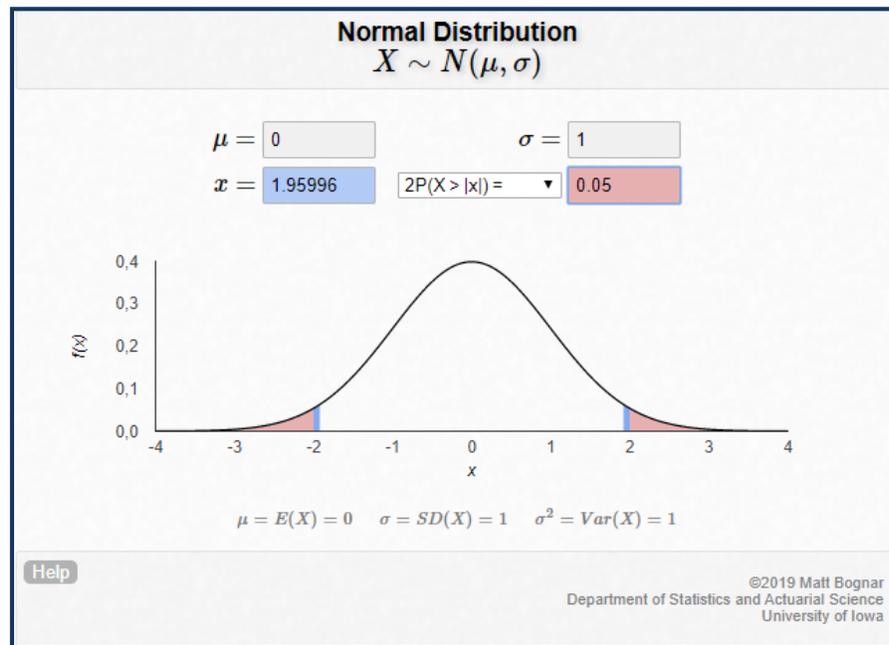


Figura 9. Applet Distribución Normal Datos Pareados, Puntaje Directo

7. Sustitución de datos

$$Z = \frac{6.8709 - 0}{0.2201} = 31.2080$$

8. Conclusión

Como el resultado 31.2080 es mayor que 1.955996, se confirma la hipótesis alterna, se confirma que las medias de los resultados del puntaje directo de la población de estudiantes de música y la población de estudiantes de la UPN, son diferentes.

9. Cálculo de p

El cálculo de p, tiene el propósito de establecer que tan precisa es la prueba. Para obtener dicho valor, se debe ingresar el resultado obtenido de la fórmula en el applet

de distribución normal. El resultado es 0, en el applet, lo cual indica demasiado pequeño., tal y como se observa en la figura 10, por lo que se puede determinar que la prueba es precisa.

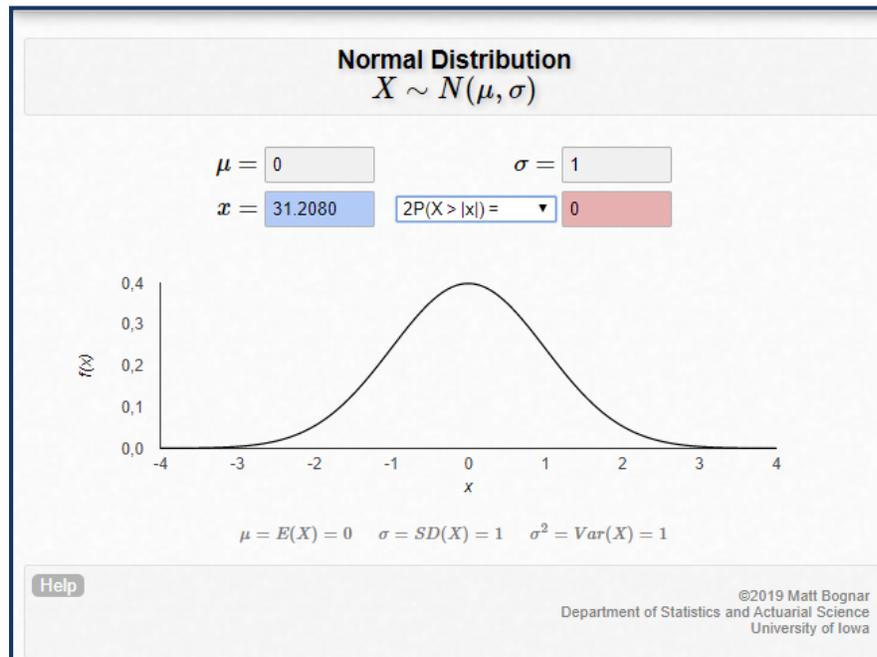


Figura 10. Applet Distribución Normal Datos Pareados, cálculo de P

Percentil

1. Identificación de datos:

Se realizó en el pareo correspondiente de aquellos participantes que cuentan con características similares, en este caso se consideró el percentil de la muestra de estudiantes de música y de la muestra de estudiantes de psicología educativa (anexo 6) y se procedió a hacer la resta de cada uno de los percentiles de cada muestra y de cada estudiante y se va a utilizar el valor que se genere como resultado de las restas (anexo 7).

Tal y como se muestran en la tabla 9, la muestra se va a identificar con el símbolo N , siendo su valor numérico 31. El promedio del puntaje directo obtenido de la muestra se representa con el símbolo \bar{d} , siendo su valor numérico 6.8709.

Tabla 9. Datos para la prueba de hipótesis Datos Pareados, categoría: percentil		
Datos	Simbología	Valor numérico
Muestra	N	31
Promedio	\bar{d}	35.5161
Desviación estándar	Sd	30.9959
Alfa	α	0.05
	$S\bar{d}$	0.9959

Elaboración propia

2. Formulación de hipótesis

Las hipótesis Nula (H_o .) y Alternativa (H_A) (bilaterales. Dos colar), son las siguientes:

H_o : La media de los resultados del percentil entre las dos muestras no es diferente.

$$H_o: \mu_{d_0} = 0$$

H_A : La media de los resultados del percentil entre las dos muestras es diferente.

$$H_a: \mu_{d_0} \neq 0$$

3. Fórmula de la distribución

$$Z = \frac{\bar{d} - \mu_{d_0}}{s\bar{d}}$$

4. Distribución a utilizar

Distribución normal con:

$$\mu=0$$

$$\sigma=1$$

5. Identificar la región de rechazo y no rechazo

En este paso, se busca identificar la región de rechazo y no rechazo con la ayuda de la aplicación del applet de Distribución Normal obtenido de: <https://homepage.divms.uiowa.edu/~mbognar/applets/normal.html>, tal y como se muestra en la figura 11. Se determina un margen de error de $\alpha = 0.05$

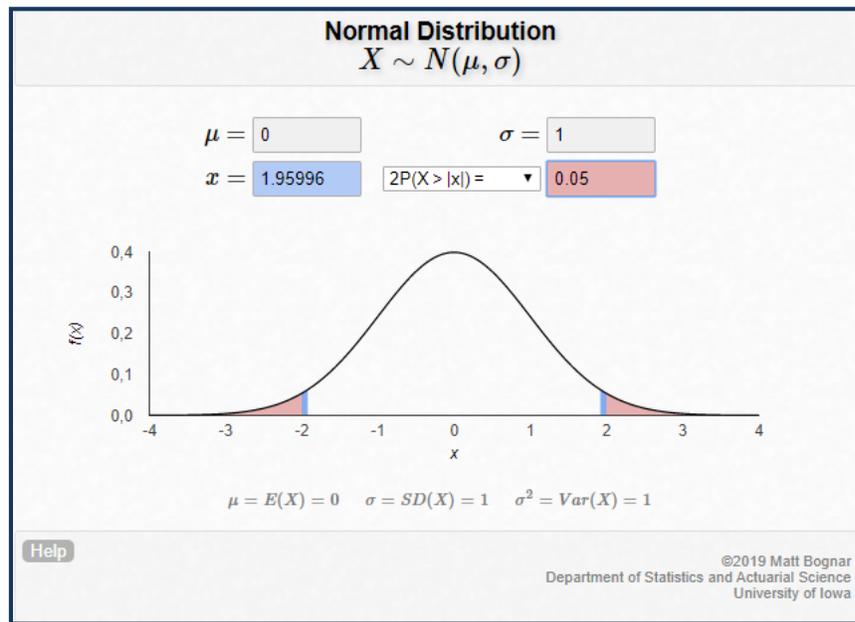


Figura 11. Applet Distribución Normal Datos Pareados, Puntaje Directo

6. Sustitución de datos

$$Z = \frac{35.5161 - 0}{0.9959} = 35.66$$

7. Conclusión

Como el resultado 35.66 es mayor que 1.955996, se confirma la hipótesis alterna, se confirma que las medias de los resultados del puntaje directo de la población de estudiantes de música y la población de estudiantes de psicología educativa, son diferentes.

8. Cálculo de p

El cálculo de p, tiene el propósito de establecer que tan precisa es la prueba. Para obtener dicho valor, se debe ingresar el resultado obtenido de la fórmula en el applet de distribución normal. El resultado es 0, en el applet, lo cual indica demasiado pequeño, tal y como se observa en la figura 12, por lo que se puede determinar que la prueba es precisa.

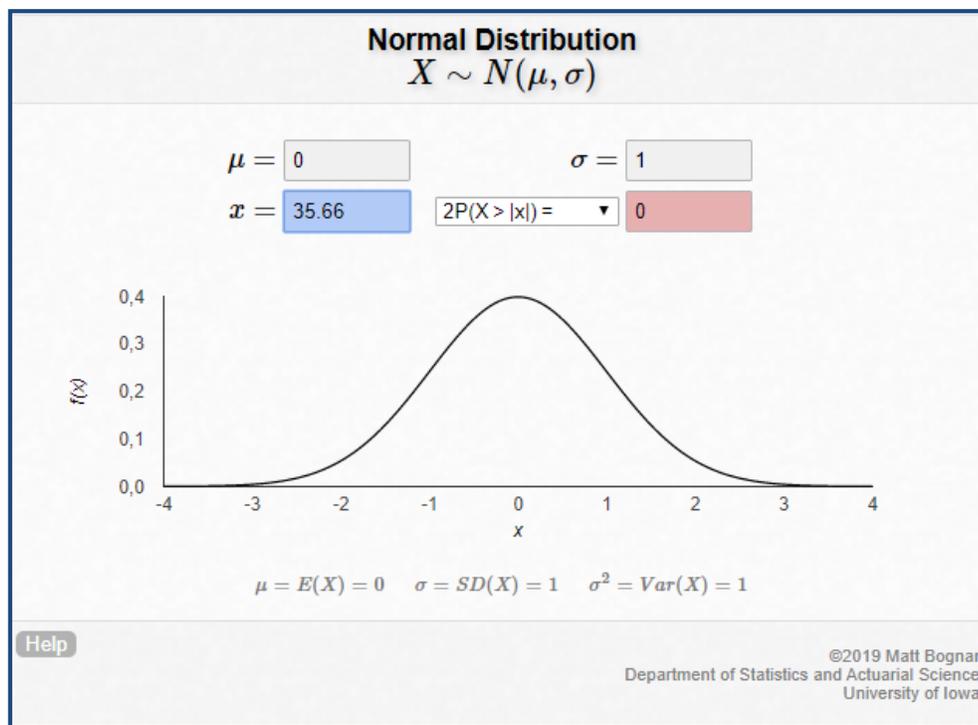


Figura 12. Applet Distribución Normal Datos Pareados, cálculo de P

Clasificación del diagnóstico obtenido

Tabla 10. Comparación del diagnóstico de los datos pareados de las dos muestras

Diagnóstico	Número de pruebas de los estudiantes de música	Número de pruebas de los estudiantes de la UPN
Superior	9	1
Superior al término medio	19	9
Término medio	2	9
Inferior al término medio	1	7
Deficiente	0	5

Fuente: Elaboración propia con base en: Raven (1985)

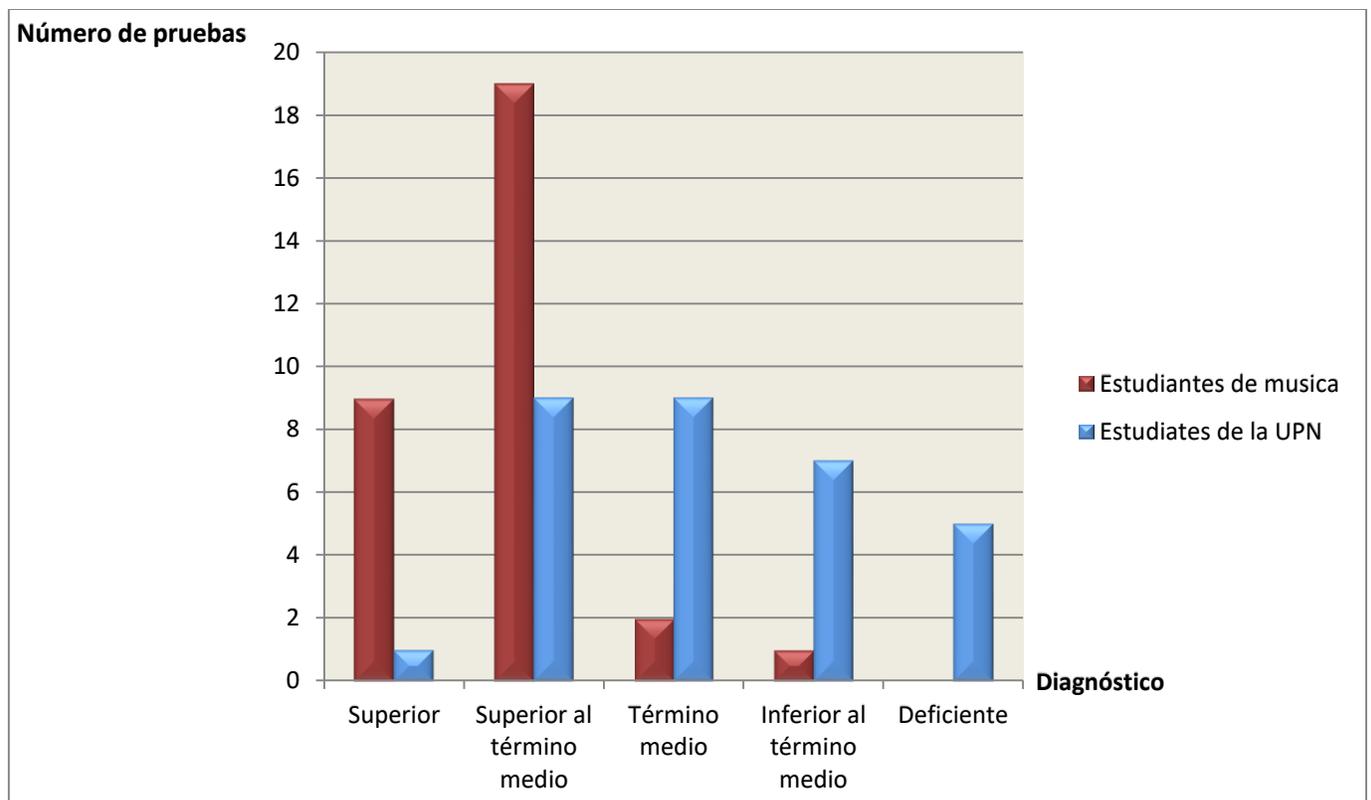


Figura 13. Gráfico comparativo de los resultados de las dos muestras

5.1.3 Relación entre el nivel de desarrollo del razonamiento analógico y el nivel de formación superior.

En este apartado, se busca observar, analizar y exponer la información que se recabó a partir de las pruebas aplicadas con el objetivo de identificar la posible relación entre el estado del razonamiento analógico y el nivel de formación superior. Como se puede observar en la tabla 8, nueve de los participantes obtuvieron el diagnóstico más alto, el Superior, de los cuales cuatro están cursando actualmente el tercer año de la licenciatura, mientras que cinco de ellos están cursando el cuarto año. El número de sujetos que lograron un diagnóstico superior al término medio, es de 19, e puntaje más alto. Este está conformado por tres alumnos que están cursando el primer año de la licenciatura, mientras que cuatro de ellos pertenecen al tercer año de licenciatura, once de estos sujetos, están cursando el cuarto año y solo uno está en quinto año de la licenciatura. En cuanto a aquellos participantes que lograron un diagnóstico término medio, solamente se encuentran dos alumnos, uno del tercer año de licenciatura y el otro del cuarto año. Solamente un sujeto de primer año de la licenciatura, se diagnosticó en el rango inferior al término medio y ninguno se ubicó como deficiente.

Tabla 11. Clasificación de resultados en relación al año en curso

	5° año de licenciatura	4° año de licenciatura	3° año de licenciatura	2° año de licenciatura	1° año de licenciatura	TOTAL
Superior	-	5	4	-	-	9
Superior al término medio	1	11	4	-	3	19
Término medio	-	1	1	-	-	2
Inferior al término medio	-	-	-	-	1	1
Deficiente	-	-	-	-	-	0

Fuente: elaboración propia

Se puede observar que los participantes que se diagnosticaron dentro de los rangos *superior* y *superior al término medio* forman parte de los últimos años de la licenciatura

(tercero, cuarto y quinto), por lo que se puede suponer que sus conocimientos en cuanto a la lectura musical (solfeo) y el dominio del instrumento, son avanzados. De igual manera, vale la pena destacar que alumnos de primer año también lograron un diagnóstico alto.

6. Discusión

El desarrollo cognitivo exitoso y saludable, es algo que concierne a los profesionistas de la psicología educativa. Depende en gran medida de los estímulos que son proporcionados en el momento indicado.

El presente estudio tiene como propósito el de comparar el nivel de razonamiento analógico de una muestra de estudiantes de música con el de una muestra de estudiantes de psicología educativa, para así poder analizar e inferir sobre la influencia de la educación musical profesional en el desarrollo del razonamiento analógico.

En este capítulo se propone una reflexión sobre la relación entre la formación superior en música y el razonamiento analógico contrastando y comentando sobre los resultados obtenidos.

6.1 Estado de razonamiento analógico en una muestra de estudiantes de música y en una muestra de estudiantes de psicología educativa.

Mediante la aplicación del test de matrices progresivas raven, escala general, y mediante los diferentes procedimientos estadísticos que se siguieron, se demostró que el nivel de razonamiento analógico en una muestra de estudiantes de música de una institución de estudios superiores de música, es diferente al que se observó en la muestra de estudiantes de la licenciatura de psicología educativa de una universidad pública. Se puede inferir que esto se debe al tipo de lectura que requiere la simbología del pentagrama (Montero, 2010). El hecho de leer una partitura, o de solfear, implica la activación (y el desarrollo) de una serie de procesos cognitivos (Reynoso, 2010), ya que el músico debe de interpretar el tono y la duración de la notas (el tono y el ritmo se representan de forma diferente), así como debe anticipar la ejecución motora. Es una actividad compleja ya que la lectura no es solo lineal (Soria - Urios, Duque & García - Moreno, 2011). Los resultados, se pueden explicar también, ya que al leer una partitura, se activa el razonamiento abstracto, que se da al llegar cuando uno genera conclusiones por medio de la simbología del pentagrama (Montero, 2010).

Un estudio similar, enfocado al análisis del nivel de razonamiento analógico, es el dirigido por los investigadores Tunteler y Pronk (Tzuriel & George, 2009), quienes aplicaron la prueba CATM, por sus siglas en inglés (The Children's Analogical Thinking Modifiability). Las diferencias en los procedimientos de este estudio con el presente, es por una parte, el tipo de muestra. No solo varía en cantidad, si no que los autores Tunteler y Pronk, se dirigieron a una población infantil mientras que en esta investigación se trabajó con participantes adultos jóvenes y no hizo uso de un grupo control para comparar los resultados. Lo similar entre ambos estudios, aparte del objetivo de observar el desarrollo del razonamiento analógico en una población específica, es que el tipo de instrumento es similar en ambos casos. Es de tipo no verbal y ambas pruebas presentan una serie de dibujos o figuras con una imagen faltante, y el sujeto debe seleccionar dentro de las opciones la que considere que corresponde al tema del material.

Los hallazgos obtenidos, hacen eco al trabajo de investigación realizado por Rauscher (1993), en el que comparó una muestra de niños que recibieron instrucción musical durante cierto tiempo determinado, con una muestra de niños que no tuvieron instrucción musical. Los resultados demuestran que la muestra de participantes que fue instruida musicalmente, tuvo resultados más altos a nivel de razonamiento espacial. Por otro lado, en el año 2011 el profesor Schellenberg desarrolló un estudio comparando una población infantil que recibió instrucción musical previa, con una población de las mismas características pero que no recibió instrucción musical, y los resultados reflejaron que aquellos con antecedentes musicales que participaron, presentaron un mayor coeficiente intelectual, considerando un alto puntaje en las funciones ejecutivas (Ferreira Murillo, Oropeza Tena, & Ávalos Latorre, 2015).

Acorde a los resultados obtenidos, se puede decir que los sujetos que reciben una educación musical profesional de manera general tienen un buen nivel de desarrollo de razonamiento analógico. En investigaciones previas se ha observado que la instrucción musical, ofrece una mejora en la esfera cognitiva (González - Mayorga & Pacheco Sanz, 2012; López y Matos, 2010 citando a Campbell, 2000; Despina, 1986; Poch, 1999; Shapiro, 1997; Goleman, 1996; Longueira & López, 2004), sin embargo, dentro de tantos estudios realizados y analizados en esta tesis al respecto de la música y la cognición, ninguno trabaja el razonamiento analógico y la relación que mantiene con la música, por

lo que esta tesis es de tipo exploratoria, por la falta de información académica y disponible.

Con los resultados obtenidos, se puede determinar que efectivamente hay una relación entre estas dos variables, ya que los resultados que obtuvo la muestra de estudiantes de música en cuestión del nivel de razonamiento analógico, son considerablemente más altos que los obtenidos por la muestra de estudiantes de psicología educativa.

6.2 Relación entre el nivel de desarrollo del razonamiento analógico y el nivel de formación superior.

Los resultados obtenidos concuerdan con las afirmaciones de ciertos autores (López y Matos, 2010 citando a Campbell, 2000; Despins, 1986; Poch, 1999; Shapiro, 1997; Goleman, 1996; Longueira & López, 2004), quienes consideran que el razonamiento analógico se ve incrementado gracias a la instrucción musical.

Asimismo, se pueden comparar los resultados obtenidos de una serie de investigaciones llevadas a cabo en Turquía en el departamento de música de diversas universidades (Taninmis, 2016). En uno de estos estudios, el objetivo fue identificar el grado de conocimiento que tienen los estudiantes en cuanto a las notas musicales, los resultados fueron bajos. Otra de estas investigaciones llevadas a cabo en Turquía, se enfocó en observar el nivel cognitivo de los alumnos de violín del departamento de música de la universidad de Gazi en Turquía (Taninmis, 2016), los resultados también fueron bajos (Taninmis, 2016).

Mientras que en el caso de la presente investigación, se toma como supuesto que los alumnos manejan el contenido teórico ya que forman parte de una institución dedicada a la educación musical superior y es de gran prestigio en la Ciudad de México. Cabe recalcar que más de la mitad de los alumnos obtuvieron resultados favorables.

Por lo que se puede detectar una relación entre el nivel de la enseñanza musical y el nivel de desarrollo cognitivo de los alumnos.

7. Conclusiones

7.1 Estado de razonamiento analógico en una muestra de estudiantes de música y en una muestra de estudiantes de psicología educativa.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo el de comparar el nivel de desarrollo del razonamiento analógico en una muestra de estudiantes de música a nivel licenciatura, con el de una muestra de estudiantes de la licenciatura de psicología educativa de una universidad pública, con el fin último de reconocer la música no solo como una materia de enseñanza en la educación general, sino como herramienta útil y necesaria para el desarrollo integral de la cognición humana, y de forma más específica, del razonamiento analógico.

Retomando los objetivos planteados, se logró identificar y categorizar el nivel de desarrollo del razonamiento analógico de la muestra de estudiantes de música y el de la muestra de estudiantes de psicología educativa, acorde a ciertas medidas proporcionadas por el test de matrices progresivas raven, escala general, las cuales son el puntaje directo y el percentil.

Al realizar el análisis correspondiente de los resultados obtenidos, utilizando la prueba de hipótesis de diferencia de medias y la prueba de hipótesis de datos pareados, se pudo observar que el nivel de razonamiento analógico es diferente en ambas pruebas. Los resultados obtenidos por la muestra de estudiantes de música, son considerablemente más altos que aquellos obtenidos por la muestra de estudiantes de psicología educativa tal y como se muestra en la figura 13, esto nos indica muestra que hay una relación positiva entre la formación musical y el desarrollo del razonamiento analógico.

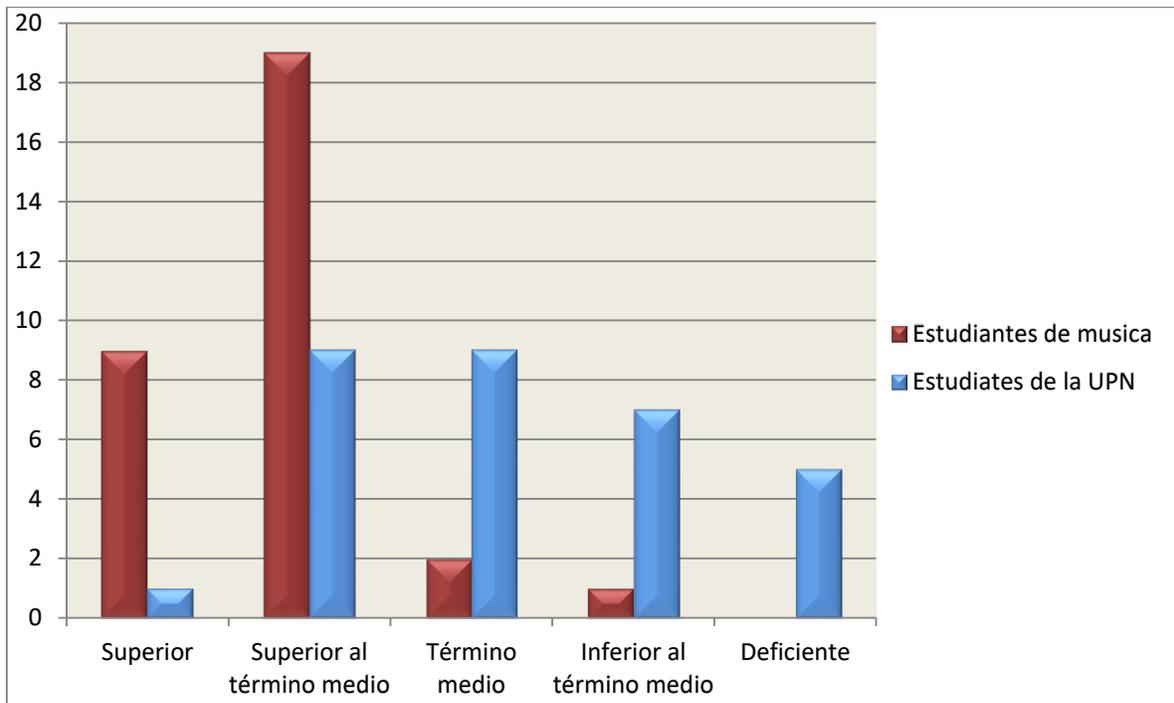


Figura 13. Gráfico comparativo de los resultados de las dos muestras

7.2 Relación entre el nivel de desarrollo del razonamiento analógico y el nivel de formación superior.

En cuanto a la relación que pudiera haber entre el nivel de desarrollo del razonamiento analógico y el nivel de formación superior en música, se hicieron pruebas para establecer si hay o no hay una relación. Solamente se puede establecer que hay una relación de forma general entre el razonamiento analógico y la educación musical.

7.3 Limitaciones de este trabajo

Como cualquier investigación, ésta también presenta cierto número de limitaciones que valen la pena mencionar. La primera es el número de participantes captados para la aplicación de la prueba. Aunque, la muestra es lo suficientemente grande para que sea una muestra representativa, el número de sujetos si limitó una parte del estudio.

Una segunda limitante, es la proedencia de la carrera de cada participante (en el caso de la muestra de estudiantes de música), dado que la muestra se proporcionó conforme a la disponibilidad y disposición de los maestros y académicos de la institución. Aquellos que sí pudieron participar, forman parte de distintas licenciaturas (piano, violín, percusiones, canto operístico, etc.) lo cual derivó en que no se pudo obtener un número considerable de alumnos de cada carrera para así poder analizar con mayor precisión el nivel de desarrollo del razonamiento analógico entre carreras, lo cual nos podría dar mayor información y más detallada sobre los aspectos que influyen en el desarrollo del razonamiento analógico.

Una tercera limitante de la investigación llevada a cabo, es la falta de investigaciones enfocadas específicamente a la relación entre el razonamiento analógico y la educación musical. Es cierto que existe gran variedad de estudios en cuanto a la relación de la música con el desarrollo integral del ser humano (Araya, 2011; Zse & Yu, 2004; Pérez, 2012; Fernández & García, 2015; Fernández & García, 2015 citando a Hargreaves, 1986; Fernández & García, 2015 citando a LaCárcel, 1995; Soria - Urios, Duque & García - Moreno, 2011; citando a Mateos - Hernández, 2011; López & Matos, 2010 citando a Despíns, 1986; Rauscher, 2003 citando a Rauscher, Shaw & Ky; 1993), sin embargo, al indagar investigaciones llevadas a cabo sobre el razonamiento analógico y la educación

musical profesional, no se encontró ningún estudio enfocado en las variables que se presentan en esta tesis, por lo que el sustento teórico se realizó sobre investigaciones enfocadas a la relación entre la música y otros tipos de razonamiento, como el espacial (Serrano, 2005), razonamiento abstracto (Montero, 2010) y razonamiento espacio - temporal (Palacios, 2005), entre otros aspectos.

Asimismo el procedimiento metodológico para la recolección de datos presenta ciertas debilidades que podrían mejorarse en futuras investigaciones. Una de estas debilidades, es el tipo de recolección de corte colectivo que aún que es eficaz y permite la aplicación de pruebas de forma masiva, no permite la observación detallada que sólo se puede llevar a cabo en sesiones individuales con los sujetos participantes. Es importante recordar que las pruebas psicométricas no son confiables en un 100%.

Otra limitante del presente trabajo de investigación que se puede mencionar, es que el estudio se realizó de forma transversal, se aplicaron las pruebas un solo día. Puede ser interesante analizar el progreso del desarrollo del razonamiento analógico, tomando como muestra a los alumnos de primer año y realizar una investigación longitudinal a lo largo de su estancia en la casa de estudios superiores en música, para así observar de forma más fina el desarrollo del razonamiento analógico.

De los resultados obtenidos y tomando en cuenta todo lo expuesto previamente, se puede inferir los estudiantes pertenecientes a la casa de estudios superiores en música, tienen un nivel de desarrollo de razonamiento analógico más alto que aquellos que pertenecen a la licenciatura de psicología educativa de la institución investigada.

7.4 Prospectiva de esta investigación

Dado lo relevante del tema, es recomendable que se continúen las investigaciones sobre la influencia de la educación musical en el desarrollo cognitivo e integral de los seres humanos. Es recomendable, para futuras investigaciones considerar las diferentes carreras de una institución de estudios superiores en música y contrastar el nivel de desarrollo del razonamiento analógico entre ellas, con el fin de identificar aquellos elementos musicales que son útiles para un completo desarrollo del razonamiento analógico. Asimismo, se recomienda que, dentro de las posibilidades, se realizara un estudio longitudinal con el fin de identificar con mayor precisión el desarrollo del razonamiento analógico a lo largo de una carrera musical.

Como psicóloga educativa, se tiene la responsabilidad y el deber ético y moral de llevar a la práctica lo aprendido a lo largo de la formación académica en la universidad pedagógica nacional. Una de estas responsabilidades es el desarrollo de una cierta sensibilidad con el fin de poder identificar ciertas posibles herramientas y/o estrategias que sirvan de apoyo para el correcto desarrollo integral de los alumnos, en diferentes contextos, tomando en cuenta las necesidades que vayan surgiendo de dicho contexto.

Algunos ámbitos de investigación que pudieran interesarse y dar continuidad a este tema, es la psicología Cognitiva, acerca del desarrollo de habilidades cognitivas a partir de la educación musical, ya sea en cuestión del aprendizaje abstracto de la misma o de las habilidades que la ejecución instrumental puede generar. Otro ámbito académico que pudiera interesarse, son los estudios evolutivos, ya que estos pueden fijarse en los aspectos biológicos que permiten la adquisición y puesta en práctica de diversas habilidades musicales. De igual manera, se pueden desprender investigaciones referentes a la implicación del aprendizaje de la música, educación artística entre otras.

Referencias

Abregú, L. F. (2009). Evolución del razonamiento analógico en niños: seguimiento desde los seis hasta los once años de edad. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 27(1) 97-110. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=79911627007>

Agüero, M. Y Waldegg, G. (1999). Habilidades cognoscitivas y esquemas de razonamiento en estudiantes universitarios. *Revista Mexicana de Investigación educativa*, 4(8) pp.203-244. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/140/14000802/>

Albornoz, Y. (2009). Emoción, música y aprendizaje significativo. *Educere*, 13(44), 67-73.

Alsina, P. (2004). Educación musical para una educación de calidad. *Revista Eufonía* 30, 1-8.

Araya, M. I. C.(2011). El lenguaje musical y los procesos cognitivos: reflexiones en torno a la enseñanza del piano. *ESCENA. Revista de las artes*, 68(1).

Ariza, G. J. C., Bajo, T.M., Melguizo, P.C.M., & Macizo, P. (2000). Cognición musical: relaciones entre música y lenguaje. *Cognitiva*, 12(1), 63-88.

Ausubel, D. P. (2000). *The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view*. Springer Science & Business Media.

Barranco, M. R. G., & Becerra, I. G. (2013). Desarrollo del repertorio de equivalencia y de razonamiento analógico en población infantil: revisión conceptual. *Suma Psicológica*, 20(2), 175-189. DOI: <http://dx.doi.org/10.14349/sumapsi2013.1248>

Benitez Figari, R., & Garcia Escala, G. (2010). Verbal analogical reasoning: an essential cognitive ability of written production. *Onomazein*, (22), 165-194.

Benítez, M. A., Abrahan, V. M. D., & Justel, N. R. (2018). Beneficios del entrenamiento musical en el desarrollo infantil: una revisión sistemática. *Revista Internacional de Educación Musical*, (5), 61-69.

Bhat, J. S., & Karuppali, S. (2018). If 'Express' is to 'Say', then 'Believe' is to What? Development of an Aristotelian Styled Analogical Reasoning Task for Indian Adolescents. *Journal of Clinical & Diagnostic Research*, 12(4), 1-6. DOI: 10.7860/JCDR/2018/31306.11347

Bisquerra, R. (2000). Metodología de recogida de datos. En R. Bisquerra, *Métodos De investigación educativa*. Barcelona: Ceac, S.A

Bolduc, J., & Marie-Audrey, N. M. (2014). Musique et langage au préscolaire: projet à l'école primaire du Val-Joli. *Relatório de Pesquisa*. Université Laval.

Bolduc, J. (2009). Musique et habiletés cognitives au préscolaire. *Recherche en éducation musicale*, 27, 1 - 16.

Brown, A. L. (1990). Domain-specific principles affect learning and transfer in children. *Cognitive science*, 14(1), 107-133.

Brown, F.G. (1980). Medidas de Habilidad Intelectual General. *En Principios de la medición en psicología y Educación* (pp. 376-410). México D.F: El manual moderno S.A de C.V

Buentello-García, R., Senties-Madrid, H., San Juan-Orta, D. y Alonso-Vanegas M. (2011). Trastornos neurológicos y música. *Arch Neurocién* Vol, 16, (2): 98-103. <http://www.medigraphic.com/pdfs/arcneu/ane-2011/ane112i.p>

Bruner, J. S. (1990). *Acts of meaning* (Vol. 3). Harvard University Press.

Bruner, J. S. (2006). *In Search of Pedagogy Volume I: The Selected Works of Jerome Bruner, 1957-1978*. Routledge.

Cánovas, M. M., & Benejam, A. G. (2013). El lenguaje relacional ¿una pasarela? Su papel en el desarrollo de la flexibilidad cognitiva. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento (RACC)*, 5(1), 25-34.

Cantore, R. D. (2012). Lo horizontal y lo vertical en la enseñanza de la música. Manuscrito inédito, Conservatorio Superior de Música Juan Jose Castro, Buenos Aires, Argentina.

Mercado Tribut, D.C. (2019). *La formación profesional en música y el razonamiento analógico. (Tesis de licenciatura)*. México: UPN.

Cañadas, M. C. (2007). *Descripción y caracterización del razonamiento inductivo utilizado por estudiantes de educación secundaria al resolver tareas relacionadas con sucesiones lineales y cuadráticas* (Tesis doctoral, Universidad de Granada) Recuperada de: <http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/1581/16737556.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Capistran, R. W. (2016). La educación musical a nivel preescolar: El caso del Instituto de Educación del Estado de Aguascalientes, México. *Revista Internacional de Educación Musical*, (4), 3 - 12.

Casas, M.V. (2001). ¿Por qué los niños deben aprender música? *Colombia Médica*, 32(4), 197-204.

Cazau, P. (2006). Capítulo 2. Tipos de investigación científica. *Introducción a la investigación en ciencias sociales*. (pp. 17- 35). Buenos Aires.

Chao, R., Mato, M. D., & Chao, A. (2015). Actividades interdisciplinarias de matemáticas y música para Educación Infantil. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, (06), 032-036. DOI: 10.17979/reipe.2015.0.06.123

Chao, R., Mato, M. D., y López A. M. (2015). ¿Se trabajan de forma interdisciplinar música y matemáticas en educación infantil? *Educ. Pesqui*, 41 (4), 1009-1022.

Chaves A. L. (2001). Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vigotsky. *Educación*, 25(2).

Custodio, N., & Cano-Campos, M. (2017). Efectos de la música sobre las funciones cognitivas. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 80(1), 60-69.

Dagher, Z.R. (1995). Review of studies on the effectiveness of instructional analogies in science education. *Science Education*, 79(3), pp. 295-312

De la Herrán, A.; Hashimoto, E. & Machado, E. (2005). Reflejo de paradigmas consensuados. En *Investigar en Educación. Fundamentos, aplicación y nuevas perspectivas*. Madrid: Editorial Dilex. En red: https://www.uam.es/personal_pdi/profesorado/agustind/textos/reflejoped.pdf

Díaz Barriga, F., Hernández, G., Rigo, M.A., Saad, E. & Delgado, G. (2002). Retos actuales en la formación y práctica profesional del psicólogo educativo. *Revista de la Educación superior*, 35 (137), 11-24.

Díaz-Granados, F. I., Espeleta M. Á., Zapata Z. E., Cortina P. L., Zambrano Ojeda, E., & Fernández C. F. (2010). El razonamiento lógico en estudiantes universitarios. *Zona próxima*, (12), 40-61.

Duit, R. (1991). On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science Education*, 75(6), pp. 649-672.

Feldman, R. S. (2006). Módulo 23. Inteligencia. *Psicología con aplicaciones en países de habla hispana*. (6ª ed.) (pp. 275-287). México: McGraw- Hill Interamericana.

Fernández, A. (2003). La educación artística y musical en México. Incompleta, elitista y excluyente. *Cuadernos Interamericanos de Investigación en Educación Musical*, 2(4), 87 – 100.

Fernández Morante, B., & Casas-Mas, A. (2016). Re-lecturas sobre Wundt y Seashore y nacimiento de AEPMIM. La psicología en la música y con los músicos. *Epistemus*, 4(1), 133-160.

Fernández, M. B., & García, J. (2015). De la psicología de la música a la cognición musical: Historia de una disciplina ausente en los conservatorios. *Artseduca*, (10), 38-61.

Fernández, M., Ongarato, P., Saavedra, E. y Casullo M. (2004). El Test de Matrices Progresivas, Escala General: un análisis psicométrico. *Evaluar* 4 pp.50- 69. Laboratorio de Evaluación Psicológica y Educativa. Facultad de Psicología. Universidad Nacional de Córdoba Argentina. Recuperado de: <http://www.revistaevaluar.com.ar7ravenanalisispsicom.pdf>

Ferrándiz, C., Bermejo, R., Sainz, M., Ferrando, M., & Prieto, M. D. (2008). Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 24(2), 213-222.

Ferreyra Murillo, D. A., Oropeza Tena, R., & Ávalos Latorre, M. L. (2015). Relación entre la práctica de las artes y el rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Sinéctica*, (44), 1-14.

Fiorentini, L., Arismendi, M., Primero, G., Tabullo, A., Vanotti, S., & Yorio, A. (2012). El razonamiento analógico desde el modelo de la Teoría de los Marcos Relacionales. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, 14(1)

Galera, M., & Tejada, J. (2012). Lectura musical y procesos cognitivos implicados Music reading: some of its cognitive processes. *LEEME.Revista Electrónica Europea de Música En La Educación*, 29(29), 56–82.

García, M. D. C. (1988). Rendimientos en el test de Raven y razonamiento analógico según el modelo de Sternberg. *Revista de psicología general y aplicada: Revista de la Federación Española de Asociaciones de Psicología*, 42(1), 77-82.

García, L. (1996) Jerome Bruner. En P. Aladro (Comp.), *Teorías psicológicas de la instrucción. Principios psicoinstruccionales de orientación cognitiva conductual* (Ausbel, Bruner y Gagné) (pp. 35- 61). México: Facultad de Psicología, UNAM

García, R. M. B., Rosas, A. R. M., & Vanegas, M. A. A. (2010). Música y neurociencias. *Arch Neurocién (Mex)*, 15(3), 160-167.

Gentner, D. (1983). Structure-mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*, 7, pp.155-170.

Gómez, M. D. (2005). La educación musical en la escuela y el Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(1), 23 - 37.

González, B. (2005). El modelo analógico como recurso didáctico en ciencias experimentales. *Revista Iberoamericana de educación*, 37(2), 1-15.

González, F. M. (2007). 6.3 Test de matrices progresivas Raven. *Instrumentos de evaluación psicológica*. (pp. 54-64). La Habana: Editorial Ciencias Médicas.

González-Mayorga, H., & Pacheco Sanz, D. (2012). EL APRENDIZAJE DEL SOLFEO: PROPUESTA DE UN MODELO INSTRUCCIONAL EN EDUCACIÓN MUSICAL. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2 (1), 87-94.

Green, A. E., Kenworthy, L., Gallagher, N. M., Antezana, L., Mosner, M. G., Krieg, S., Dudley, K., Ralto, A & Yerys, B. E. (2017). Social analogical reasoning in school-aged children with autism spectrum disorder and typically developing peers. *Autism*, 21(4), 403 - 411.

Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. En N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 105 - 117). Thousand Oaks, CA: Sage

Gust, H., Krumnack, U., Kühnberger, K. U., & Schwering, A. (2008). Analogical Reasoning: A Core of Cognition. *KI*, 22(1), 8-12.

Hemsey de Gainza, V. (2004). La educación musical en el siglo XX. *Revista musical chilena*, 58(201), 74-81.

Hernández R. G. (1997). Módulo Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa. México: ILCE-OEA.

Hernández, G. (1998). *Paradigmas en psicología de la educación*. México: Páidos.

Hernández, M. M. (2017). Un experimento piloto sobre la enseñanza interdisciplinaria integrada a nivel universitario: matemáticas y música. *Foro de Educación*, 15(22), 1-30. DOI: <http://dx.doi.org/10.14516/fde.532>.

Holyoak, K. J. (2005). Analogy. En K. J. Holyoak y R. G. Morrison (Eds.), *The Cambridge handbook of thinking and reasoning* (pp. 117-142). Cambridge: Cambridge University Press.

Kafol, B.S., Denac, O., Znidarsic, J. & Zalar, K. (2015). Anaysis of Music Education Objectives in Learning Domains. *Procedia- Social and Behavioral Science*, 186, 95-104.

Kerlinger, F.N. & Lee, H.B. (2001). Investigación del comportamiento. México: McGraw Hill Interamericana.

Lafuente Ibáñez, C. & Marin Egoscóabal, A. (2008). Metodologías de la investigación en las ciencias sociales: Fases, fuentes y selección de técnicas. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 64, 5-18.

Llamas, J. (2011). Psicología de la Música y Educación Musical [versión electrónica]. *Revista Sinfonía Virtual*. N° 18. Recuperado de: http://www.sinfonivirtual.com/revista/008/ninos_pequenos_compositores.php.

Lecoq, A., & Suchaut, B. (2012). L'influence de la musique sur les capacités cognitives et les apprentissages des élèves en maternelle et au cours préparatoire. *Synthèse*.

López, J.M.T., & Matos, S.L. (2010). La música como ámbito de educación. Educación "por" la música y educación "para" la música. *Teoría de la educación*, 22 (2), 151-181.

Magdas, I. (2015). Analogical Reasoning in Geometry Education. *Acta Didactica Napocensia*, 8(1), 57-65.

Martínez, L., Herrera, C., Valle, J., Vásquez, M. (2002). Razonamiento analógico verbal y no verbal en niños preescolares con trastorno específico del lenguaje. *Revista chilena de Fonoaudiología*, 3(1), 5-24.

Márquez, V. (2009). Reseña de "Musicofilia. Relatos de la música y el cerebro" de Olivier Sacks. *Trans. Revista transcultural de Música*, 13, 1-3.

Monereo, C. (Coord). (2000). Las estrategias de aprendizaje. *Estrategias de enseñanza y aprendizaje* (pp.11- 42). Graó.

Monmany, M. V. (2004). Acerca de la educación musical. *Revista electrónica de LEEME*. (13), 6 - 23.

Montero, C. G. (2010). Neuroanatomía musical. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica*, 67(595), 493 - 495.

Moussard, A., Rochette, F., & Bigand, E. (2012). La musique comme outil de stimulation cognitive. *L'Annee psychologique*, 112(3), 499 -542.

Müggenburg R. V., M., & Pérez C., I. (2007). Tipos de estudio en el enfoque de investigación cuantitativa. *Enfermería Universitaria*, 4 (1), 35 - 38.

Mercado Tribut, D.C. (2019). *La formación profesional en música y el razonamiento analógico. (Tesis de licenciatura)*. México: UPN.

Oliva, J. M. (2004). El pensamiento analógico desde la investigación educativa y desde la perspectiva del profesor deficiencias. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 3(3), 363-384.

Oliva, J. M. (2004). El papel del razonamiento analógico en la construcción histórica de la noción de fuerza gravitatoria y del modelo del sistema solar (Primera Parte). *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 1(1), 167 - 186.

Palacios, J. I. (2005). La universidad y la investigación musical: de la teoría a la praxis. *Revista Interuniversitaria de formación del Profesorado*. 19 (1), 123-156.

Palacios, L. (2006). El valor del arte en el proceso educativo. *Reencuentro. Análisis de Problemas Universitarios*, (46), 1 – 22.

Pérez, A. (2012). La música como herramienta interdisciplinar: un análisis cuantitativo en el aula de Lengua Extranjera de Primaria. *Revista de Investigación en Educación*, 10 (1), 127 - 143.

Piaget, J., Inhelder, B. (1993). *La psychologie de l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France.

Pirela de Faría, L. Y Sanchez de Gallardo, M. (2009). Propiedades Psicométricas de la prueba: Matrices progresivas de Raven, en estudiantes de orientación. 15(29) pp.76-97. Recuperado de: www.redalyc.org/html/761/761/76120642005/

Ramos, A.I., Herrera, J.A. & Ramírez, M.S. (2009). Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de caso. *Comunicar*, 34, 201-202. doi: 10.3916/ C34-2010-03-20

Rauscher, F. H., Shaw, G. L., & Ky, C. N. (1993). Music and spatial task performance. *Nature*, 365(6447), 611-611.

Rauscher, F. H. (2003). ¿Puede afectar la instrucción en música el desarrollo cognitivo de los niños? ERIC Digest. Recuperado de: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED482049.pdf>

Raven, J.C. (1985). *Test de matrices progresivas. Para la medida de la capacidad intelectual*. Buenos Aires: Páidos.

Reynoso, K. M. (2010). La educación musical y su impacto en el desarrollo. *Revista de Educación y Desarrollo*, 12, 53-60.

Richland, L. E., & Begolli, K. N. (2016). Analogy and higher order thinking: learning mathematics as an example. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 3(2), 160-168. doi:10.1177/12372732216629795.

Rivas N. M. (2008). El paradigma cognitivo: La construcción del significado. *Procesos cognitivos y aprendizaje significativo* (pp.66-96). Madrid: Subdirección General de Inspección Educativa.

Rodríguez-Mena G., M. (2000). Aprendiendo a través de analogías. *CIPS, Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas*. Recuperado de: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Cuba/cips/20120822011928/rodri1.pdf>

Romo, S. C. (2011). El Seminario de Orientación al Examen de Admisión a la BUAP: Un diseño instruccional exitoso para potenciar las habilidades de razonamiento. *Perfiles educativos*, 33(134), 52-64.

Ruiz, F. J., & Luciano, C. (2012). Relacionar relaciones como modelo analítico-funcional de la analogía y la metáfora. *Acta Comportamental*, 20(4), 5-31.

Rusinek, G. (2003). El aprendizaje musical como desarrollo de procesos cognitivos, Departamento de Expresión Musical y Corporal, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.

Sacks, O. (2006). The power of Music. *Brain*, 129 (10), 2528-2532, doi:10.1093/brain/aw1234.

Sacks, O. (2009). *Musicofilia. Relatos de la música y el cerebro*. Barcelona: Editorial Anagrama.

Sarget, M.A. (2003). La música en la educación infantil: Estrategias cognitivo-musicales. *Ensayos: revista de la facultad de Albacete*, (18), 197-209.

Sergeant, J. (1999). La música, el cerebro y Ravel. *Elementos*, 35(6), p. 35-41.

Serrano P., R. (2005). MÚSICA Y DESARROLLO COGNITIVO. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3(1), 393-402.

Sierra, B. (1995). Solución analógica de problemas. En M. Carretero, J. Almaraz y P. Fernández (Eds.), *Razonamiento y comprensión* (pp.179-218). Madrid: Trotta.

Soria-Urios, G., Duque, P., & García-Moreno, J. M. (2011). Música y cerebro: fundamentos neurocientíficos y trastornos musicales. *Rev Neurol*, 52(1), 45-55

Soria-Urios, G., Duque, P., & García-Moreno, J. M. (2011). Música y cerebro (II): evidencias cerebrales del entrenamiento musical. *Neurología*, 53(12), 739-746

Spearman, C. (1904). "General Intelligence," objectively determined and measured. *The American Journal of Psychology*, 15(2), 201-292. Recuperado de: <https://www.jstor.org/stable/pdf/1412107.pdf>

Sze, S., & Yu, S. (2004). Educational benefits of music in an inclusive classroom. Recuperado de: <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/record>.

Taninmis, G. E. (2016). Cognitive Levels Regarding Articulation Marks among Violin Students in Department of Music Education in Gazi University. *Educational Research and Reviews*, 11(8), 537-552. Recuperado de: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1098177.pdf>

Tzuriel, D. & George, T. (2009). Improvement of analogical reasoning and academic by the Analogical Reasoning Programme (ARP). *Educational and child Psychology*, 26 (3), 71-94.

UPN. (2009). Plan de estudios de la Licenciatura en Psicología Educativa, Plan 2009. México, D.F.

Vargas, L., Gómez M.G. Y Gómez, R.G. (2013). Desarrollo de habilidades cognitivas y tecnológicas con aprendizaje móvil. *Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación*, 3(6), 30-39. Recuperado de: <http://riege.tecvirtual.mx/index.php/riege/article/view/76/40>

Vargas, M. E. R. (2015). Music as a resource to develop cognition. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 2989-2994.

Mercado Tribut, D.C. (2019). *La formación profesional en música y el razonamiento analógico. (Tesis de licenciatura)*. México: UPN.

Vázquez, P. (2000). Los paradigmas en la psicología de la educación: una mirada introductoria. México: Instituto de Ciencias Sociales y Administración, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Vega-Malagón, G., Ávila-Morales, J., Vega-Malagón, A. J., Camacho-Calderón, N., Becerril-Santos, A ., y Leo-Amador, G. E. (2014). Paradigmas en la Investigación. Enfoque cuantitativo y cualitativo. *European Scientific Journal, ESJ*, 10(15), 523-528.

Vosniadou, s. (1989): "Analogical reasoning as a mechanism in knowledge acquisition a developmental perspective". En: Vosniadou, S and A, Ortony (Edit) *Similarity and analogical reasoning*. Cambridge. University Press N.Y.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society*. United States of Amercia: Harvard University Press.

Anexos

Anexo 1. Formato de protocolo de prueba

PROTOCOLO DE PRUEBA DE RAVEN
Escala General

Prueba No. _____

Nombre (opcional):
Licenciatura / grado:
Fecha de aplicación:
Hora de término:

Edad:
Correo electrónico (opcional):
Hora de inicio:

Planilla de respuestas

A			B			C			D			E		
1			1			1			1			1		
2			2			2			2			2		
3			3			3			3			3		
4			4			4			4			4		
5			5			5			5			5		
6			6			6			6			6		
7			7			7			7			7		
8			8			8			8			8		
9			9			9			9			9		
10			10			10			10			10		
11			11			11			11			11		
12			12			12			12			12		
Puntaje Parc:			Puntaje Parc:			Puntaje Parc:			Puntaje Parc:			Puntaje Parc:		

Actitud del sujeto
Forma de trabajo

Reflexiva	Intuitiva
Rápida	Lenta
Inteligente	Torpe
Concentrada	Distraída
Disposición	
Dispuesta	Fatigada
Interesada	Desinteresada
Tranquila	Intranquila
Perseverancia	
Uniforme	Irregular

DIAGNOSTICO			
Edad cron.		Puntaje D.	
T/minut.		Percent.	
Discrep.		Rango	
Diagnóstico			
Examinador			

Anexo 2. Composición normal (esperada) del puntaje total

Total	A	B	C	D	E	Total	A	B	C	D	E	Total	A	B	C	D	E
10	6	2	1	1	0	27	9	7	5	5	1	44	11	11	9	9	4
11	7	2	1	1	0	28	10	7	5	5	1	45	12	11	9	9	4
12	8	2	1	1	0	29	10	7	6	5	1	46	12	11	9	9	5
13	8	3	1	1	0	30	10	7	6	5	2	47	12	11	9	10	5
14	8	3	1	1	1	31	10	8	6	5	2	48	12	11	9	10	6
15	8	3	2	1	1	32	10	8	6	6	2	49	12	11	10	10	6
16	8	4	2	1	1	33	10	8	6	7	2	50	12	11	10	10	7
17	9	4	2	1	1	34	10	8	7	7	2	51	12	11	10	10	8
18	9	4	2	2	1	35	10	9	7	7	2	52	12	12	10	10	8
19	9	5	2	2	1	36	11	9	7	7	2	53	12	12	11	10	8
20	9	5	3	2	1	37	11	9	7	8	2	54	12	12	11	10	9
21	9	5	4	2	1	38	11	10	7	8	2	55	12	12	11	11	9
22	9	5	4	3	1	39	11	10	8	9	2	56	12	12	11	11	10
23	9	6	4	3	1	40	11	10	8	8	3	57	12	12	12	11	10
24	9	6	4	4	1	41	11	10	8	9	3	58	12	12	12	11	11
25	1	4	5	6	9	42	11	10	8	9	4	59	12	12	12	12	11
26	9	6	5	5	1	43	11	11	8	9	4	60	12	12	12	12	12

Tomado de (Raven, 1999-2000,p. 7)

Anexo 3. Normas masculinas por edad. Ciudad de Aguascalientes (México) 1999-2000

Percentiles	Edades										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22-44
95	50	50	51	50	57	57	51	51	53	54	56
90	47	47	49	47	56	56	50	50	52	53	53
75	45	45	46	46	54	54	49	49	51	52	50
50	39	39	43	44	49	49	45	45	48	48	44
25	29	29	39	39	47	46	43	43	44	45	40
10	12	12	36	35	43	43	4	41	37	40	32
5	11	11	35	31	41	41	40	40	31	32	27
N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	74

Tomado de (Raven, 1999-2000, p. 28)

Anexo 4. Normas femeninas por edad. Ciudad de Aguascalientes (México) 1999-2000

Percentiles	Edades										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22-44
95	54	50	49	52	52	53	53	52	54	54	56
90	53	47	48	51	51	50	50	51	53	53	52
75	52	44	47	50	50	49	48	49	49	52	49
50	48	39	45	56	47	46	46	46	46	47	45
25	45	36	41	44	46	42	43	38	44	44	38
10	40	13	32	40	34	41	32	32	42	43	30
5	32	12	31	39	33	32	26	25	32	32	25
N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	74

Tomado de (Raven, 1999-2000, p. 28)

Anexo 5. Carta de consentimiento informado

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Yo _____, alumno (a); profesor (a) [subrayar uno u otro] del curso de: _____ y de _____ años de edad, acepto de manera voluntaria que se me incluya como sujeto de estudio en el proyecto de investigación denominado: _____, luego de haber conocido y comprendido en su totalidad, la información sobre dicho proyecto, riesgos si los hubiera y beneficios directos e indirectos de mi participación en el estudio, y en el entendido de que:

- Mi participación como alumno no repercutirá en mis actividades ni evaluaciones programadas en el curso, o en mi condición de profesor, no repercutirá en mis relaciones con mi institución de adscripción.
- No habrá ninguna sanción para mí en caso de no aceptar la invitación.
- Puedo retirarme del proyecto si lo considero conveniente a mis intereses, aun cuando el investigador responsable no lo solicite, informando mis razones para tal decisión en la Carta de Revocación respectiva si lo considero pertinente; pudiendo si así lo deseo, recuperar toda la información obtenida de mi participación.
- No haré ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por la participación en el estudio.
- Se guardará estricta confidencialidad sobre los datos obtenidos producto de mi participación, con un número de clave que ocultará mi identidad.
- Si en los resultados de mi participación como alumno o profesor se hiciera evidente algún problema relacionado con mi proceso de enseñanza – aprendizaje, se me brindará orientación al respecto.
- Puedo solicitar, en el transcurso del estudio información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.

Nombre y firma del participante:

Nombre y firma de quien proporcionó la información para fines de consentimiento

TESTIGO 1 Nombre: _____ Fecha: _____

TESTIGO 2 Nombre: _____ Fecha: _____

Anexo 6. Datos pareados. Puntaje Directo

Escuela de música	UPN
43	41
53	45
52	40
52	37
58	39
52	46
55	35
52	42
54	38
51	45
54	41
56	55
44	44
55	48
53	53
53	49
55	53
52	47
50	45
54	46
54	48
55	48
59	40
51	55
49	49
44	49
53	50
54	36
53	54
55	50
53	47

Anexo 7. Resta de Datos pareados. Puntaje Directo

Escuela de música	UPN	D (diferencia)		
43	-	41	=	2
53	-	45	=	8
52	-	40	=	12
52	-	37	=	15
58	-	39	=	19
52	-	46	=	6
55	-	35	=	20
52	-	42	=	10
54	-	38	=	16
51	-	45	=	6
54	-	41	=	13
56	-	55	=	1
44	-	44	=	0
55	-	48	=	7
53	-	53	=	0
53	-	49	=	4
55	-	53	=	2
52	-	47	=	5
50	-	45	=	5
54	-	46	=	8
54	-	48	=	6
55	-	48	=	7
59	-	40	=	19
51	-	55	=	-4
49	-	49	=	0
44	-	49	=	-5
53	-	50	=	3
54	-	36	=	18
53	-	54	=	-1
55	-	50	=	5
53	-	47	=	6

Anexo 8. Datos pareados. Percentil

Escuela de música	UPN
25	5
90	25
75	5
75	10
95	10
75	50
95	5
75	10
95	25
90	50
90	25
95	95
50	50
95	50
90	90
90	50
95	90
90	50
75	50
90	50
90	75
95	75
95	5
75	95
75	75
50	49
90	75
90	25
90	90
95	75
90	50

Elaboración propia

Anexo 9. Resta de Datos pareados. Puntaje Directo

Escuela de música	UPN	D (diferencia)
25 - 5 =	2	
90 - 25 =	8	
75 - 5 =	12	
75 - 10 =	15	
95 - 10 =	19	
75 - 50 =	6	
95 - 5 =	20	
75 - 10 =	10	
95 - 25 =	16	
90 - 50 =	6	
90 - 25 =	13	
95 - 95 =	1	
50 - 50 =	0	
95 - 50 =	7	
90 - 90 =	0	
90 - 50 =	4	
95 - 90 =	2	
90 - 50 =	5	
75 - 50 =	5	
90 - 50 =	8	
90 - 75 =	6	
95 - 75 =	7	
95 - 5 =	19	
75 - 95 =	-4	
75 - 75 =	0	
50 - 49 =	-5	
90 - 75 =	3	
90 - 25 =	18	
90 - 90 =	-1	
95 - 75 =	5	
90 - 50 =	6	

Elaboración propia