



## **LA MÚSICA COMO HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA**

Línea Temática: Enseñanza de la Arquitectura desde el Sentir

**Marcelo Maranghello**

Teoría y técnica del Proyecto Arquitectónico  
Universidad Nacional de Rosario / Universidad Católica de Santa Fe.

Argentina

[marcelomaranghello@gmail.com](mailto:marcelomaranghello@gmail.com)

### **RESUMEN**

#### **Contexto:**

El uso de los medios sonoros en la educación, permite al estudiante generar nuevos espacios para su aprendizaje, proporcionan una nueva o mejor experiencia en el proceso de enseñanza, permite llegar a un grupo grande de estudiantes así como también ayuda al trabajo individual

El fácil acceso y transportabilidad de estos medios ayudan a que su uso sea más frecuente sin importar el formato en que está hecho. Además, el uso de estos recursos en la educación permite desarrollar habilidades de entendimientos de conceptos disciplinares específicos en los estudiantes.

Al escuchar música se activa en la mente un proceso natural que despierta sistemas sensitivo y emocional provocando una respuesta libre y desinhibida en las personas. resumen.

Esta respuesta ha propiciado la utilización de la música como desencadenante de la acción creadora, y como herramienta para la comprensión conceptual.

#### **Descripción sintética:**

La ponencia es una investigación en curso que describe una metodología de enseñanza de conceptos específicos de la arquitectura a través de la música utilizada como herramienta didáctica

#### **Objetivos:**

- Que el alumno del ciclo inicial de la carrera incorpore conceptos específicos de la



arquitectura (Tipologías arquitectónicas, matemáticas del diseño, herramientas de composición, ritmos, lo sensitivo y lo perceptual, similitudes entre conceptos de belleza musicales y arquitectónicos, etc.

- Que el alumno desarrolle el oído y el conocimiento musical como parte de la formación integral de un arquitecto

**Palabras clave** Arquitectura/música, enseñanza

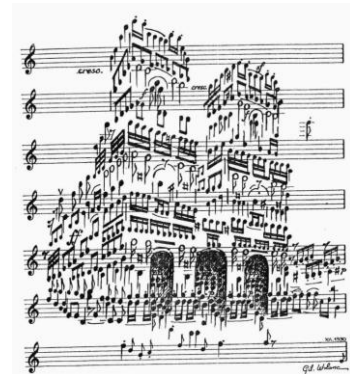
## 1. INTRODUCCIÓN

*“La arquitectura es como la música, un conjunto de bellas piezas para formar una bella sinfonía.”*

Renzo Piano

*“La arquitectura es una música de piedras y la música, una arquitectura de sonidos.”*

Ludwig Van Beethoven



Desde tiempos muy remotos la arquitectura y la música han tratado de acercarse la una a la otra, debido a que ambas comparten muchos conceptos que liga ambas disciplinas fuertemente. Se ha dicho muchas veces que el trabajo de un proyectista en como un compositor musical, en un edificio el proyectista genera una idea arquitectónica que será pensada en distintas capas de resolución como estructuras, instalaciones, terminaciones, funciones, etc. donde todo esto se conjugará en un legajo de obra que luego será ejecutado por otras personas, el compositor musical también creará una forma musical pensada para ser ejecutadas con distintos instrumentos generando una full score, que el mismo compositor u otro director ejecutará a través de los músicos de una orquesta.

De acuerdo con los trabajos de San Severino Boecio [1] (Roma, c.480–Pavía,524/525) filósofo, poeta, matemático y músico en su tratado “Sobre Fundamento de la Música”

*“Los sonidos, en efecto, se articulan y relacionan entre si, como cualquier número con otros números, según una proporción, una RATIO, un LÓGOS. Conocer, por tanto, este sistema proporcional es la vía de acceso al conocimiento de la esencia de las cosas; la Ratio que articula los sonidos musicales encierran la clave de la Ratio que estructura tanto al hombre como al universo que lo rodea”*



*Severino Boecio, Sobre Fundamento de la Música -Introducción Pag.13*

Pero este fundamento no es el único que podría considerarse para vincular ambas disciplinas hay otras consideraciones más subjetivas como los matices, contrastes, tensiones etc. que las vincula esencialmente con la perceptual y sensitiva de cada uno.

Pero si hay un elemento contundente que tienen en común ambas disciplinas y que es la existencia de una “Estructura” y no nos referimos a una estructura de sostén únicamente, sino una estructura que podría analizarse en diversas capas que se relacionan y vinculan entre si y que son PARTE de la obra que conforma el TODO. Cuanto más estrecho es la relación entre estas parte más apto es el todo produciendo, estas relaciones las podemos establecer a nivel geométricos, matemáticos, etc. o incluso a niveles más subjetivos como los emocionales.

Estas capas que se vinculan entre si no se hace de una forma progresiva acumulativa sino en forma lineal, como cadenas que se entrelaza creando redes que conforman la obra que luego alguien ejecutará para consumir la obra.

Este trabajo se basará en el tradicional concepto de “Música” a partir del cual se intentará explicar conceptos arquitectónicos a través de ejercicios musicales auditivos básicos y primarios que ayuden al oyente al entendimiento y comprensión de estos conceptos.

El trabajo se estructurará en tres secciones troncales, Ritmo, Melodía y Armonía, en cada una de estas partes se desarrollarán distintos conceptos musicales que puedan ayudar a los alumnos de cursos iniciales de la carrera de arquitectura a la comprensión de distintos conceptos arquitectónicos.

Primeramente en cada una de las secciones se realizará una pequeña introducción sobre conocimientos musicales, seguido de un ejemplo musical, a continuación se analizará como este concepto musical puede ser trasladado a la arquitectura a través de explicaciones teóricas y muestras de ejemplos.

[2] Concepto tradicional de música:



*“La música es el arte de organizar sensible y lógicamente una combinación coherente de sonidos y silencios respetando los principios fundamentales de la melodía, la armonía y el ritmo, mediante la intervención de complejos procesos psicoanímicos”*

## 2. RITMO

### 2.1 Pulso

Para entender el ritmo primeramente tendríamos que conocer el concepto de “Pulso” [3]

*“El pulso es una unidad básica que se emplea para medir el tiempo. Se trata de una sucesión constante de pulsaciones que se repiten dividiendo el tiempo en partes iguales. Cada una de las pulsaciones así como la sucesión de las mismas reciben el nombre de pulso.”*

El pulso es el que nos va a permitir medir los sonidos, nos va a permitir conocer con exactitud su duración y a la vez que separación o vacío se produce entre ellos, en la música el instrumento de medición del pulso se denomina metrónomo el cual va a marcar el pulso en forma auditiva y visual.

🔊 Ejecución de un metrónomo a tiempo 60 pm (el metrónomo produce pulsos separados uno de otro por la misma cantidad de tiempo, en este caso ese tiempo es un segundo, o sea produce sesenta pulsos por minuto.)

Al producirse sonidos podemos medir su duración haciéndolos sonar simultáneamente con el metrónomo.

Pulso X X X X X X X X

Escuchar

[4]

<https://bit.ly/20OUeBk>



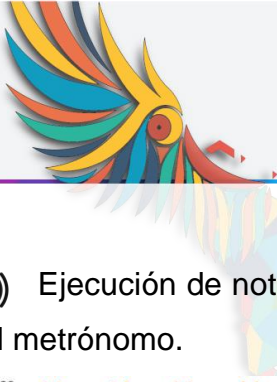
🔊 Ejecución de notas que sonaran durante el tiempo transcurrido entre un pulso y otro del metrónomo.

Pulso X X X X X X X X  
Sonidos

Escuchar

<https://bit.ly/3m3SRhn>





🔊 Ejecución de notas que sonaran durante el tiempo transcurrido entre dos pulsos del metrónomo.

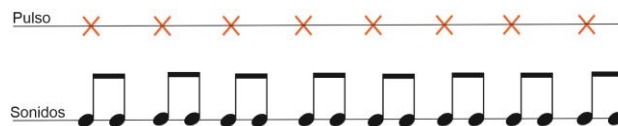


Escuchar

<https://bit.ly/3iluiKM>



🔊 Ejecución de dos notas que sonaran durante el tiempo transcurrido entre un pulso y otro del metrónomo.

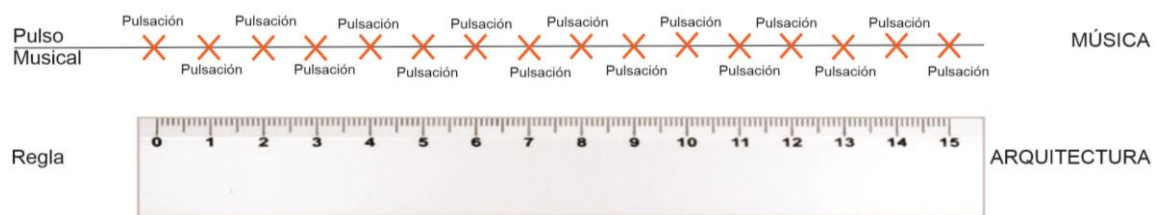


Escuchar

<https://bit.ly/3bKekac>



El equivalente análogo del metrónomo en arquitectura lo encontramos en los distintos elementos de medición como reglas, escalímetros, cintas métricas etc. todos estos elementos nos va a permitir también medir las dimensiones de los distintos objetos que componen la obra como así las distancias de separación entre ellos



## 2.2 Ritmo, Música y Arquitectura

Para la música el ritmo implica la repetición de frecuencia en intervalos regulares e irregulares, según se trate, de sonidos débiles, cortos, largos, altos y bajos, en una composición musical. En la arquitectura el ritmo se emplea para la creación de un orden mediante el uso de la repetición de distintos elementos como los colores, luz, espacios, estructuras, llenos, vacíos etc. Oliver de la Rosa Anzuaren músico y arquitecto acercó estas ideas de ritmo a ambas disciplinas:

*“Podemos percibir al ritmo como un flujo donde descubrimos relaciones entre duraciones, silencios, vacíos, acentos, pulsos, no sólo al sonido o al tiempo, sino también a la materia.”*

En la arquitectura el ritmo es una de esas operaciones, que lo podemos definir como un patrón de recurrencia, movimiento en acción, o repetición; podríamos referirnos a





él también como la repetición de uno o más elementos en la composición, esto con el fin de obtener cierta secuencia que puede llegar a ser predicha.

La música y la arquitectura se desarrollan en ámbitos muy diferentes; la música está compuesta con elementos más abstractos, efímeros e intangibles mientras que la arquitectura se desarrolla con elementos más concretos, duraderos y palpables, sin embargo algunos conceptos como el del ritmo es más abordable para su entendimiento a través de analogías musicales.

## 2.3 Tipos de Ritmos

### 2.3.1 Ritmo por Repetición

Consiste en repetir del mismo motivo en una dirección determinada, conservando siempre su tamaño y distancia.

#### Ejemplo Musical

🔊 Fragmento de la música de la película “Psicosis”.

En este fragmento musical podemos escuchar como el ritmo es repetitivo, donde el motivo se repite conservando siempre su duración.

Pulso



Escuchar

<https://bit.ly/2ZIVHVj>



Un ejemplo de composición arquitectónica organizada a partir de un ritmo repetitivo lo podemos encontrar en el conjunto de Viviendas social San Ignacio en México del arquitecto Javier Ituarte Landa (<https://bit.ly/3m3E5al>), donde todas las unidades conservan siempre su tamaño y distancia entre ellas siguiendo un pulso constante.

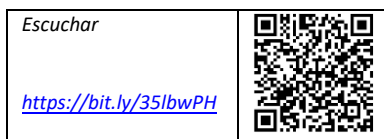
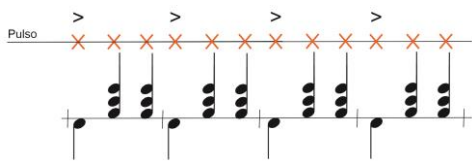




Tanto en la arquitectura como en la música podemos encontrar variantes dentro de un ritmo repetitivo, estas variantes pueden estar dadas por acentos recurrentes que pueden aparecer en algunos de los pulsos.

### Ejemplo Musical

🔊 Ejecución del Ritmo de Vals de tres tiempos a partir de un pulso dado. El ritmo de vals es un estilo de tres tiempos en donde el acento se produce en el primer tiempo y los dos restantes son débil



Escuchar

<https://bit.ly/35lbwPH>

Una composición de una fachada con un ritmo por repetición lo podemos encontrar en el curtain wall del Edificio Cuitláhuac en México del estudio RE+D, en donde cada uno de los módulos que conforman el curtain wall, conservando su tamaño y separación pero con la variante de un cambio de coloración en los vidrios, cada dos módulos un acento, convirtiendo la fachada con un ritmo repetitivo de tres tiempos.



Reinterpretación fachada de Edificio Cuitláhuac, México del Estudio RE+D <https://bit.ly/3bOz5Sj>

### 2.3.2 Ritmo por Alternabilidad

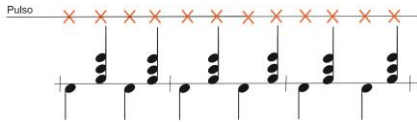
En este tipo de ritmo se emplean dos o más motivos distintos que se van alternando en el mismo orden y dirección de manera que formen un contraste. Se ordena a través



de un pulso o grilla que permite que se pueda medir que cada elemento conserva su tamaño forma y distancia entre uno y otro.

### Ejemplo Musical

Ejecución del ritmo de cuatro (swing) tiempos a partir de un pulso dado donde se irán alternando bajos y acordes



Escuchar

<https://bit.ly/3jX36C8>

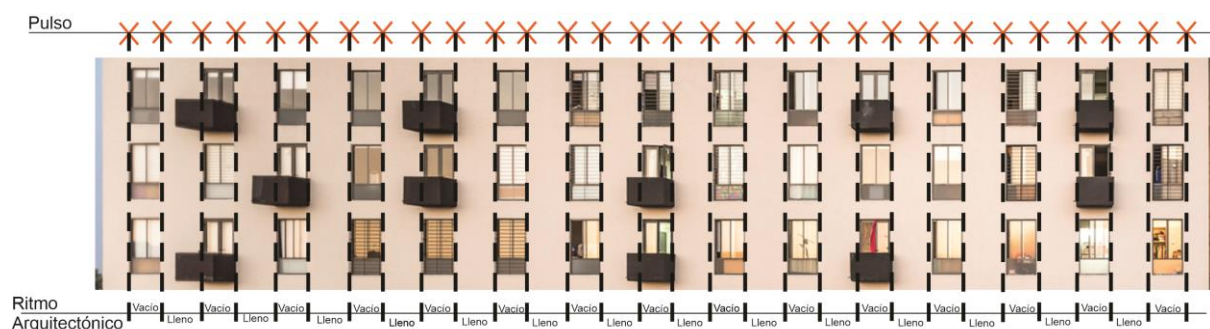


Una composición con un ritmo alterno la podemos encontrar en la fachada del conjunto de Viviendas San Simón en México de Weber Arquitectos, en donde toda



fachada del conjunto está compuesta por llenos y vacíos de iguales dimensiones que se alternan conservando su forma y distancia.

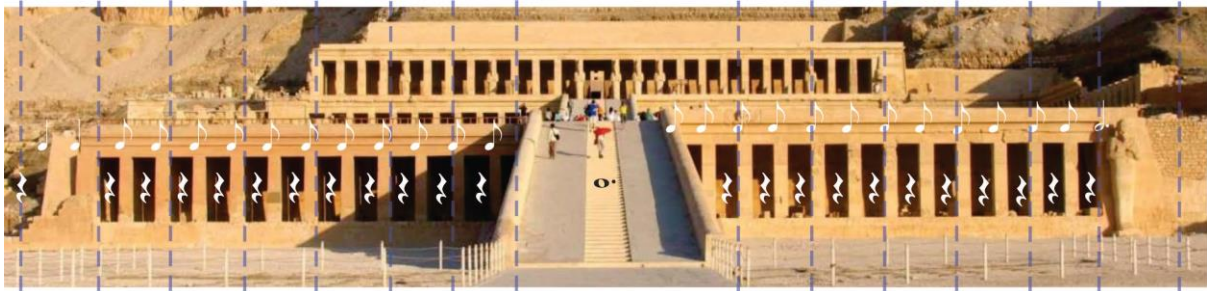
Fachada de conjunto de Viviendas San Simón en México de Weber Arquitectos –  
(<https://bit.ly/2Zm7MtA>)








El ritmo lo podemos concebir en la arquitectura como la repetición de un motivo a intervalos regulares o irregulares, pero esta repetición no solo la podemos verificar en las fachadas como en los ejemplos anterior existen otras capas arquitectónicas en donde podemos encontrar ritmos, como por ejemplo en la estructura, en este caso el



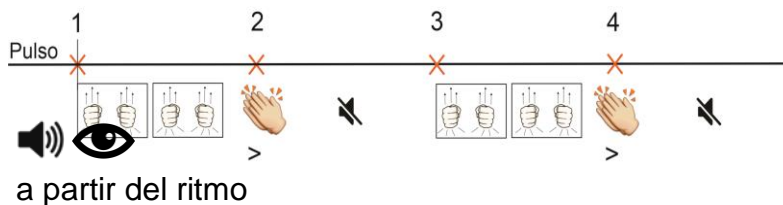
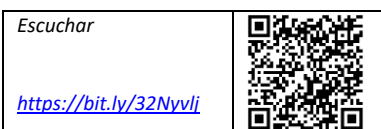
ritmo está dado por elementos estructurales como por columnas que ubican a una distancia igual la una de la otra (Templo Funerario de Hatshepsut, Egipto - <https://bit.ly/2FhwbcR> )

## 2.4 Ejemplo de Composición de una fachada a partir de un ritmo

En el ejemplo se podrá oír y ver como se compone una fachada de un edificio a partir del ritmo del tema “We Will Rock You” del grupo Queen

 Ritmo musical

Partiendo de un pulso de cuatro tiempos el rítmico se desarrollará a partir de la ejecución de dos golpes con puño cerrado sobre una superficie rígida que durará un pulso, seguido de una palma acentuada en el comienzo del pulso siguiente



La composición de la fachada se realizará a partir de la ejecución del ritmo del punto 2.4 Primeramente se podrá oír el pulso del ritmo que marcará el módulo de la fachada, seguidamente se podrá ver como las distintas aberturas irán apareciendo



coordinadas con el ritmo y marcando los acentos a través del cambio de tamaño de la abertura.



Re interpretación de la fachada del Conjunto de viviendas Havnehusene en Dinamarca, del estudio Sangberg Architects. (<https://bit.ly/2Zq7xxM>)

Escuchar y observar

<https://bit.ly/33eopsf>



### 3. MELODÍA

#### 3.1 Orden Melodía y Arquitectura

La melodía es el elemento más visible de una pieza musical, es decir, aquellos de los que nuestros oídos son más conscientes al escucharla. La melodía es, en la mayoría de los casos, el punto de partida de una composición y consiste en una combinación libre de las notas de una escala relacionando duración (sonidos cortos/largos) y altura (sonidos graves/agudos). Esta combinación de notas no es arbitraria; tiene un orden, una disposición y en algunos casos matemáticas que la sustentan. La elección de este orden se concibe según la subjetividad del compositor.

Esta idea de orden la podemos aplicar a la arquitectura [5]

*"...Cuando se considera que el orden es una cualidad que es lo mismo aceptar que abandonar, algo a lo que es posible renunciar y sustituir por otra cosa, el resultado no puede ser sino la confusión. Hemos de entender el orden como algo indispensable para el funcionamiento de cualquier sistema organizado, sea la de este una función física o mental. Así como un motor, una orquesta o un equipo deportivo no pueden operar sin la cooperación integral de las partes, tampoco una obra de arte o de arquitectura cumplirá su función ni transmitirá su mensaje, a menos que presente un modelo ordenado. El orden es posible en cualquier grado de complejidad, en esculturas tan sencillas como las de la Isla de Pascua y tan complicadas como las de Bernini, tanto en una granja como en una iglesia de Borromini. Pero si no hay orden, no hay modo de decir lo que la obra trata de expresar".*

Rudolf Arnheim (*The Dynamics of Architectural Form*) - 1977



Francis Ching en su libro “Arquitectura Forma, Espacio y Orden” en su capítulo 7 menciona algunos de los “Principios Ordenadores” de la arquitectura, algunos de estos principios serán los que serán explicados en esta sección a través de ejemplos musicales.

### 3.2 Principios Ordenadores [5]

#### 3.2.1 Pauta

Una composición musical es una obra efímera lineal que transcurre durante un intervalo de tiempo pudiendo ser representada gráficamente como un segmento de una longitud (Duración) determinada. En la escritura musical también se realiza a través de una gráfica lineal, las notas que representan los sonidos a ejecutar en el orden que el compositor dispuso son ubicada en el pentagrama (Penta=cinco/Grama=line) siendo este el que le confiere la altura, por si sola las notas no representa ninguna altura específica de sonido, necesita del pentagrama

**Himno de la alegría**

Beethoven

Flauta  $\text{♩} = 60$

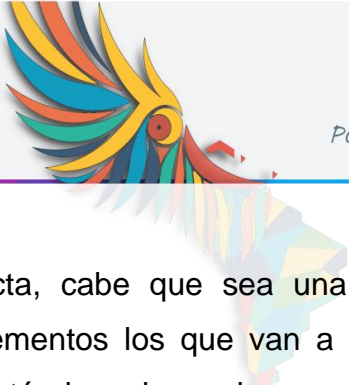
mi mi fa sol sol fa mi re do do re mi mi re re  
mi mi fa sol sol fa mi re do do re mi re do do

Motivo  
musical de  
4to  
Movimiento  
de la 9º  
sinfonía de  
Beethoven  
(Oda a la  
Alegría)

como elemento ordenador, confiriéndole un orden y una identidad. Este sistema de escritura musical podría igualarse con un elemento ordenador utilizado en el diseño denominado “Pauta”.

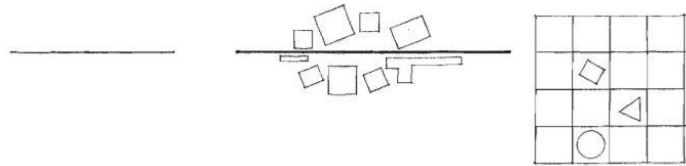
En el diseño la pauta organiza un modelo arbitrario de elementos a través de una regularidad, una continuidad y una presencia permanente. La regularidad gobierna su separación y su continuidad, organiza, aclara y acentúa las diferencias existentes.

Un eje tiene la capacidad de organizar a lo largo de su longitud, una serie de elementos en cuyo caso actúa de pauta, pero una pauta no necesita ser una línea

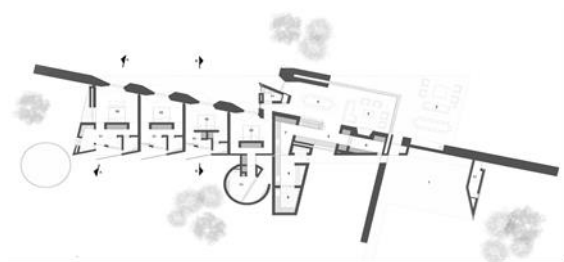


recta, cabe que sea una forma plana o incluso volumétrica, siendo estos los elementos los que van a vincularse con las restantes piezas de la composición. Tratándose de un plano o un volumen, se exige que la dimensión, el cerramiento y la regularidad de una pauta sea suficientemente visible, en cuanto a figura capaz de abrazar o reunir a los elementos que se organizan a su alrededor.

**Línea:** Una línea atraviesa o crea un límite en el modelo, una trama lineal forma un campo neutro y unificado

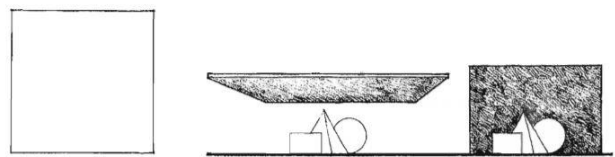


Un ejemplo de proyecto aplicando la Pauta Linea como ordenador es la casa Game Lodge del estudio Slee & Co Architects (<https://bit.ly/2F5Ot0U>) en donde se puede distinguir claramente un eje o línea a partir de la cual se ordena toda la obra



Fotografías: Gentileza Gerard Slee, Carla Schnetler, Johann Slee

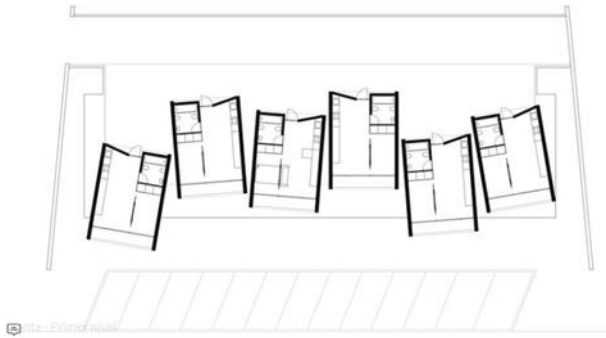
**Plano:** Un plano puede reunir el modelo de elementos citándolos bajo sí mismo o bien actuar a modo de fondo o marco de los elementos pertenecientes a su campo





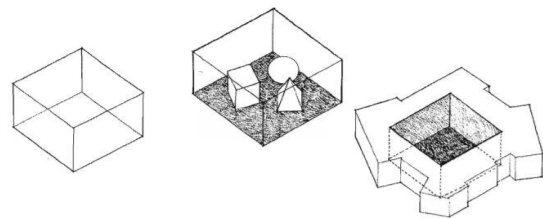


Un ejemplo contemporáneo de diseño a través de Pauta lo podemos encontrar en el proyecto de Vivienda Colectiva del estudio Summary de Portugal (<https://bit.ly/33gs4pl>) en el cual los seis módulos de vivienda que conforman el proyecto parecen tener un ordenamiento aleatorio siendo que este que está dado por la geometría del lote donde se desarrolla el proyecto.

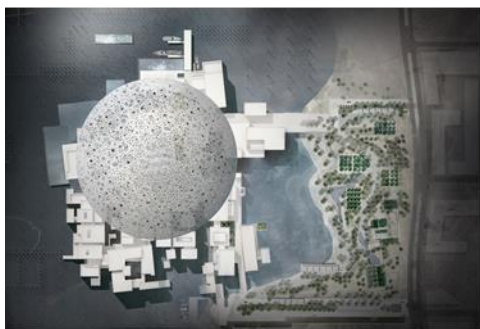


Fotografías: Gentileza Fernando Guerra | FG+SG

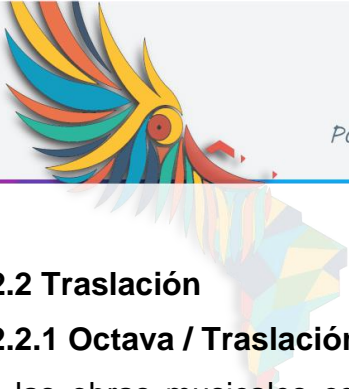
**Volumen:** Un volumen puede organizar el modelo situando dentro de sus límites, o bien organizarlos a lo largo de su perímetro



El museo del Louvre Abu Dhabi del arquitecto Jean Nouvel está proyectado a partir de una idea de pauta/volumen, donde un gran domo metálico de 180 m de diámetro es el que organiza los 55 edificios que integran el proyecto que están dispuestos de una aparente forma aleatoria. (<https://bit.ly/2ZmKNyp>)



Fotografías: Gentileza Roland Halbe, Abu Dhabi Tourism & Culture Authority, Fatima Al Shamsi, Mohamed Somji, Luc Boegly & Sergio Grazia



### 3.2.2 Traslación

#### 3.2.2.1 Octava / Traslación Horizontal y Vertical

En las obras musicales compuestas para orquesta es muy habitual que distintos instrumentos que la componen ejecuten una misma melodía al mismo tiempo pero en distintas alturas, esto se denomina “Tocar en octava”, la octava es la nota que se encuentra ocho notas más arriba (o abajo) de otra línea melódica.




#### Ejemplo Musical:

En el tema B de la Marcha Turca de Wolfgang Amadeus Mozart se puede escuchar el refuerzo de la melodía a través del octavado de la misma

**RONDO ALLA TURCA**  
Mov. 3 from Sonata No. 11, K. 331  
Wolfgang Amadeus Mozart



En la partitura se puede observar como la melodía (notas verde) es reforzada a través de las mismas notas pero en una octava inferior (notas rojo) Audio 1: Melodía, Audio 2: Melodía reforzada con octava inferior, Audio 3: Melodía en octava con acompañamiento

1- Escuchar-Melodía <a href="https://bit.ly/2GBLai7">https://bit.ly/2GBLai7</a>		2-Escuchar-Melodía +octava <a href="https://bit.ly/2ZotTzE">https://bit.ly/2ZotTzE</a>		3-Melodía+octava+ acompañamiento <a href="https://bit.ly/2ZmflAx">https://bit.ly/2ZmflAx</a>	
--	---	--	---	--	---

Esta idea de ejecutar una línea melódica y simultáneamente tocar otra igual pero desplazada en octava la podemos referenciar en uno de los principios ordenadores del diseño como es la “Traslación”. Se denomina Traslación en el diseño a la repetición de la forma pero cambiando su posición, en las composiciones formales las traslaciones están espaciadas regularmente. Existen distintos tipos de Traslaciones, como la vertical y la horizontal ambas se caracterizan por producir formas iguales repetidas a una distancia regular entre ellas.



En el conjunto de viviendas Xixi Wetland Estate del arquitecto David Chipperfield en Hangzhou, China se puede observar como cada unidad de vivienda se repite cambiando su posición estando espaciadas las unas de las otras en forma regular

(<https://bit.ly/3m4enCF>)

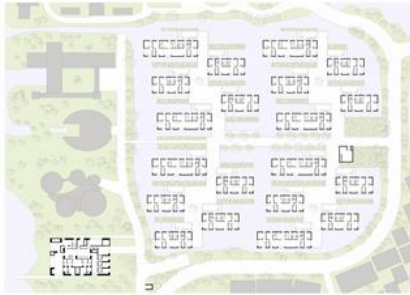


Foto gentileza: Simon Menges

### 3.2.2.2 Canon / Traslación Desfasada

Una de las formas musicales más populares en la música barroca es el “Canon” esta forma musical consiste en composiciones de carácter polifónico, en el que una voz interpreta una melodía, y es seguida, a distancia de ciertos compases, por sucesivas voces que interpretan melodías con la misma estructura longitud y armónica.

🔊 Ejemplo Musical:

Canon clásico temas infantil

“kikiriki” en donde 4 voces

A-B-C-D-A-B-C-D-A-B-C-D-A-B-C-D  
A-B-C-D-A-B-C-D-A-B-C-D-A-B-C  
A-B-C-D-A-B-C-D-A-B-C-D-A-B  
A-B-C-D-A-B-C-D-A-B-C-D-A

Escuchar	
<a href="https://bit.ly/3m5cohq">https://bit.ly/3m5cohq</a>	

con una misma estructura van manifestándose con un retraso de 1 compas.

Esta idea de ejecutar una misma melodía trasladada de la original pero a la vez desfasada la podemos relacionar con el principio de Traslación Desfasada, en donde el objeto se repetirá manteniendo su forma y separación pero trasladada y desfasada del original.

Un ejemplo de traslación se da en el proyecto de 114 Public Housing Units del estudio Sauquet Arquitectes i Associats en Sabadell, España cuya obra se resuelve a través de varios volúmenes en donde el escalonamiento es el principal leitmotiv del proyecto, que se resuelve a varios niveles combinándose unos encima de otros con una misma estructura de hormigón.



Fotografías: Gentileza Sauquet Arquitectes i Associats



### 3.2.3 Transformaciones

#### Variaciones Musicales

Se denomina Variaciones musicales a un procedimiento que consiste en que un tema que se ha cantado o tocado con un instrumento, se vuelve a repetir en forma sucesiva pero se le introduce variaciones melódicas, rítmicas y armónicas sin cambiar la esencia de la melodía original.

#### Ejemplo Musical

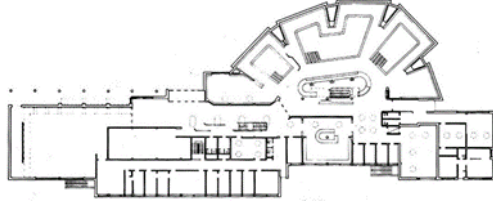
- 1.Tema “Mack the Knife” (Saca la Navaja)  
Bobby Darin y Kurt Weill versión original
- 2.Tema “Mack the Knife” (Saca la Navaja) con  
variaciones

1. Escuchar- Tema <a href="https://bit.ly/32f4Gtm">https://bit.ly/32f4Gtm</a>	
2. Escuchar - Variación <a href="https://bit.ly/3k6lsQ3">https://bit.ly/3k6lsQ3</a>	

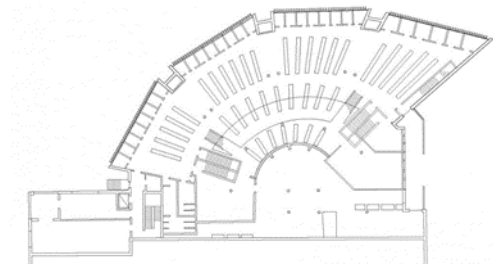
La idea de variación musical la encontramos en el campo del diseño en el principio de composición “Transformación” Principio por el que una idea, estructura u organización arquitectónica puede modificarse a través de una serie de manipulaciones y permutaciones discontinuas en respuesta a un contexto o a un grupo de condiciones específicos sin que por estas causas se produzca pérdida de identidad o de concepto.

El principio de Transformación está estrechamente relacionada con el concepto de modelo prototípico, en donde el proyectista puede tomar un modelo ya estudiado siendo este el punto de partida de una nueva composición, que se manipulara incorporando variaciones y modificaciones de la forma original para el cumplimiento de las nuevas necesidades del proyecto.

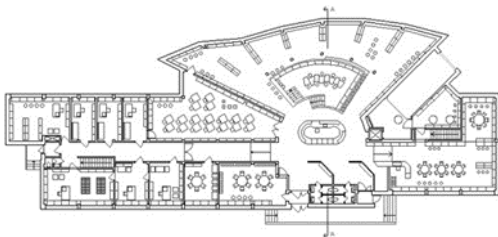




Biblioteca, Rovaniemi,  
Finlandia, 1963-1968  
Alvar Aalto  
Foto: Gentileza  
<https://bit.ly/2R7R64w>



Biblioteca del Colegio  
Benedictino de Mount  
Angel, Oregon, 1965-  
1970.- Alvar Aalto  
Foto: Gentileza  
<https://bit.ly/2FfCAVV>



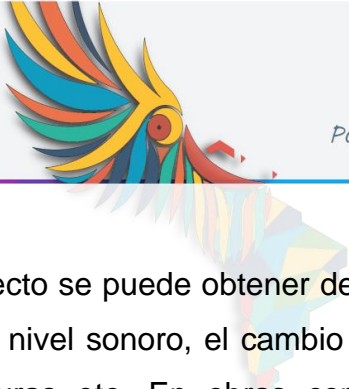
Biblioteca, Seinajoki,  
Finlandia, 1963-1965  
Alvar Aalto  
Foto: Gentileza  
<https://bit.ly/32fy5P2>

### 3.2.4 Jerarquías Y Competencias

#### 3.2.4.1 Jerarquías en la Música

Como se mencionó anteriormente la música está formada esencialmente por tres elementos, Ritmo, Armonía y Melodía, estos tres elementos son indispensable para la composición musical y a pesar que los tres tienen una estrecha relación muchas veces es difícil de individualizarlas separadamente, la melodía siempre es la que en la composición tiene mayor predominancia, nadie recuerda un tema musical por su armonía, siempre es la melodía la que por su protagonismo es la más relevante, sostenida por complejas combinaciones armónicas que le dan sustento

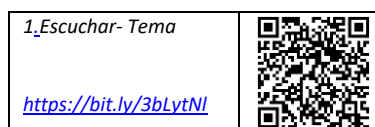
Pero si escuchamos atentamente algunas obras musicales nos vamos a encontrar que dentro de ellas también se producen situaciones de distintas relevancia, este



efecto se puede obtener de varias formas por ejemplo: a través de la intensificación de nivel sonoro, el cambio de instrumentación, en cambio de velocidad, cambio de alturas etc. En obras compuestas para solista y orquesta se puede escuchar claramente la mayor relevancia que adquiere el instrumento solista que por más que compita con el resto de la orquesta con una mayor intensidad sonora este siempre adquiere mayor jerarquía que el restos de los instrumento intervinientes

#### Ejemplo musical

Fragmento del Concierto para piano nº 22 KV 482 (Mov. 3) de Mozart Interpretado por Slobodeniouk - Leonskaja - Sinfónica de Galicia [7]

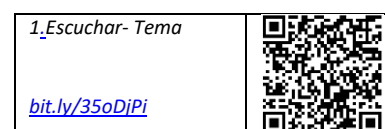


La arquitectura no es más que una forma de música congelada”, dijo alguna vez Goethe, invirtiendo este concepto podríamos afirmar entonces que “La música es arquitectura en movimiento”, este devenir que tiene la música hace que las distintas jerarquías que se producen durante su ejecución se den a lo largo de toda la obra, en el ejemplo musical anterior del Fragmento del Concierto para piano de Mozart las jerarquía estaba daba casi permanentemente a través de la presencia sonora del piano, que durante toda la obra ocupa el lugar jerárquico interpretando las distintas partes.

En el 4º Movimiento de la 9º Sinfonía de Beethoven estas jerarquías no solo se dan a través de los distintos instrumentos que ejecutan la obra sino que también por la intensidad sonora de cada una de las partes. En esta obra se puede oír como un mismo tema musical adquiere distintas jerarquías utilizando estos recursos

#### Ejemplo musical

Fragmentos editados del 4º movimiento de la 9º Sinfonía de Beethoven interpretada por la orquesta West-Eastern Divan de Londres dirigida por Daniel Barenboim



### 3.2.4.2 Competencias y Jerarquías en la Arquitectura

Las obras de arquitecturas se puede estudiar a través de distintas capas de análisis que nos permiten despiezar el proyecto en distintos aspectos, por ejemplo: estructura,



funcionalidad, morfología, circulaciones, fachadas, materiales, dimensiones, ubicaciones, etc, por mencionar sólo algunos; cada una de estas capas de análisis va a estar formada por distintos elementos que al pertenecer a un mismo sistema van a competir entre sí. El problema se produce en estas capas cuando los distintos elementos que la integran al competir “Empatan” sin que se produzcan entre ellos distintos niveles de jerarquías

*“El principio de la jerarquía implica que en el total, de las composiciones arquitectónicas existen auténticas diferencias entre las formas y los espacios que, en cierto sentido, reflejan su grado de importancia y el cometido funcional, formal y simbólico que juegan en su organización. El sistema de valores con el que se mide su importancia relativa depende, sin duda, del caso en concreto, de las necesidades y deseos de los usuarios y de las decisiones del diseñador.” [5]*

### 3.2.4.3 Tipos de Jerarquías

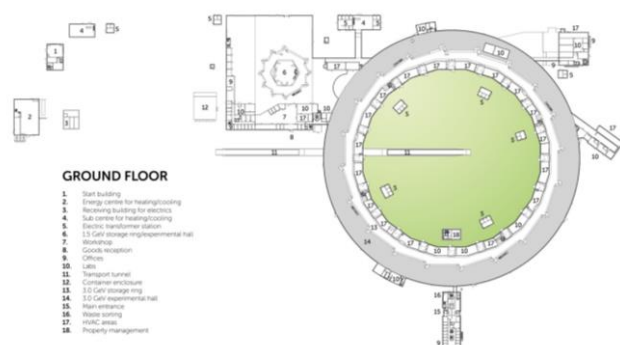
#### 3.2.4.3.1 Por el tamaño

En ciertas composiciones arquitectónicas puede observarse que algunos de sus elementos se destaca del resto, generalmente este dominio se lo reconoce por el tamaño del elemento, pudiéndose destacar no solo por su grandeza sino también por su pequeñez.

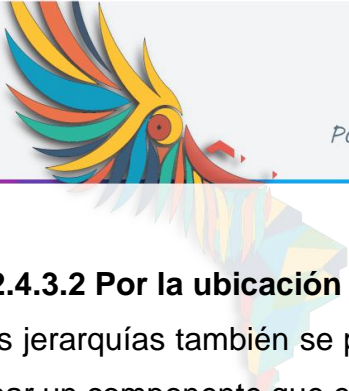
Un ejemplo de jerarquía por tamaño lo podemos encontrar en el laboratorio de Universidad de Lund en Suecia (<https://bit.ly/3fHjwx7>) del estudio FOJAB en donde la corona circular adquiere mayor jerarquía que el restos de los volúmenes que integran el proyecto.



Fotografías: Gentileza Felix Gerlach



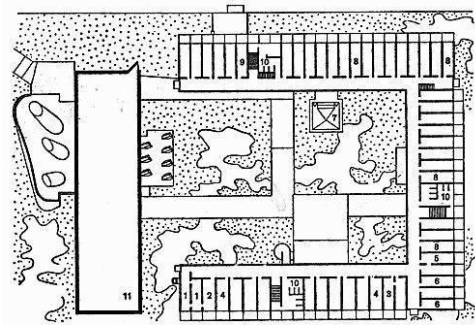




### 3.2.4.3.2 Por la ubicación

Las jerarquías también se pueden establecer a través de la ubicación, esto significa crear un componente que está físicamente separado de otras partes de la estructura, literalmente separándolo del motivo compositivo.

Un ejemplo de este tipo de jerarquía la podemos encontrar en el Convento de La Tourette de Le Corbusier, en donde el lado del patio interno que aloja la capilla se encuentra apartada de los otros tres jerarquizándolo pero formando parte del claustro. (<https://bit.ly/2OqGgoR>)



Fotografías: Gentileza Fernando Schapochnik, Flickr elyullo (CC BY), Samuel Ludwig

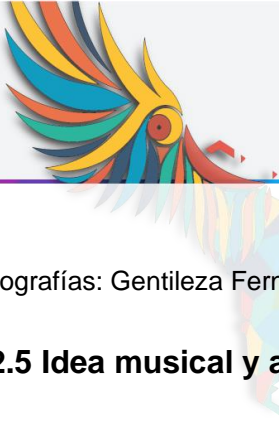
### 3.2.4.3.3 Por su forma

Las jerarquías también se pueden dar a través de un cambio de forma o geometría de un elemento en el marco de una regularidad, Una diferenciación que se apoye en un cambio de la geometría implica que un acusado contraste formal sea condición básica.

En el Centro Nacional de Artes de Kaohsiung de Taiwan del estudio Mecanoo podemos observar muy claramente cómo se genera esta jerarquía a través de un cambio de geometría y forma, en donde la gran cubierta se recorta formando una cavidad cóncava para alojar el anfiteatro al aire libre. (<https://bit.ly/2CdsTpP>)







Fotografías: Gentileza Fernando Schapochnik, Flickr elyullo (CC BY), Samuel Ludwig

### 3.2.5 Idea musical y arquitectura modular

#### 3.2.5.1 Idea Musical

El concepto de idea musical ha sido definido de muchas formas a lo largo de la historia, se la conoce también como “motivo musical” o como “tema musical” algunos la definen como creaciones de compositores que representan las piezas conceptuales de una obra, otros simplemente la definen como la parte de una obra que luego se repetirá de distintas formas durante el transcurso de la misma pero sin perder su esencia.

En música podemos encontrar numerosas ejemplos de obras en donde es muy sencillo el reconocimiento de la idea musical y entender cómo esta aparece durante el transcurso de la misma. Uno de los ejemplos más significativo de estos es el 1° movimiento de la 5ta sinfonía de Beethoven, donde ya en el primer compás el compositor presenta la idea musical en forma muy sencilla sin ningún tipo de distracción armónica, causando en el oyente la percepción de estar separados del resto de la pieza, simplemente una sencilla idea de cuatro notas, que luego combinará, variará en distintas posiciones y matices de la obra.

#### 🔊 Ejemplo Musical

1.Motivo musical del 1° Movimiento de la 5° Sinfonía de Beethoven.



Escuchar	
<a href="https://bit.ly/2OAx0Pi">https://bit.ly/2OAx0Pi</a>	

2.Melodia 1° Movimiento de la 5° Sinfonía de Beethoven  
(motivos musical coloreados)

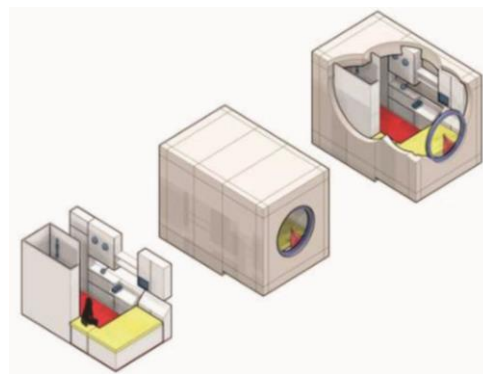


Escuchar	
<a href="https://bit.ly/2CoYEw3">https://bit.ly/2CoYEw3</a>	



### 3.2.5.2 Módulo arquitectónico

El concepto de Idea musical la podemos asociar con lo que se denomina en la arquitectura “Módulo” o Arquitectura modular, a la podríamos definir como las construcciones formadas por piezas que se unen formando una unidad, cada uno de estos módulos tiene una independencia formal, pudiendo reconocer la individualidad de cada uno de ellos y con una forma y un tamaño adecuado para formar la unidad.



Al

igual que en la música el módulo se repetirá, cambiando su posición, sufriendo variaciones pero siempre manteniendo su esencia y produciendo la suma de cada una de esas partes el todo arquitectónico. Un ejemplo de este tipo de arquitectura modular es la Torre Nagakin en Tokio construida en el año 1972 por Kisho Kurosawa, donde la unidad modular es una cápsula de hormigón de 2.5 x 4 x 2.5 metros con una ventana circular, que se va yuxtaponiendo en sentido vertical.

Imagen gentilezade: (<https://bit.ly/35xJKji>)

## 4. ARMONÍA

### 4.1 La armonía en la música

La armonía en el ámbito de la música funciona como acompañamiento de las melodías o como una base sobre la que se desarrolla la melodía, podemos decir que melodía y armonía son términos muy relacionados entre sí, pudiendo considerar la melodía como un conjunto de sonidos armónicos que se suceden en el tiempo y que están en relación con los acordes que son la expresión sintética de la armonía.



La armonía metafóricamente se la podría imaginar como un mar de notas o frecuencias de sonidos vinculadas entre sí a través de las matemáticas sobre la que navega la melodía durante el transcurrir de la obra, la melodía se apoya en la armonía y la va recorriendo adaptándose o contraponiéndose generando distintas sensaciones auditivas en el oyente.

La armonía es un conjunto de sonidos que suenan simultánea y sucesivamente durante la obra, estas relaciones que se producen entre ellos ya a sido codificada y estudiado a lo largo de toda la historia, existiendo armonías que están relacionadas esencialmente con las distintas culturas que produjeron música en el tiempo, muchas culturas orientales y primitivas basan su música en escalas pentatónica (Escala musical de cinco notas) lo que produce una armonía más limitada. La mayoría de la música occidental está compuesta sobre una estructura llamada sistema tonal que regula las relaciones entre las notas de una escala de doce sonidos y las armonías que de ella emerge.

La combinación melodía-armonía produce en el oyente distintas sensaciones auditivas, cuando las matemáticas de la armonía y melodía no se genera una combinación que las ordena entre sí, se produce en cerebro lo que se llama una disonancia, un choque entre los sonidos que provoca en el oído una sensación de desequilibrio, de molestia; por el contraria cuando las matemáticas de melodía y armonía se combinan en forma más ordenada se produce lo que se denomina una consonancia, provocar en el odio distintas sensaciones como de reposo, tranquilidad, pena, nostalgia, tensión, desesperación, ira, excitación, etc.

Pitágoras estudió a la música ya no desde la sensaciones perceptuales que producía, enfocó sus estudio desde un punto de vista racional, dejando de lado lo perceptual, (el oído humano) debido a que este puede sufrir variaciones según el individuo produciéndose distorsiones. Pitágoras fue uno de los primeros en estudiar la música numéricamente, lo que le permitió descubrir cuáles eran los números y proporciones ordenadoras, los cuales fueron considerados parámetros de belleza universal para todas las artes



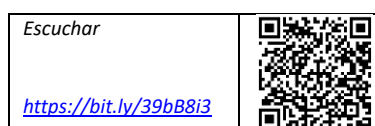
## 4.2 Entorno arquitectónico

La obra de arquitectura y el entorno o paisaje a dejado de ser hoy en día conceptos aislados el uno de otro, hoy la mayoría de las obras interacciones con el entorno produciéndose una comunicación que desemboca en la fusión entre arquitectura y lugar, haciendo gala de una gran capacidad de adaptación mutua Se produce así una influencia mutua que se retroalimenta, en el que el entorno condiciona la obra, mientras que ésta se adapta a él y lo condiciona, dándole así una nueva identidad. Con la arquitectura damos respuesta a necesidades planteadas por el hombre, respuestas que estarán condicionadas por muchos factores como: tecnología disponible, presupuesto, mano de obra etc, como así también por el entorno, que provocará tensiones sobre la obra que el proyecto tratará de resolver. Estas tensiones podrían analizarse en diversas capas como, geometría del lugar, vegetación, circulaciones orientación, materiales, etc y otras ya no tan de carácter físico como historia del lugar, costumbre, reglamentaciones etc.

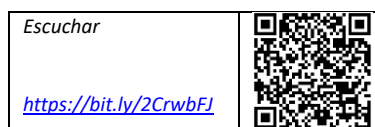
Retomando la metáfora mencionada en el apartado anterior donde se mencionaba a la armonía de la música como un mar de sonidos donde navega la melodía podría hacerse la analogía con la arquitectura, e imaginarse que el entorno es un mar de tensiones donde se sitúa la obra, pero al igual que en la música donde melodía dialoga con la armonía la obra arquitectónicas lo hace son su entorno.

### Ejemplo Musical 1

1- Fragmento de melodía del Nocturno N°2 de Chopin, Idea Musical que se podría homologar con el concepto de Idea Arquitectónica.



2- Fragmento del acompañamiento del Nocturno N°2 de Chopin podría homologarse como el concepto de “Entorno arquitectónico”




3- Fragmento del Nocturno N°2 de Chopin con su melodía en la tonalidad original y la armonía modificada (bajada un tono) que podría homologarse cuando una idea arquitectónica no se vincula con su entorno.








4- Fragmento del Nocturno N°2 de Chopin con su melodía y armonía original que podría homologarse cuando la obra arquitectónica se relaciona con su entorno

Escuchar <a href="https://bit.ly/3eNqGP0">https://bit.ly/3eNqGP0</a>	
---	---


#### Ejemplo Musical 2

“Las ideas sintéticas insertas en un entorno prodigioso puede dar resultados extraordinario”

1. Fragmento de melodía o idea musical del 1° Movimiento de la Sonata “Claro de Luna” de Ludwing Van Beethoven.

Escuchar <a href="https://bit.ly/2OJFzt">https://bit.ly/2OJFzt</a>	
---	---

2. Fragmento de melodía con acompañamiento del 1° Movimiento de la Sonata “Claro de Luna” de Ludwing Van Beethoven.

Escuchar <a href="https://bit.ly/2ZOHNQU">https://bit.ly/2ZOHNQU</a>	
---	---

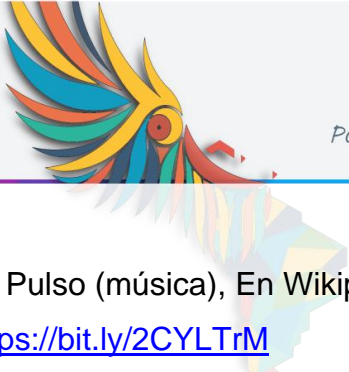
## 5. CONCLUSIONES

La experiencia musical del hombre está íntimamente ligada a la vida misma de la historia, la música está presente en la vida del ser humano desde casi el momento de su gestación, es casi instintivo que las madres de todas las culturas canten a sus hijos desde su concepción. Esta familiaridad que nos proporciona la música puede ser utilizada como una herramienta potente para la comprensión de algunos conceptos del diseño por parte de los alumnos que se están iniciando en la disciplina, la analógica que se puede establecer entre ambas artes puede convertirse en una forma diferente de adquirir el conocimiento utilizando modos perceptuales como el oído y no limitando solamente a lo visual.

## 6. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

[1] Boecio, S. (2009). Sobre el Fundamento de la Música, Madrid, España , Editorial Gredos. Recuperado de <https://bit.ly/2E1krKy>

[2] Música, En Wikipedia. Recuperado el 22 de Enero de 2020, <https://bit.ly/2OMbLtJ>



- [3] Pulso (música), En Wikipedia. Recuperado el 24 de Enero de 2020, <https://bit.ly/2CYLTrM>
- [4] LumBeat. (2013, febrero, 19). 60 BPM Metronome. <https://bit.ly/32LnEse>
- [5] Francis D.K. Ching. (1982) Arquitectura Forma Espacio y Orden, Mexico, Editorila GG/Mexico
- [6] Juan A Esparza. (2019, abril, 7). kikiriki" Canon a 4 voces. <https://bit.ly/3m5cohq>
- [7] SinfonicodeGalicia. (2015, marzo, 15). Mozart: Concierto para piano nº 22 KV 482 (Mov. 3) - Slobodeniouk - Leonskaja - Sinfónica de Galicia <https://bit.ly/3bLytNI>
- [8] Ifikratis Vlahos. (2014, febrero, 17). Beethoven - Symphony No.9 - West East Divan Orchestra - Daniel Barenboim. [bit.ly/35oDjPi](https://bit.ly/35oDjPi)
- Oliver de la Rosa Anzures (2009). Multiplicidad entre música y arquitectura.
  - Joan Caries Gomis Corell. (2004) La armonía musical en la teoría arquitectónica de León Battista Alberti, Tesis doctoral, Valencia, Universitat de València-Estudi General
  - Fernando Pérez Oyarzun. (2004) Ianis Xenakis. La arquitectura de la música, Chile, Universidad Católica de Chile.
  - Rubén Lorenzo Gracia. (2010) Representaciones Gráficas del Sonido: Una Herramienta para el Análisis, Tesis doctoral, Zaragoza, Anuario musical, N.º 65, 197-224. ISSN: 0211-3538
  - María Cecilia Tomasini. (2019) El fundamento matemático de la escala musical y sus raíces pitagórica. Universidad de Palermo. Editorial C&T
  - Ricardo. G. Durán y Bruno Mesz. (2010) ¿Por qué usamos 12 notas? De Pitágoras a Bach. Artículo.
  - Steingruber Juan David. (2018 marzo). Modelos, Tipos y Tipología. Recuperado de: <https://bit.ly/2RY38xP>
  - María Cecilia Tomasini. (2019) El fundamento matemático de la escala musical y sus raíces pitagórica. Universidad de Palermo. Editorial C&T
  - Gemma Ramón Cueto, Natalia Rodríguez Rello, Sergio Aparicio Herguedas, Carlos García-Zúñiga Bastarrica, Fernando Morante Arconada. Musiarq. Creando arquitectura con la música. Artículo. Departamento de Construcciones Arquitectónicas, IT Y MMC y TE, Uva



- José Luis Caivano. (2003) Sinestesia visual y auditiva: la relación entre color y sonido desde un enfoque semiótico. Barcelona. Editorial Gedisa
- Juan Francisco Esteban Lorente. (2001) La teoría de la proporción arquitectónica en Vitruvio. Revista Artigrama, núm. 16, 2001, 229-256 — I.S.S.N.: 0213-1498.
- Wucius Wong. (1991) Fundamentos del diseño bi-y tri-dimensional. Barcelona. 7º Edición. Editorial Gustavo Gili.S.A.
- Jorge Benavides Solís. La arquitectura y el entorno, una reflexión abierta. Artículo. Boletín Informativo.
- Karl Fleig (1994). Obras proyectos de Alvar Aalto. Barcelona. Editorial G-G
- Blog de la materia de Diseño de Interiores. (2010 Septiembre) Diseño de Interiores. <https://bit.ly/2G762O4>
- Rafael Fernández de Larrinoa. (2014) Historia de la Música, Las tres edades de la música occidental. Dos minuetos del álbum de Anna Magdalena Bach (análisis). <https://bit.ly/343dz8Q>.
- Dominique Saint Martin (2018) Creación musical en la escuela y más allá. <https://bit.ly/3mOtQqS>