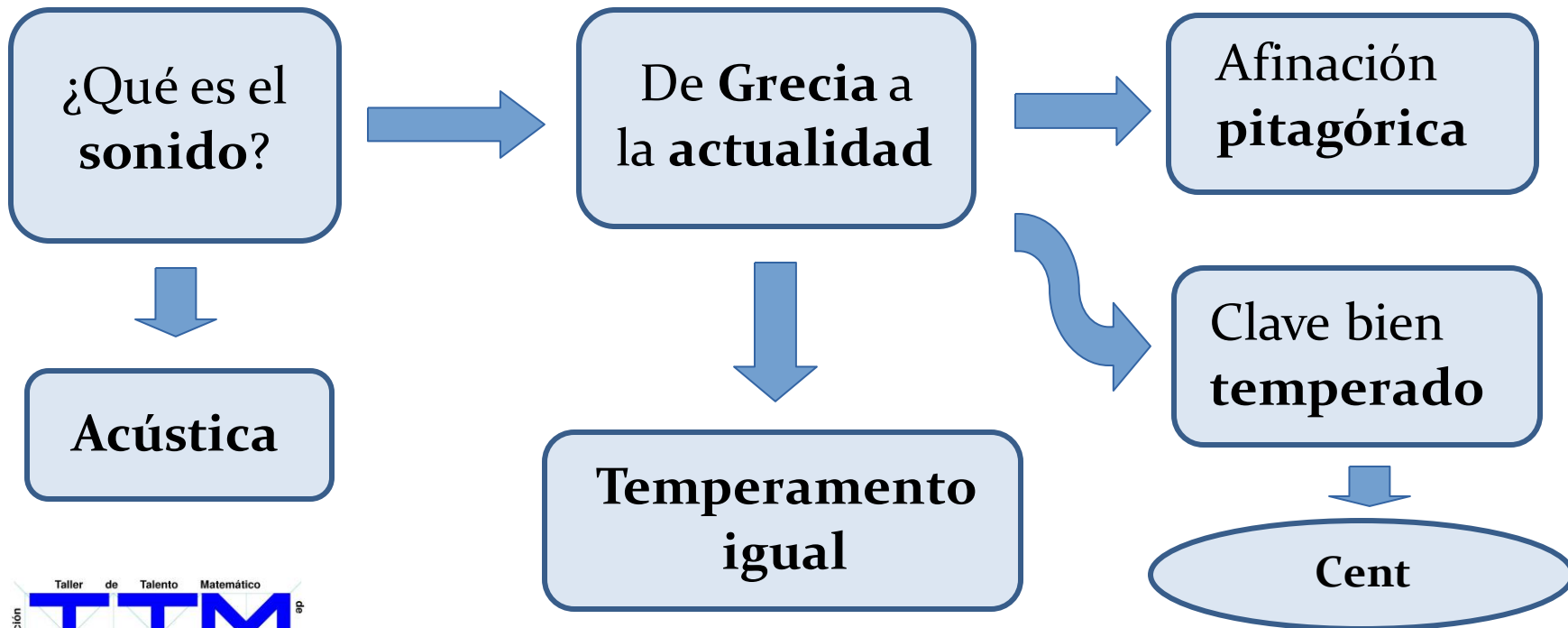


LA MÚSICA ACTUAL ESTÁ DESAFINADA

Taller de Talento Matemático
24-5-2019

“MATEMÁTICAS Y MÚSICA”
JAVIER MARTÍNEZ

GUIÓN



¿QUÉ ES EL SONIDO?

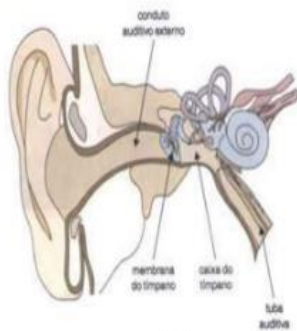
¿Cómo se produce el sonido?



1º
PRODUCCIÓN
El objeto
vibra



2º
TRANSMISIÓN
La vibración se
transmite en forma
de ondas



3º
RECEPCIÓN
Las ondas llegan
al oído

Ondas mecánicas
estacionarias



Ondas sonoras



Acústica

FRECUENCIAS (HZ)

20-20000 Hz

Infrasonidos

Ultrasonidos

Signal frequency: 891 Hz



www.youtube.com/adminofhissite

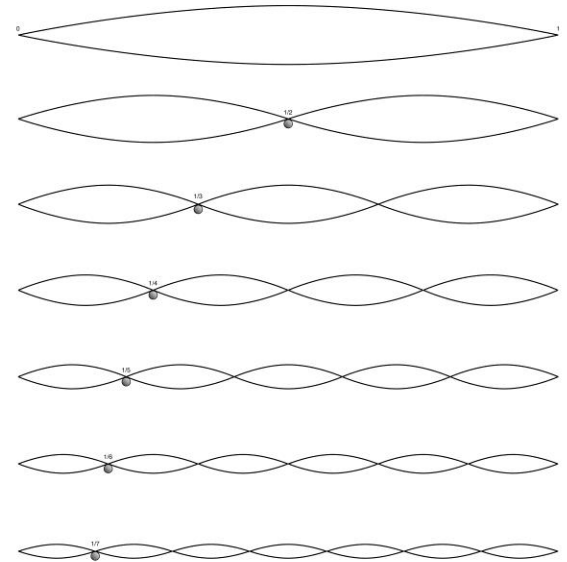
ARMÓNICOS

Múltiplos **enteros**
de la frecuencia
inicial

Proporciones

Serie armónica

Resonancia



AFINACIÓN PITAGÓRICA

Armonía
consonante basada
en la Santa Tetrakty
(1, 2, 3, 4)



Frecuencias:
1, 2, $4/3$ y $3/2$



Proporciones
 $2:1$, $3:2$, $4:3$
“la concreta
realización de la
correspondencia
universal entre
los números y las
cosas”

Obras muy
sencillas en una
tonalidad: resto,
desafinadas.



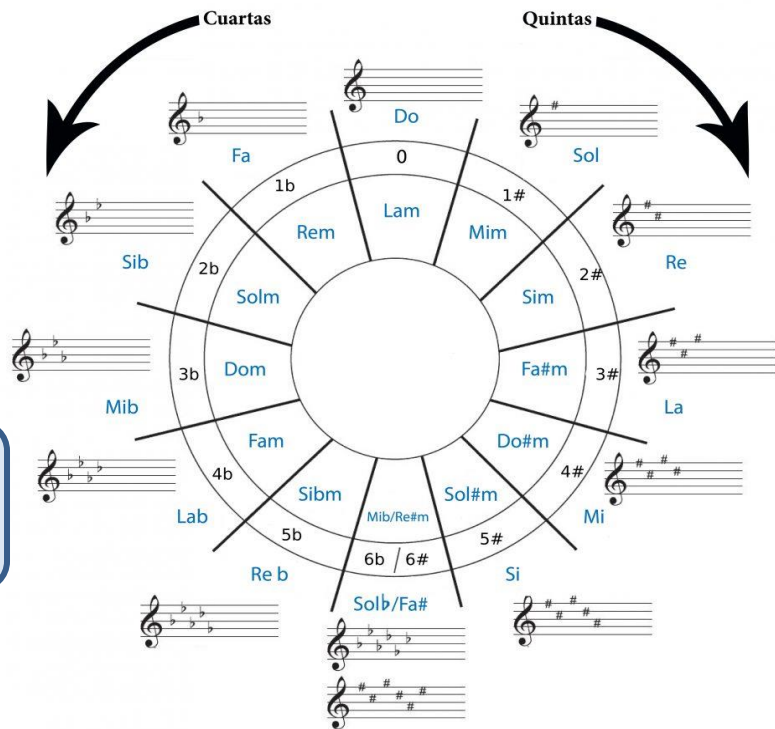
Un semitono **no**
es la mitad de
un tono

AFINACIÓN PITAGÓRICA

Círculo de
quintas

Proporción
 $\frac{3}{2}$

Frecuencias
racionales



Coma
pitagórica

Quinta del lobo

Usada hasta el
Siglo XII
(polifonía)

ARISTÓXENO (354 – 300 a.C.)



Contribuyó a la
notación musical

Filósofo, músico y
teórico **griego**

Se basaba en la
experiencia auditiva

AFINACIÓN JUSTA

Final del
siglo **XV** y
siglo **XVI**

Basada en
intervalos de
5^a y **4^a**

Frecuencias **racionales**

Consonancias **perfectas**:
5^aJ, 4^aJ y 8^aJ

No todos los tonos de
la escala son **iguales**

Consonancias **imperfectas**:
3^am, 3^aM, 6^am y 6^aM

TEMPERAMENTO IGUAL

12 semitonos **iguales**

Clave bien temperado
Johann Sebastian Bach

Frecuencias **irracionales**

La 4: **440 Hz**



1939: Conferencia
Internacional de
Londres

ESTÍMULO FÍSICO Y PERCEPCIÓN

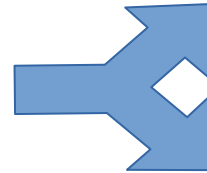
Ley de **Weber-Fechner** (1860)



Percepción **lineal**,
estímulo **geométrico**



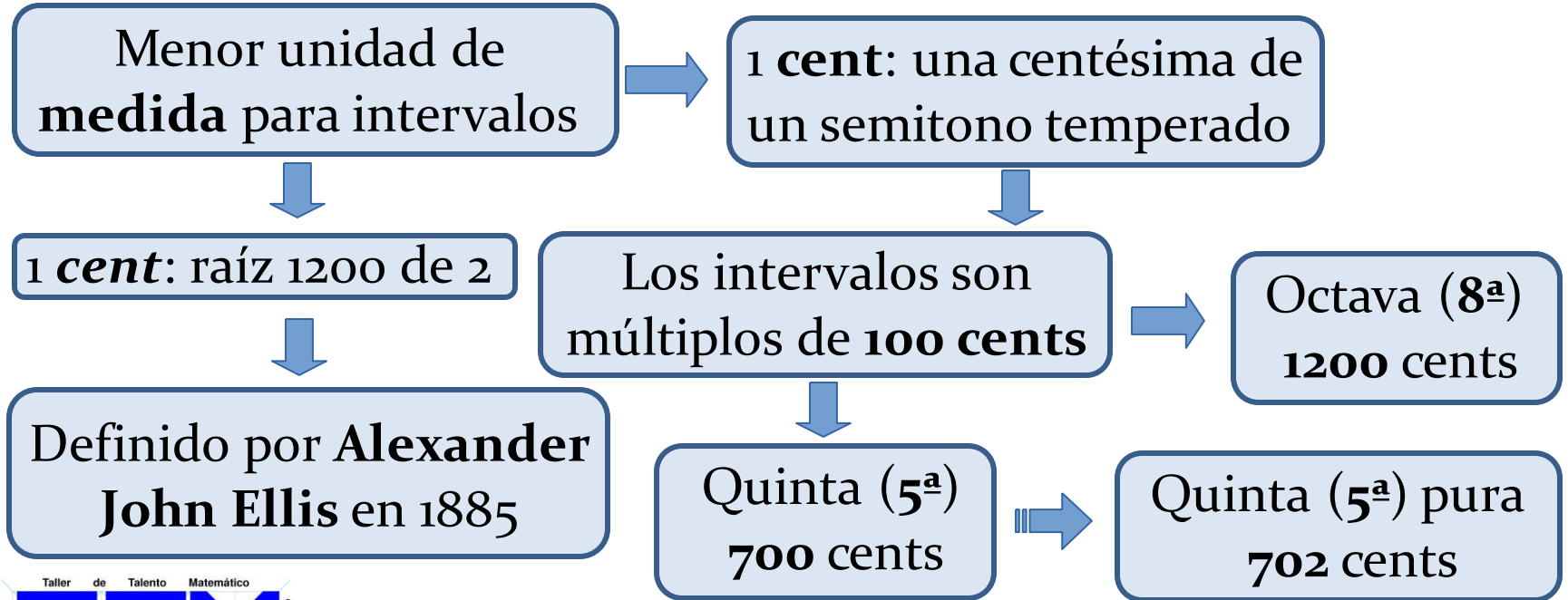
Relación **logarítmica**



Frecuencia (Hz)

Intensidad (dB)

CENT



CÓMO EXPRESAR UN INTERVALO

Fracción numérica

Expresión logarítmica

Relación entre
frecuencias

Fórmula Cent

BIBLIOGRAFÍA

Modelos matemáticos del sistema de afinación pitagórico y algunos de sus derivados: propuesta para el aula. Javier Peralta. ISSN 1665-5826.

Wikipedia:

<http://www.eumus.edu.uy/eme/ensenanza//acustica/apuntes/afyesc2/escalas.html>

<http://www.sacred-geometry.es/?q=es/content/proporcion-en-las-escalas-musicales>

**MUCHAS
GRACIAS**