

### 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*

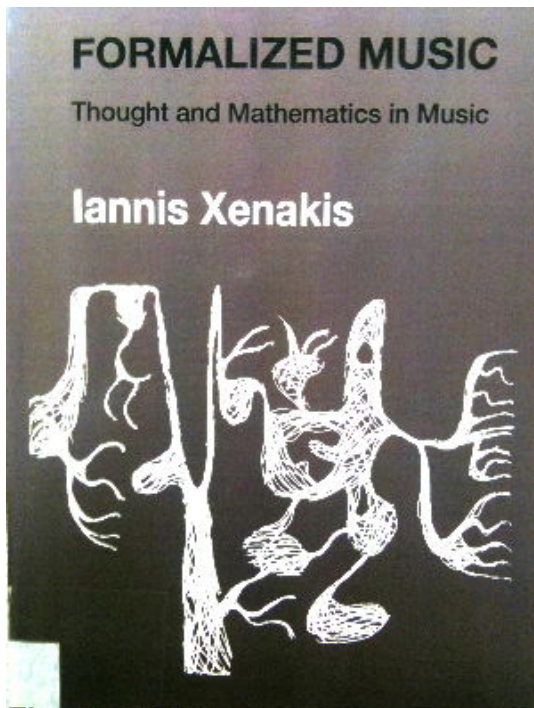
), todo lo que caía en nuestras manos.

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

---



02/03/10  
DS00  
Xen01  
DS00  
DS00

## 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

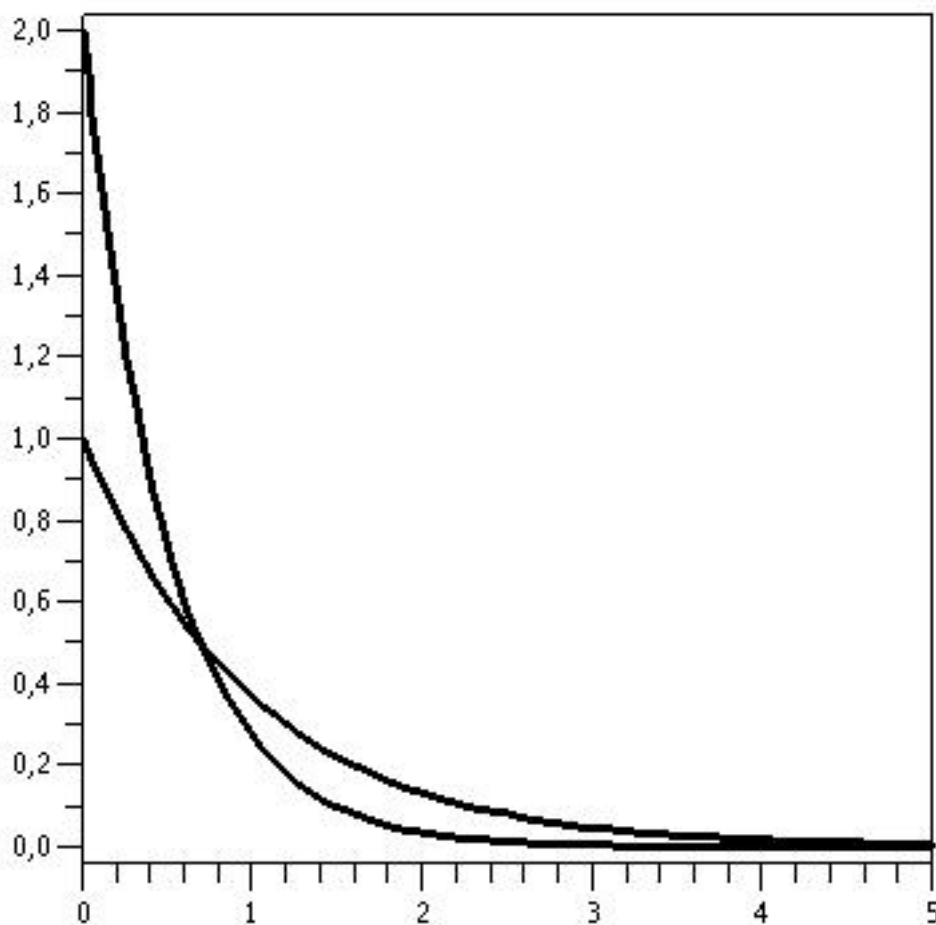


Figura 2: Función de densidad que rige la duración de las notas.  $l_1, l_2$  está dado por:

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

De esta forma, la función de densidad que rige la duración de las notas es la distribución de Poisson en un

$$P(k) = \frac{\mu_0^k}{k!} e^{-\mu_0}$$

aparece la figura 3 (aparece la versión discreta de la distribución exponencial como se puede

## 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

---

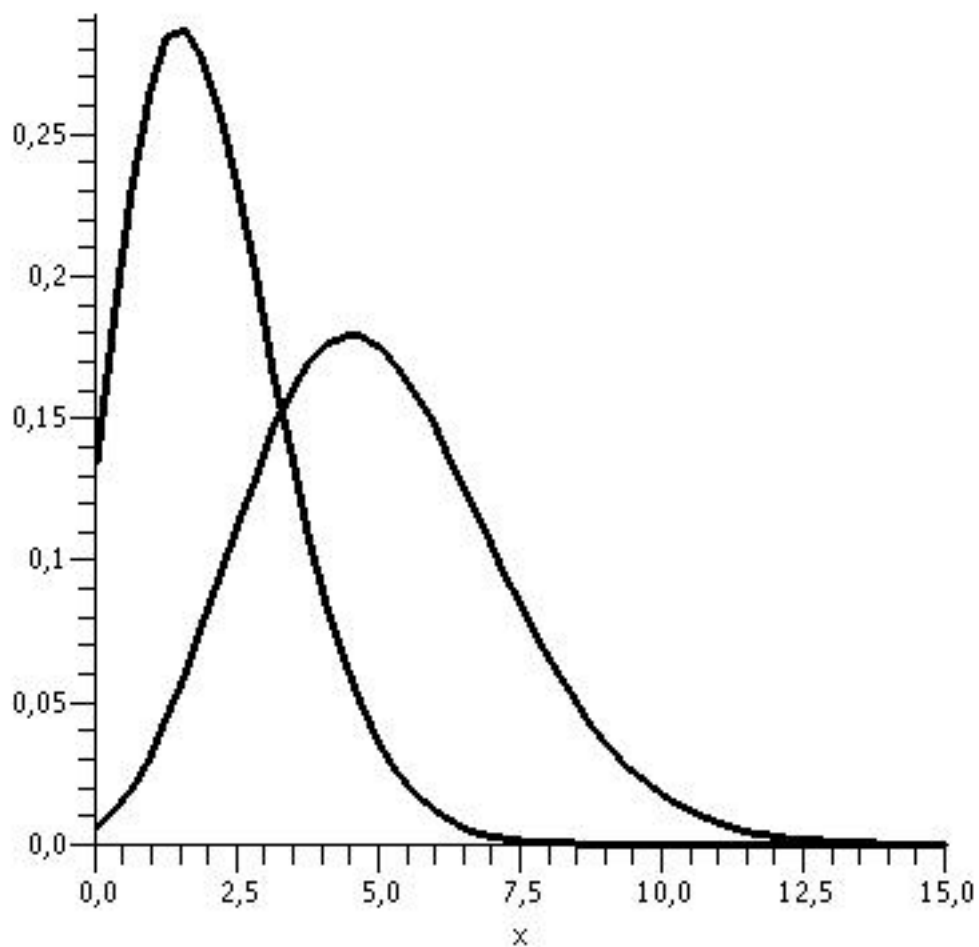


Figura 2: Función de densidad querige la distribución de la nube de notas aleatorias si se sigue el modelo de Markov de primer orden. La función de densidad de la nube de notas aleatorias es  $\Theta(\gamma) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} (1 - \frac{\gamma}{2})$  y la función de densidad de la nube de notas aleatorias es  $\Theta(\gamma) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} (1 - \frac{\gamma}{2})$ .

## 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

---

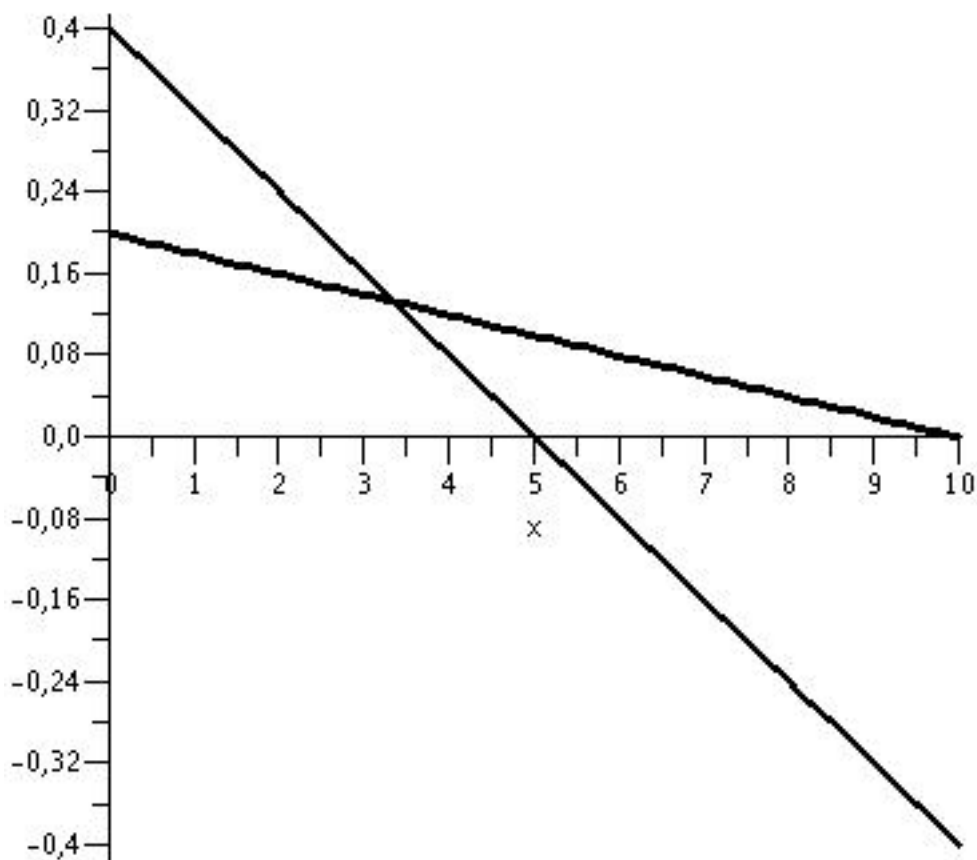


Figura 14. Extracción de los coeficientes de la función de la música de Xenakis. La función de la música de Xenakis es la siguiente:  $f(v) = \frac{1}{b\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{v^2}{2b^2}}$  donde  $b$  es un parámetro que Xenakis toma como 5 (en la figura 5) y  $a$  es un parámetro que Xenakis toma como 10 (en la figura 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

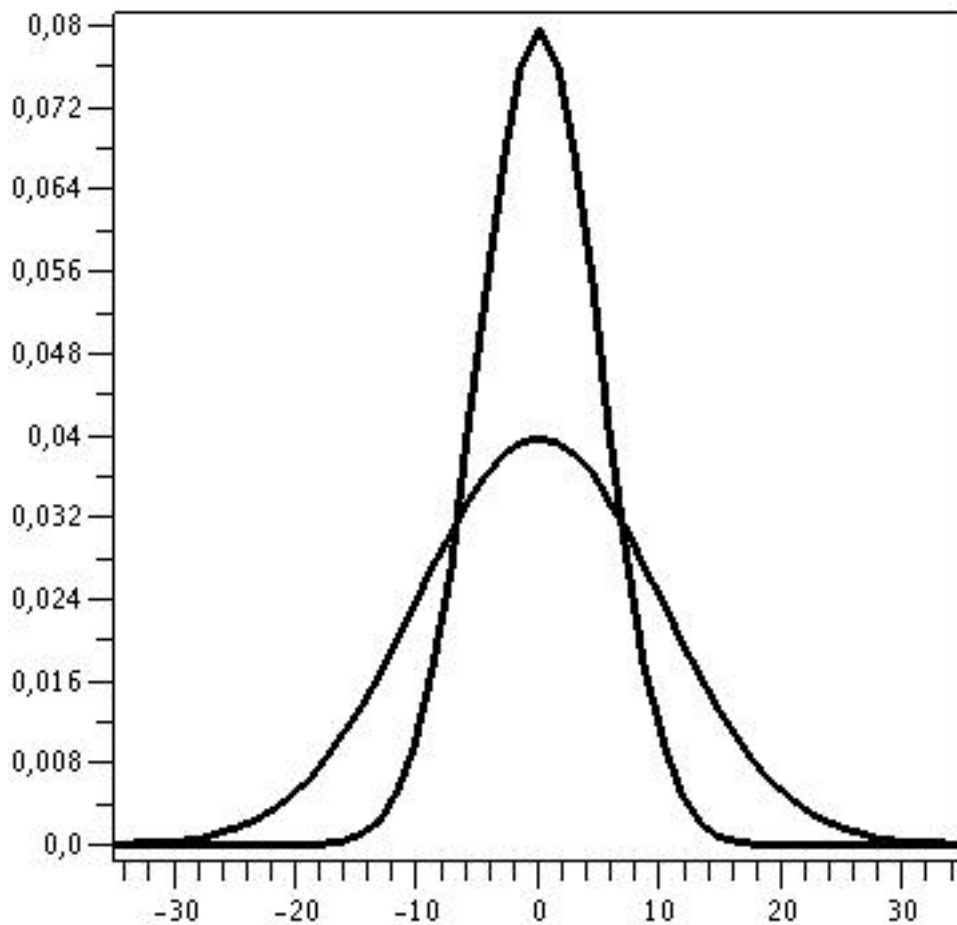


Figura 5: Función de densidad por velocidad del clicando representados por  $f(v)$

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

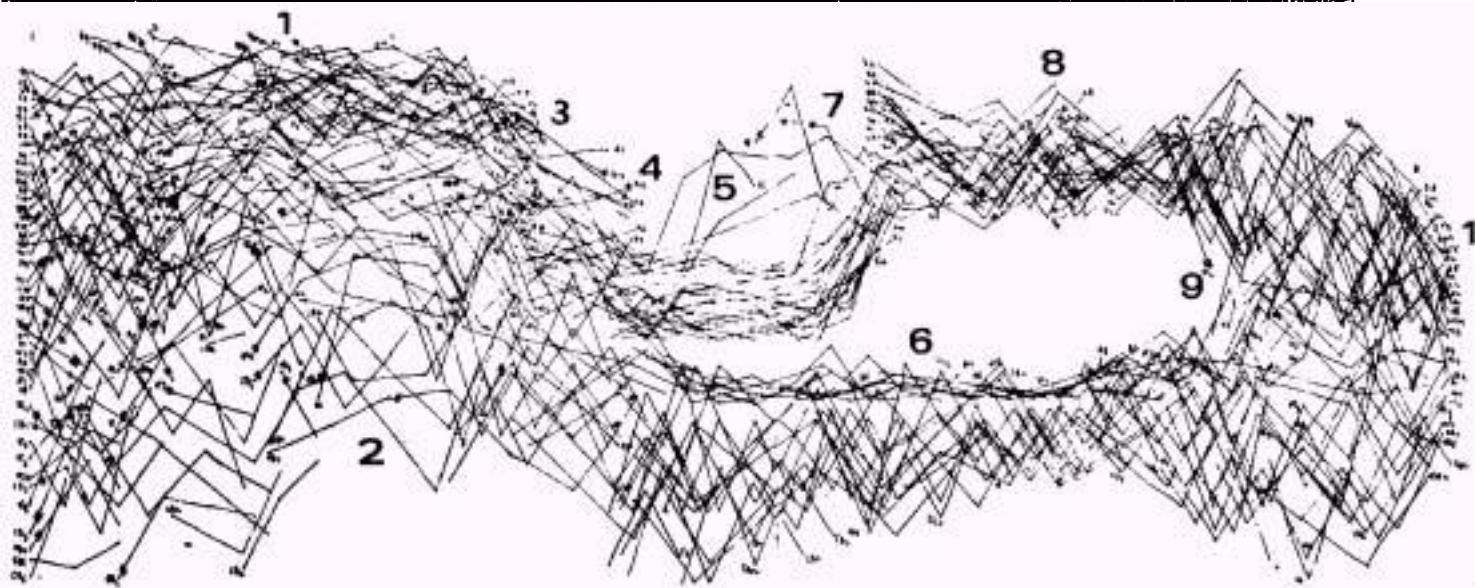


Figura 6: Rithmos de Iannis Xenakis (imagen tomada de [Zos y 10](#))

## 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



The image displays a complex musical score for the piece "Pithoprakti" by Iannis Xenakis. The score is written on multiple staves, with some staves numbered 1 through 12. The notation is highly detailed, featuring numerous glissandi (indicated by wavy lines) and various articulations (marked with 'x' and 'II'). The score is divided into two main sections, each starting with a "pizz. gliss." instruction. The notation is dense and intricate, reflecting the mathematical and structural complexity of Xenakis's work.

Figura 5. Partitura final de *Pithoprakti*. 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

