

18. (Octubre 2010) Las matemáticas en la música de Xenakis I

Escrito por Francisco Gómez Martín (Universidad Politécnica de Madrid)
Martes 05 de Octubre de 2010 00:00

1. Introducción

Recién acabada la carrera de Matemáticas y con ocho años de estudio de piano tuve la gran suerte de conocer a Andrew Melvin, a la sazón miembro del grupo de música contemporánea *Secuencia*

. Andrew Melvin fue mi profesor de piano y composición durante un tiempo. Al poco de conocernos -yo creo que cuando estuvo seguro de mi sensibilidad musical- me mostró la música de Iannis Xenakis. Su música me fascinó desde el primer momento, me cayó como un chorro de luz corpórea y sin darme tiempo a reaccionar me llevo a hermosos mundos de emociones. Muchos días a última hora de la tarde, aún sin tener clase con él, iba a buscarlo con unos bocadillos, nuestra humilde cena, y nos quedábamos escuchando a Xenakis, sin mediar palabra, absortos en nuestro misticismo musical, solo sonriéndonos mutuamente al terminar alguna pieza. Escuchábamos con fruición sus primeras obras (

Metastasis, Pithoprakta, Achorripsis

), la música estocástica (la serie de los ST), las obras para solista (

Mika, Evryali

), las obras con percusión (

Pleiades, Aïa

, los dos

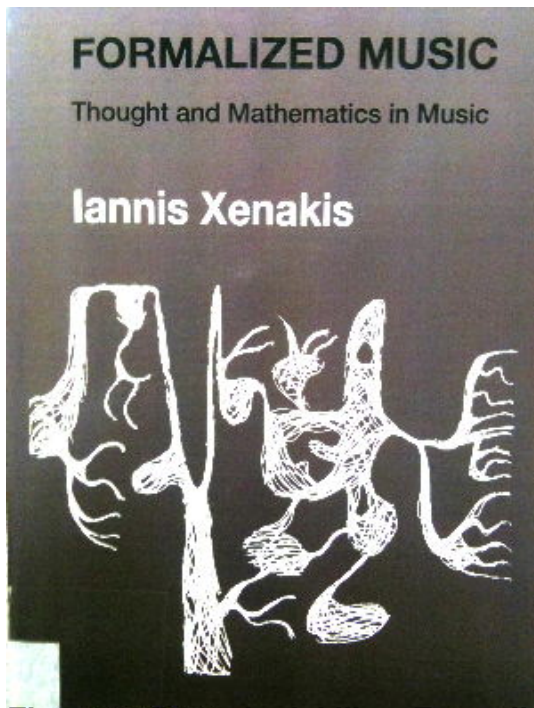
Idmen

), todo lo que caía en nuestras manos.

En aquel tiempo yo no era consciente de la importancia conceptual de Xenakis como habilitador de la formalización matemática en la composición musical. Estaba sencillamente deslumbrado por su estética, tan original y revolucionaria. La música de Xenakis, obviamente, superaba el tonalismo, pero también la música de la segunda escuela de Viena (el atonalismo y el dodecafonismo) y también constituía una reacción reflexiva y genuina contra el indeterminismo de Cage. Su música, al contrario que otras músicas modernas, siempre me emocionaba. Años más tarde leí *Formalized Music* [[Xen01](#)] (figura 1) y adquirí consciencia de la importancia teórica de la obra de Xenakis. La gran cantidad de libros, artículos y conferencias que nos dejó revelan su preocupación por aclarar su pensamiento musical.

18. (Octubre 2010) Las matemáticas en la música de Xenakis I

Escrito por Francisco Gómez Martín (Universidad Politécnica de Madrid)
Martes 05 de Octubre de 2010 00:00



18. (Octubre 2010) Las matemáticas en la música de Xenakis I

Escrito por Francisco Gómez Martín (Universidad Politécnica de Madrid)
 Martes 05 de Octubre de 2010 00:00

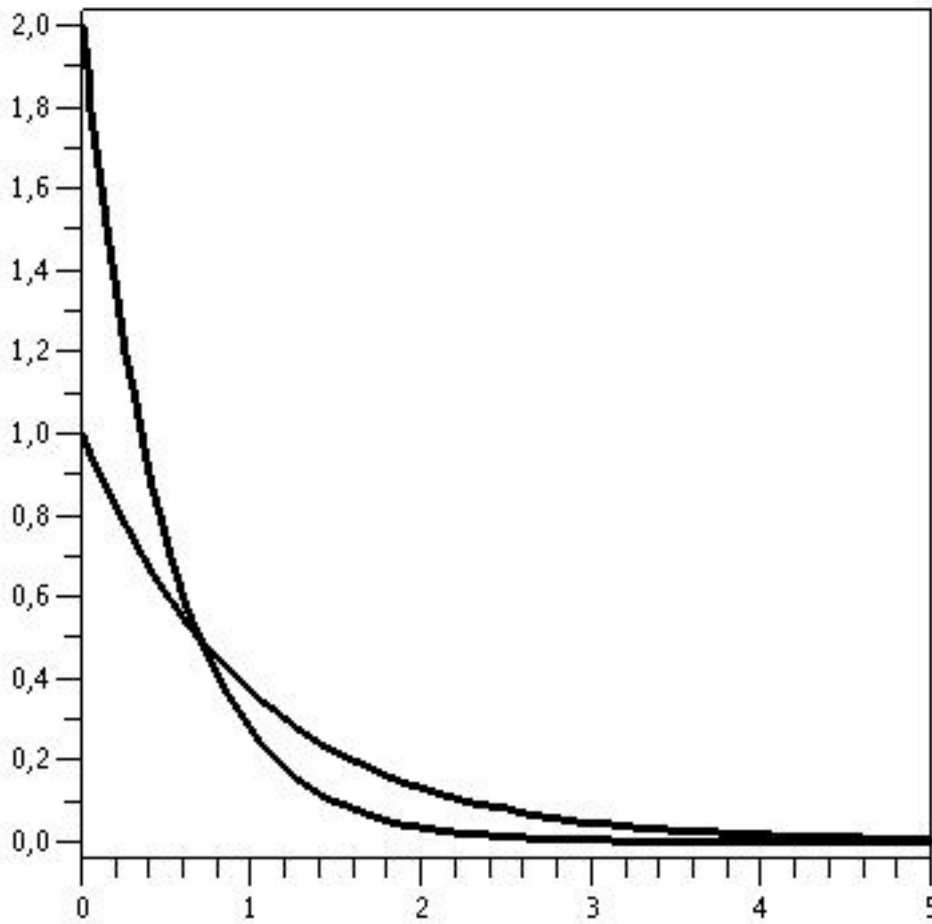


Figura 2. Función de densidad que rige la duración de las notas l_1, l_2 está dado por:

$$P = \int_{l_1}^{l_2} \delta \cdot e^{-\delta x} dx = [-e^{-\delta x}]_{l_1}^{l_2} = e^{-\delta l_1} - e^{-\delta l_2}$$

De la figura 2 se puede observar que la función de densidad de la duración de las notas es una función de tipo exponencial decreciente.

La distribución de Poisson es una distribución discreta que se utiliza para modelar el número de eventos que ocurren en un intervalo de tiempo o espacio fijo. La función de densidad de la distribución de Poisson es:

$$P(k) = \frac{\mu^k}{k!} e^{-\mu}$$

La distribución de Poisson es una distribución discreta que se utiliza para modelar el número de eventos que ocurren en un intervalo de tiempo o espacio fijo. La función de densidad de la distribución de Poisson es:

18. (Octubre 2010) Las matemáticas en la música de Xenakis I

Escrito por Francisco Gómez Martín (Universidad Politécnica de Madrid)
Martes 05 de Octubre de 2010 00:00

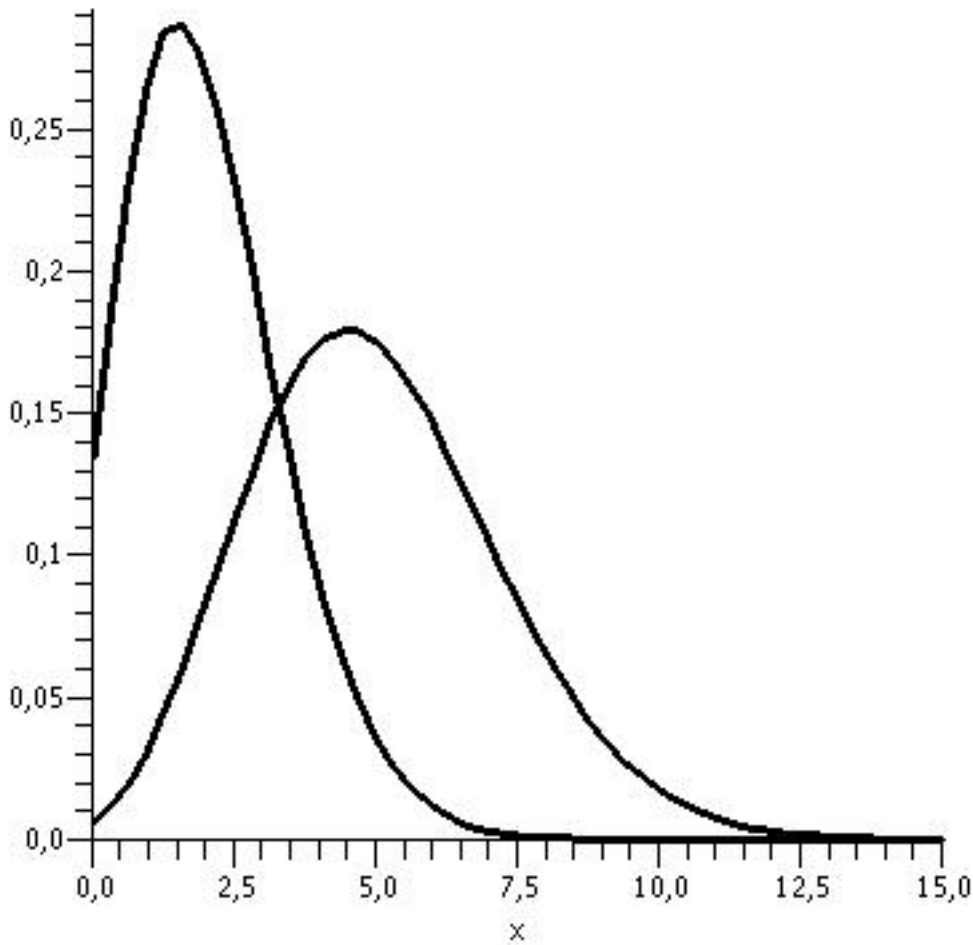


Figura 2. Función de masa querige la división de la tuba de las orquestas situate
 $\Theta(\gamma) = \frac{2}{\pi} \left(1 - \frac{\gamma}{\pi}\right)$
de las orquestas situate en Europa de los años 1950-1960. Fuente: [1] y [2].

18. (Octubre 2010) Las matemáticas en la música de Xenakis I

Escrito por Francisco Gómez Martín (Universidad Politécnica de Madrid)
 Martes 05 de Octubre de 2010 00:00

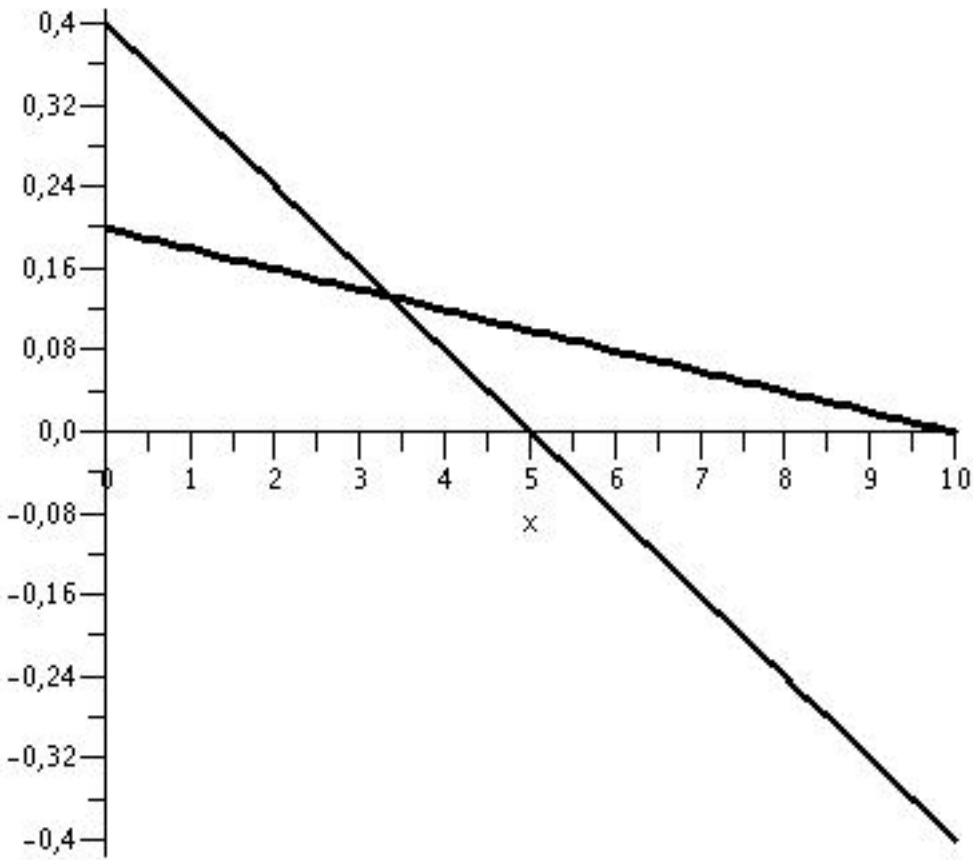


Figura 4. Función de densidad de probabilidad de la suma de los cuadrados de los números aleatorios en un intervalo de longitud 10. El eje horizontal representa el número de sumandos (x) y el eje vertical representa la densidad de probabilidad (y).

$$f(v) = \frac{1}{b\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{v^2}{2b^2}}$$

donde b es el parámetro que caracteriza la función de densidad (en este caso, $b=10$).

18. (Octubre 2010) Las matemáticas en la música de Xenakis I

Escrito por Francisco Gómez Martín (Universidad Politécnica de Madrid)
Martes 05 de Octubre de 2010 00:00

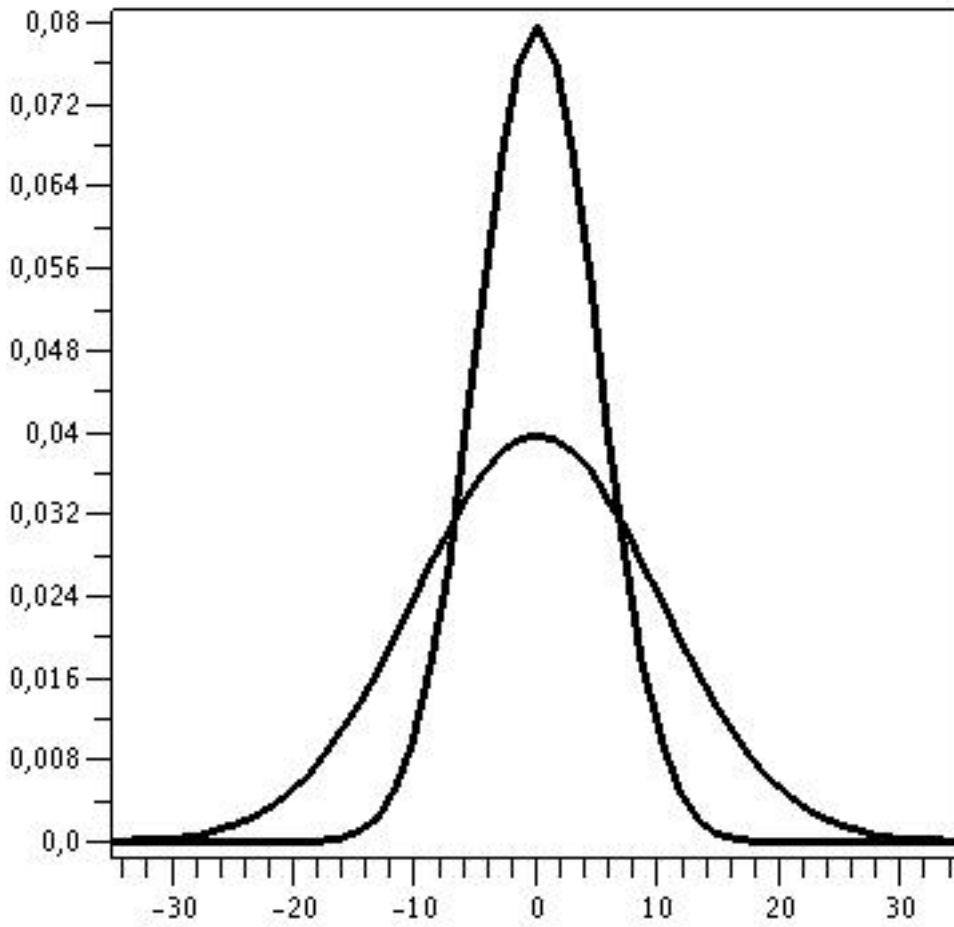


Figura 5: Función de densidad gaussiana de la velocidad del clicando representada por $f(v)$

$$f(v) = \frac{1}{\sigma\sqrt{\pi}} \cdot e^{-\frac{v^2}{\sigma^2}}$$

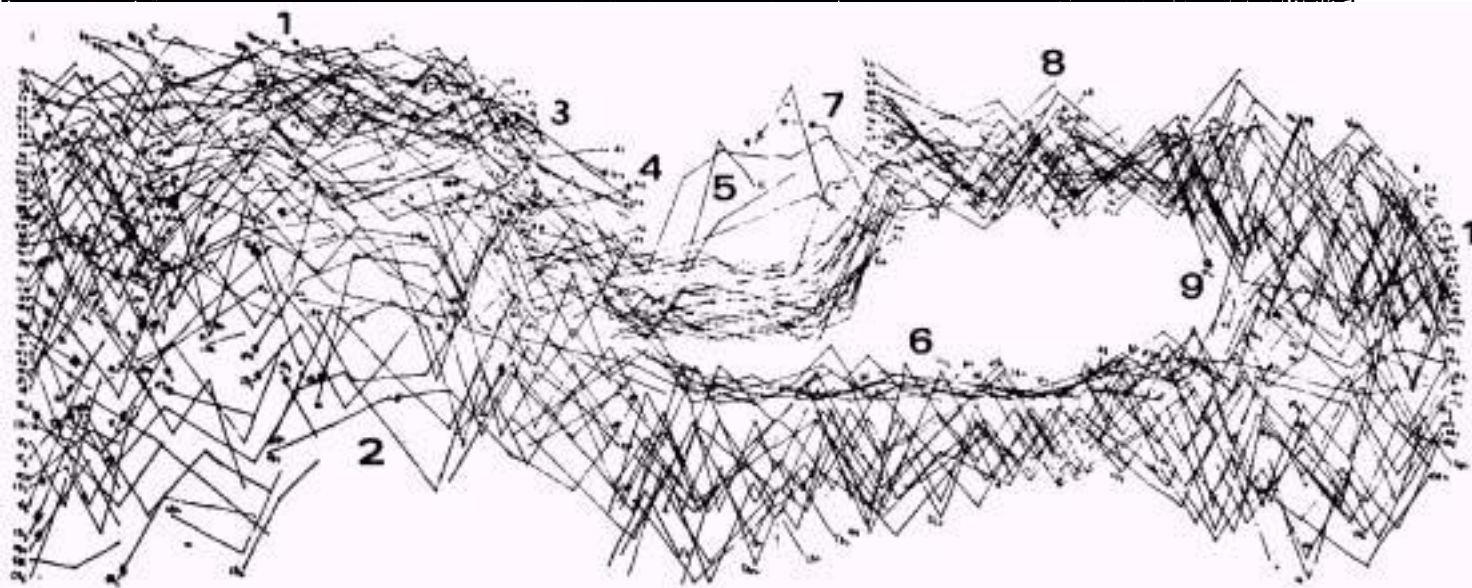


Figura 6: Grafo de Rithorn de Itte (integración de los [70s](#) de Itte) en un sistema de relaciones

18. (Octubre 2010) Las matemáticas en la música de Xenakis I

Escrito por Francisco Gómez Martín (Universidad Politécnica de Madrid)
Martes 05 de Octubre de 2010 00:00



The image displays a page of a musical score for the piece 'Pithoprakta' by Iannis Xenakis. The score is written for a large ensemble, with 12 staves numbered 1 through 12 on the left. The notation is highly complex, featuring numerous slurs, ties, and dynamic markings such as 'pizz. gliss.' and 'fff'. A circled number '55' is visible in the upper right corner of the page. The score is densely packed with musical symbols and lines, illustrating the intricate mathematical structure of the composition.

Figura 5. Partitura final de *Pithoprakta*. detalle los glissandi así como las articulaciones

18. (Octubre 2010) Las matemáticas en la música de Xenakis I

Escrito por Francisco Gómez Martín (Universidad Politécnica de Madrid)
Martes 05 de Octubre de 2010 00:00



Figura 8: Detalle de Pithagoras, con las siguientes características: (Xen01, página 15)
Compositor: Xenakis, Instrumentos: Orquesta sinfónica, Estilo: Música contemporánea, Composición: 1951, Género: Música sinfónica, Idioma: Francés, Lugar: París, País: Francia, Formato: Partitura musical, Tipo de archivo: PDF, Fuente: https://www.imslp.org/wiki/Partitions_de_Xenakis