



TIMBRE

Rodrigo F. Cádiz
Octubre 2011

- ¿Qué es el timbre?**
- ¿Cómo podemos definirlo?**
- ¿Cómo se caracteriza?**
- ¿Cómo se mide?**
- ¿Cómo se representa o anota musicalmente?**

Algunas definiciones

Helmholtz (1885). Definición limitada al estado de reposo (steady state). El timbre estaba basado principalmente en la estructura armónica

Fletcher (1934). Esa característica de la sensación que permite al oyente escuchar el tipo de instrumento que emite el sonido

Seashore (1938). “Sonoridad”, calidad del tono cuando el pitch, timbre y loudness varían. Se refiere al estado de reposo solamente.

Algunas definiciones

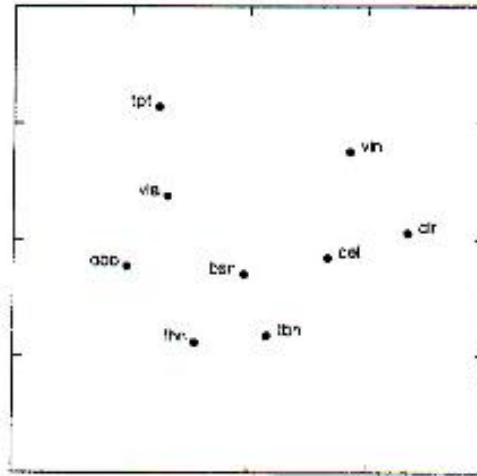
ANSI Standards Committe: “timbre es el atributo de la sensación auditiva en términos de la cual un auditor puede juzgar dos sonidos que presentados en forma similar, teniendo la misma loudness y pitch, como no similares”.

Estudios perceptuales del Timbre

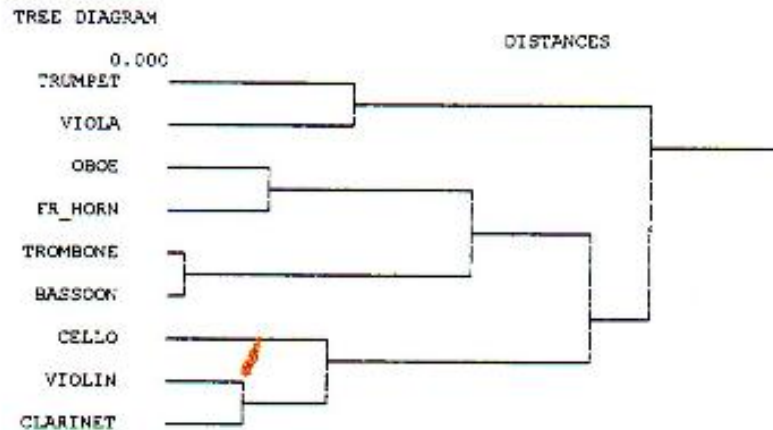
Similarity ratings. La idea es obtener escalas de similitud entre sonidos distintos. Pretende descubrir las dimensiones sobre las cuales los auditores obtienen estas escalas de similitud

VAME. Verbal attribute magnitude estimator. La idea es clasificar sonidos con distinto timbre en base a distintas escalas verbales.

Estudios de similitud: Plomp

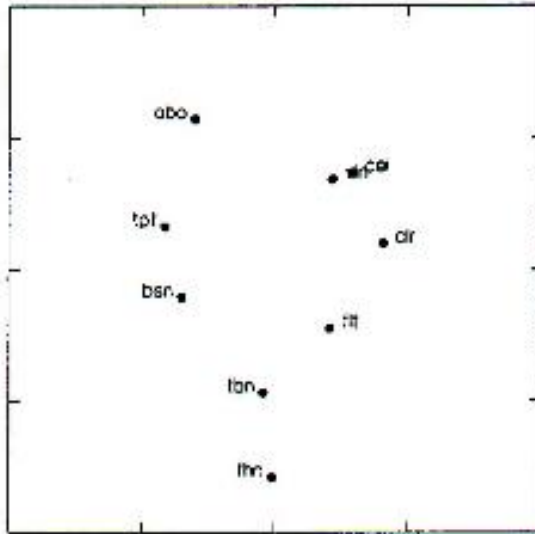


Plomp (1970, 1976)
- Synthesized sounds from one period at 349Hz (F)

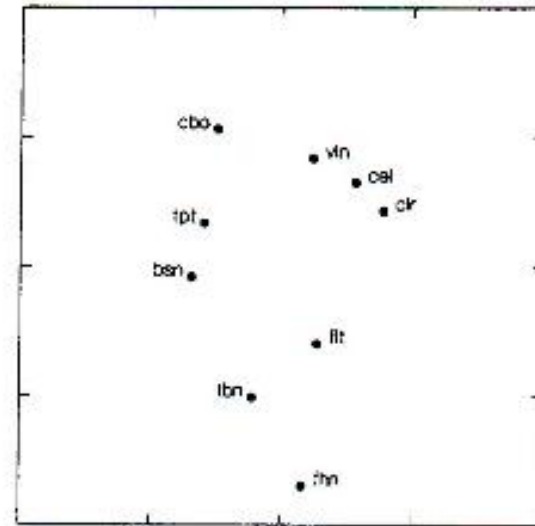


Estudios de similitud: Wedin & Goude

Wedin & Goude (1972) (A -440Hz) (steady state)



Natural signals with transients



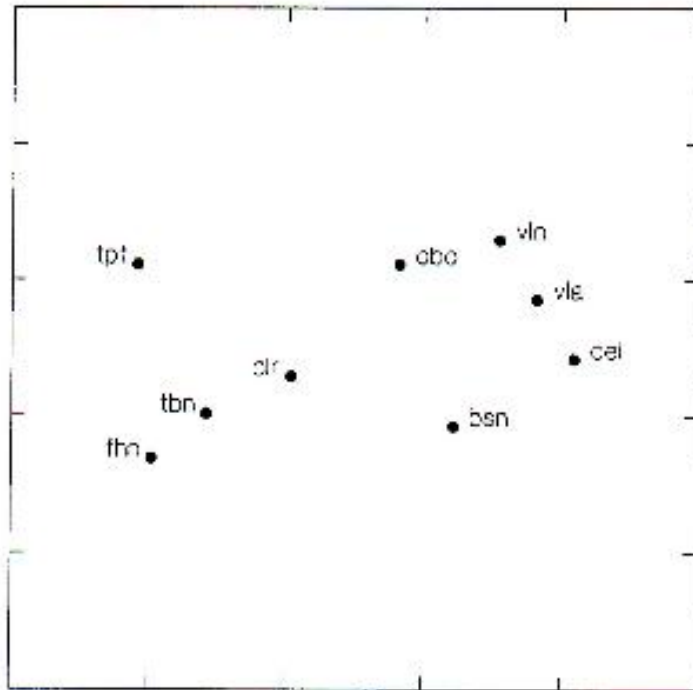
Natural signals without transients

Identified three determining factors:

- High level energy across components
- Successively decreasing intensity of the upper components
- Low fundamental intensity and increasing intensity of next few components

Estudios de similitud: Wessel

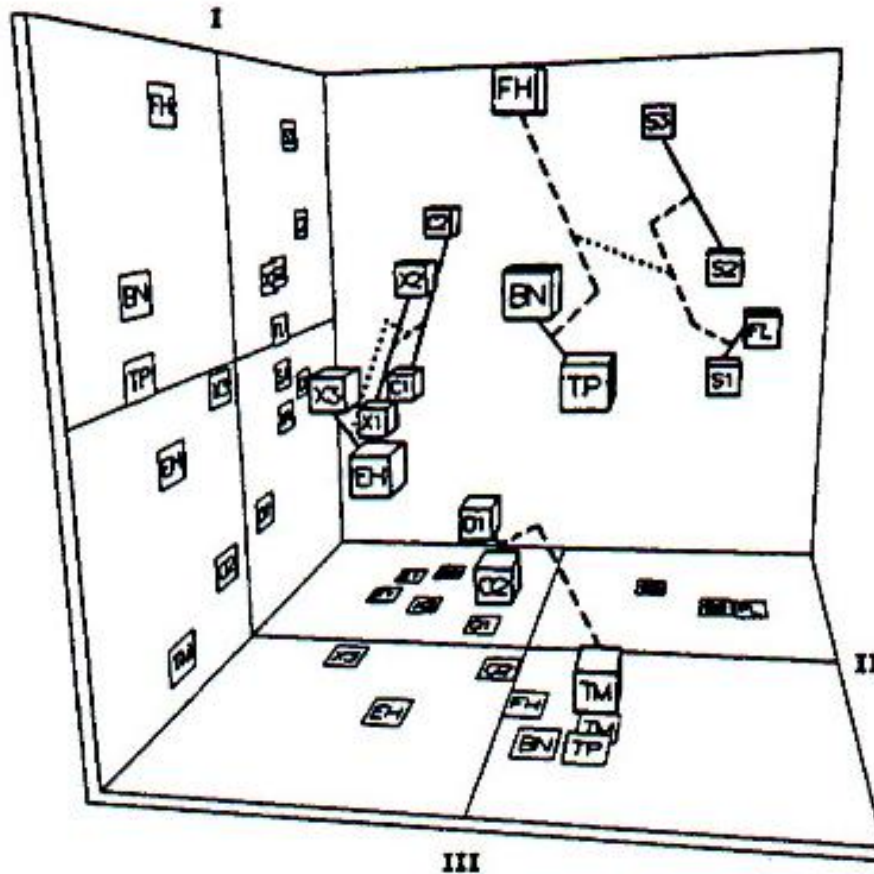
Wessel (1973) (Same as Plomp,
311Hz - Eb)



- Dimension 1:
Onset characteristics of
low and high frequency
components
- Dimension 2:
Brightness (spectral
centroid)

Estudios de similitud: Grey

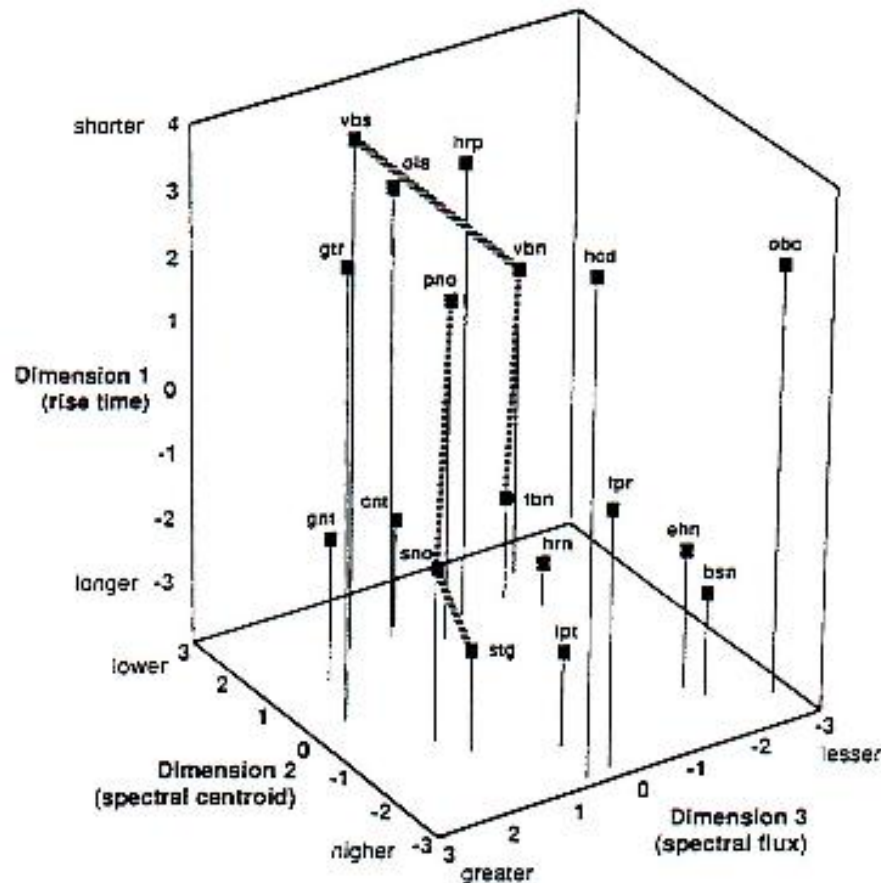
Grey (1977)



- O1, O2 Oboes
- C1 =Eb Clarinet
- C2 Bass C1
- X1 Alto Sax (mf)
- X2 Alto Sax (p)
- X3 Sop Sax
- EH English horn
- FH French Horn
- S1 Cello (sul ponticello)
- S2 Cello (normal bowing)
- S3 Cello (sul tasto)
- Tp Trumpet
- Tm Muted Trombone
- FL Flute
- BN Bassoon

Estudios de similitud: McAdams

McAdams et. Al. (1995) FM signals

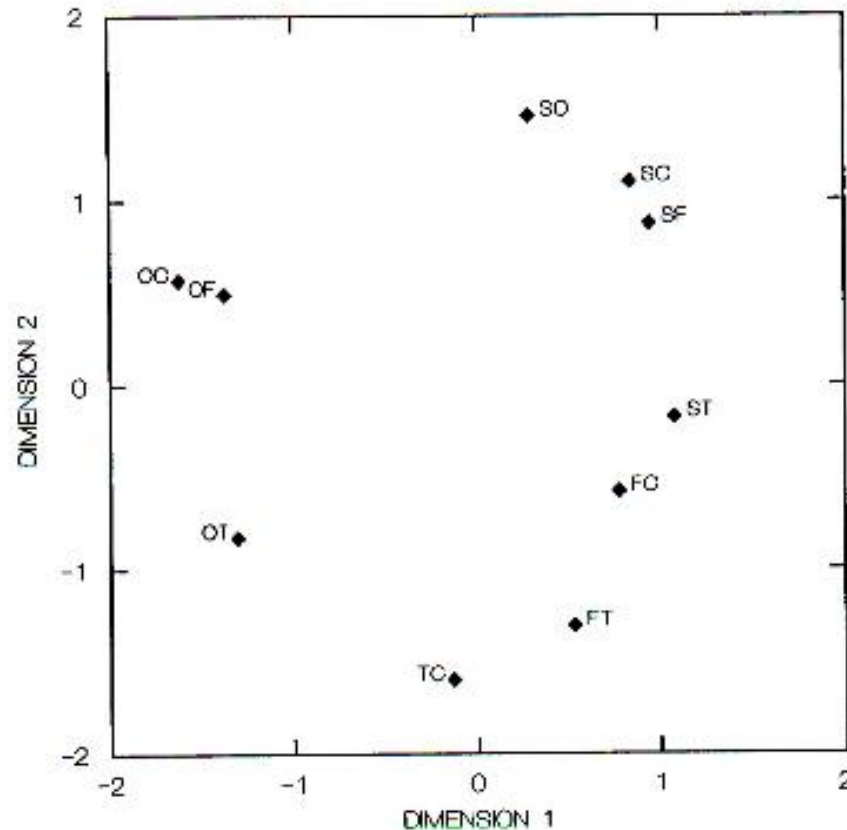


- BSN Bassoon
- EHN English Horn
- CNT Clarinet
- GTN Guitarnet (Cl + Guitar)
- OBC Obochord (Oboe + Harpsichord)
- OBO Oboe
- OLS oboleste (oboe + celeste)
- PNO Piano
- POB bowed piano
- SNO Striano (strings + piano)
- SPO Sample Piano
- STG String
- TBN Trombone
- TPR Trumpar (trumpet + Guitar)
- TPT Trumpet
- VBN Vibrone (vibraphone + trombone)

Estudios de similitud: Kendall & Carterette

Kendall-Carterette (1991-1994)

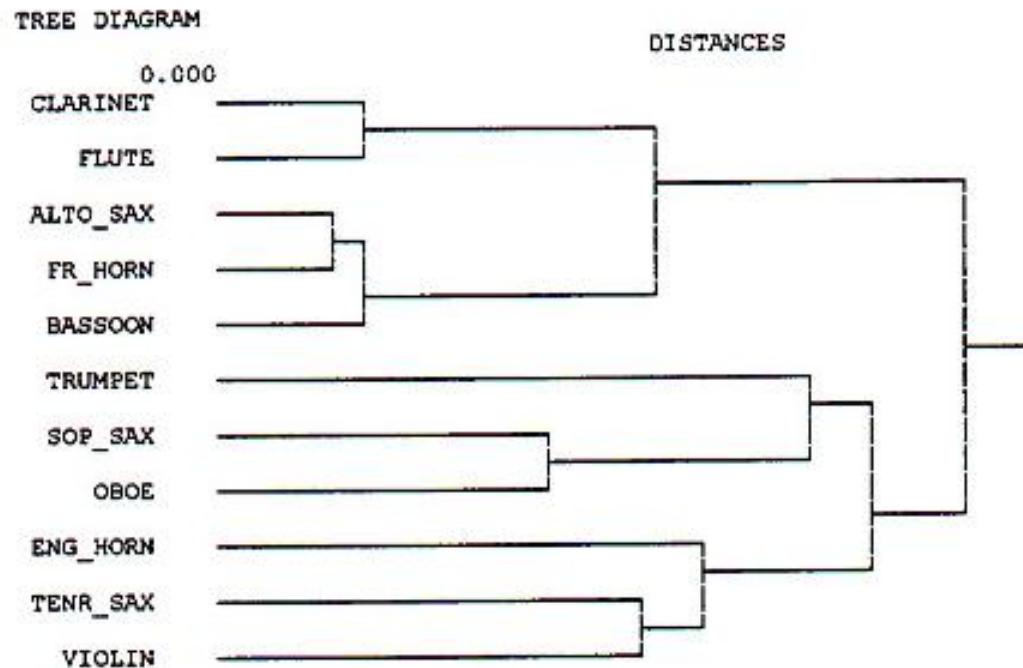
Compared dyads of woodwinds in unison (Bb 466Hz), minor thirds, major thirds, and melodies)



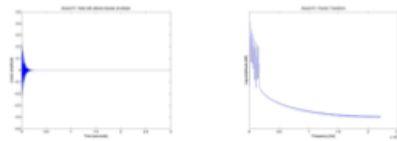
- OC Oboe-Clarinet
- OF Oboe-Flute
- OT Oboe-Trumpet
- SO Alto Sax-Oboe
- SC Alto Sax-Clarinet
- SF Alto Sax-Flute
- ST Alto Sax-Trumpet
- FC Flute-Clarinet
- FT Flute-Trumpet
- TC Trumpet-Clarinet

Estudios de similitud: Kendall & Carterette

Kendall-Carterette 1995

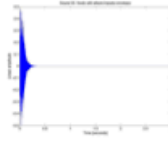


Estudios de similitud: Cádiz & Lipscomb

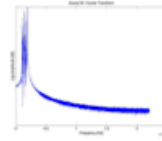


(a) Waveform 1

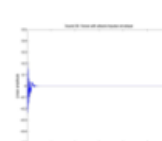
(b) Spectrum 1



(a) Waveform 5

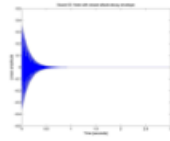


(b) Spectrum 5



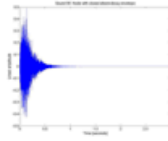
(a) Waveform 9

(b) Spectrum 9

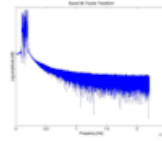


(c) Waveform 2

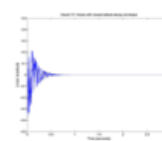
(d) Spectrum 2



(c) Waveform 6

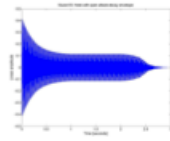


(d) Spectrum 6



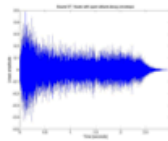
(c) Waveform 10

(d) Spectrum 10

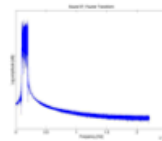


(e) Waveform 3

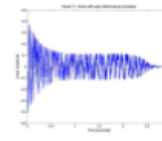
(f) Spectrum 3



(e) Waveform 7

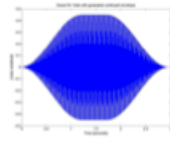


(f) Spectrum 7



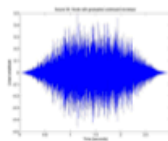
(e) Waveform 11

(f) Spectrum 11

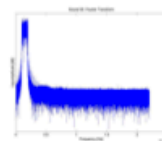


(g) Waveform 4

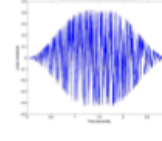
(h) Spectrum 4



(g) Waveform 8



(h) Spectrum 8



(g) Waveform 12

(h) Spectrum 12

Figure 1: Note stimuli

Figure 2: Note stimuli

Figure 3: Noise stimuli

Estudios de similitud: Cádiz & Lipscomb

Number	Description
1	Note, attack-impulse (AI)
2	Note, closed attack-decay (CAD)
3	Note, open attack-decay (OAD)
4	Note, graduated continuant (G)
5	Node, attack-impulse (AI)
6	Node, closed attack-decay (CAD)
7	Node, open attack-decay (OAD)
8	Node, graduated continuant (G)
9	Noise, attack-impulse (AI)
10	Noise, closed attack-decay (CAD)
11	Noise, open attack-decay (OAD)
12	Noise, graduated continuant (G)

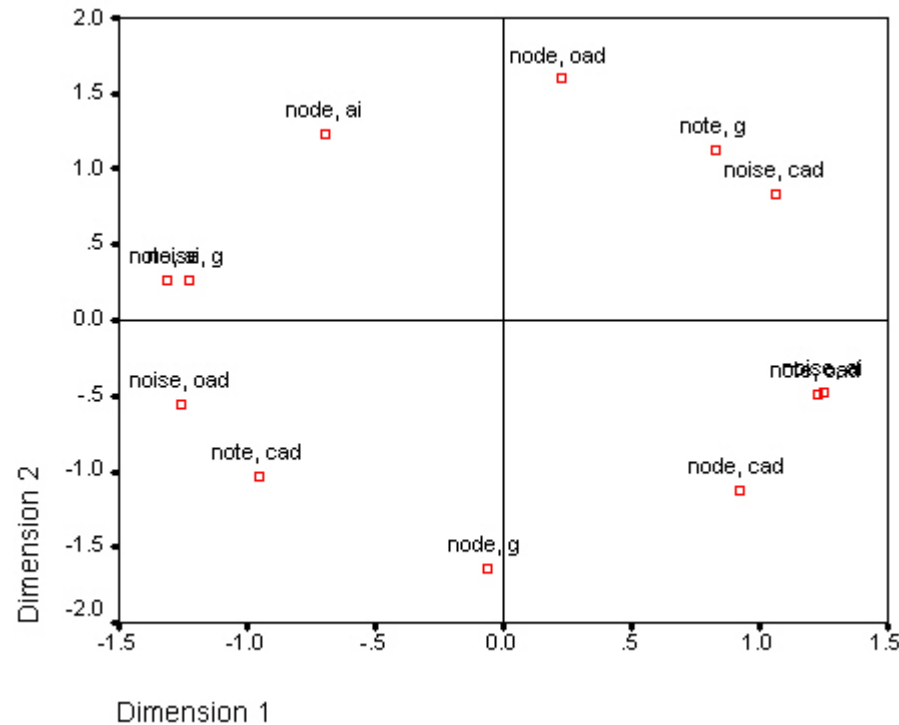
Table 1: Description of stimuli

Estudios de similitud: Cádiz & Lipscomb

Total absence	Total presence
Not complex	Complex
Not fast	Fast
Not graduated	Graduated
Not linear	Linear
Not nasal	Nasal
Not open	Open
Not rich	Rich
Not sharp	Sharp
Not smooth	Smooth
Not swelled	Swelled

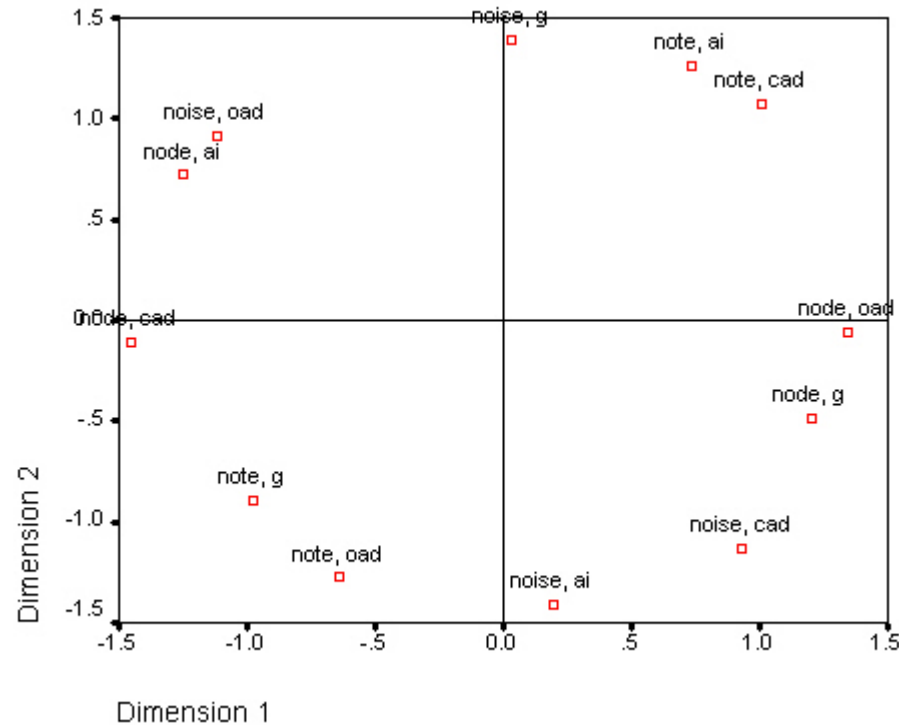
Table 2: Words used for the VAME

Estudios de similitud: Cádiz & Lipscomb



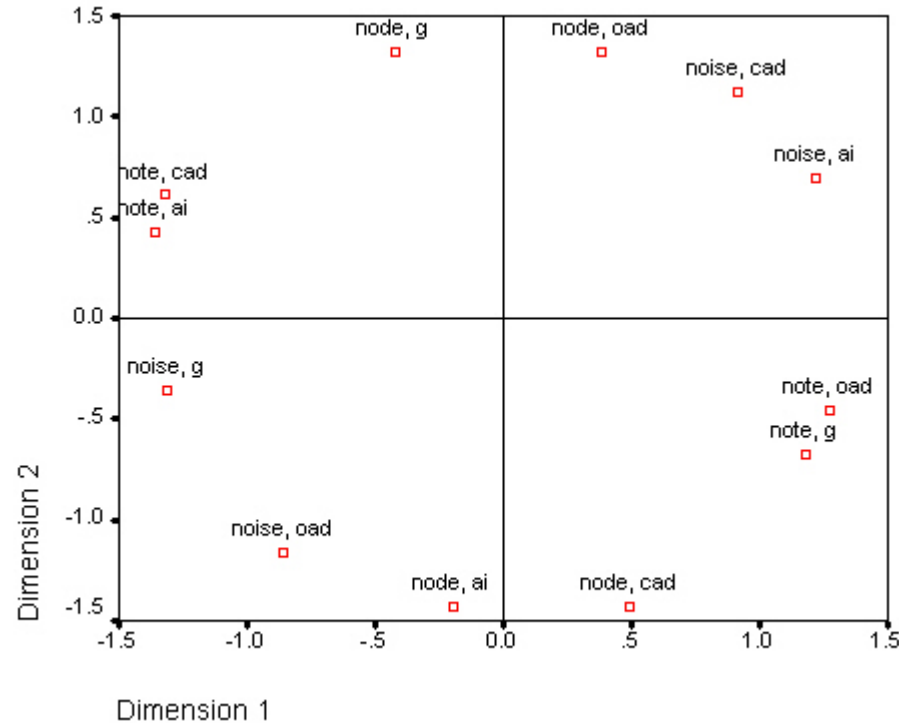
Músicos

Estudios de similitud: Cádiz & Lipscomb



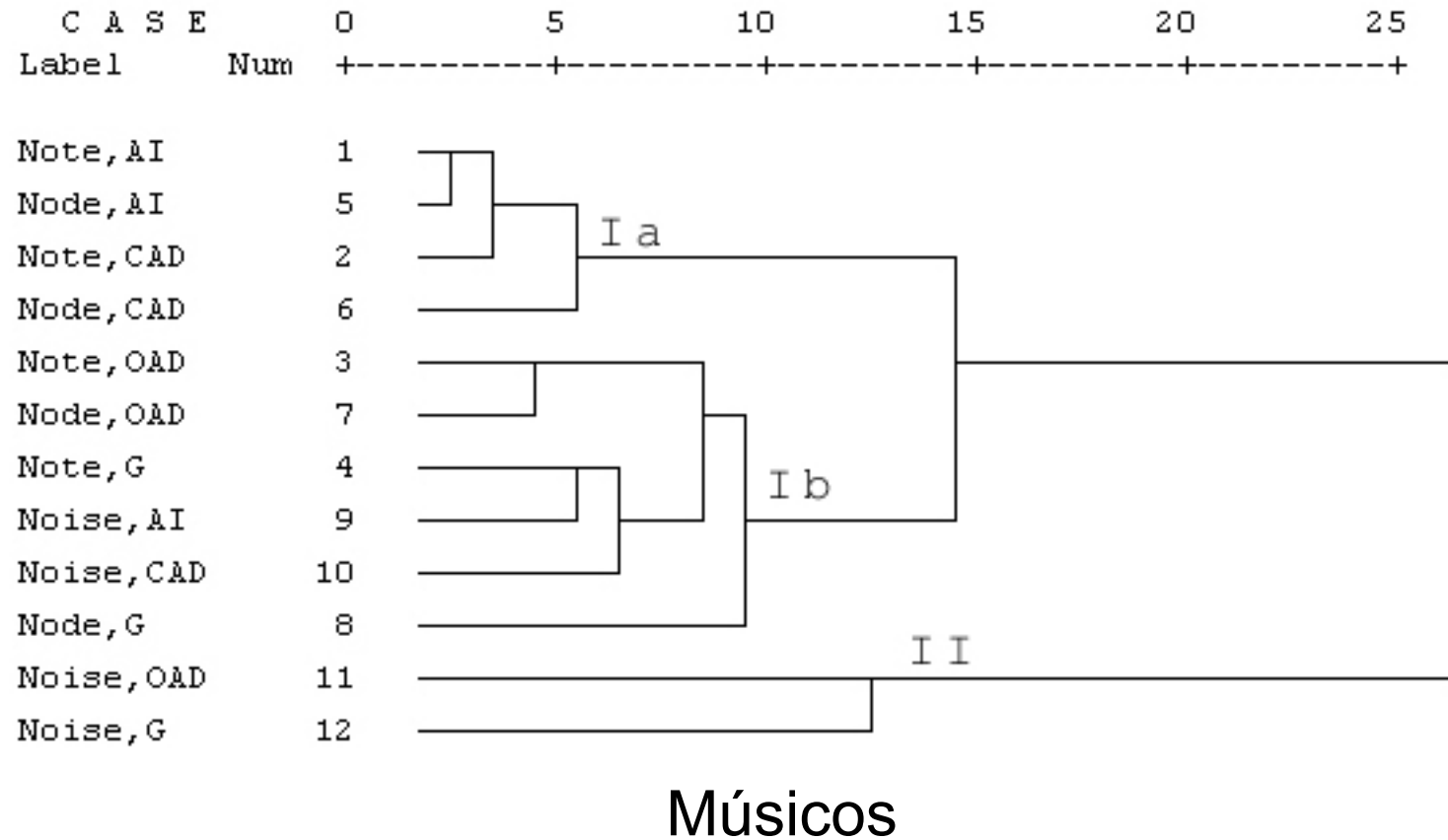
No músicos

Estudios de similitud: Cádiz & Lipscomb

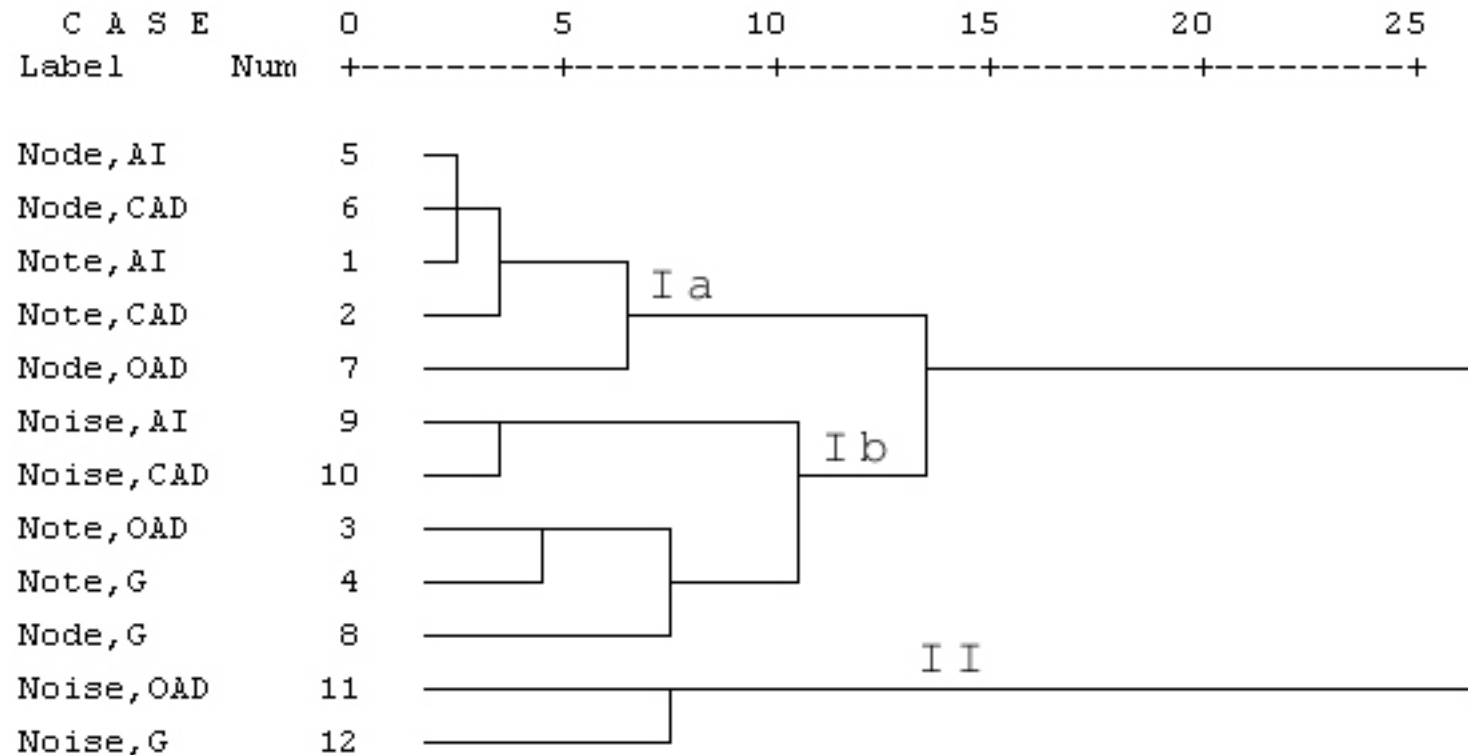


Todos

Estudios de similitud: Cádiz & Lipscomb

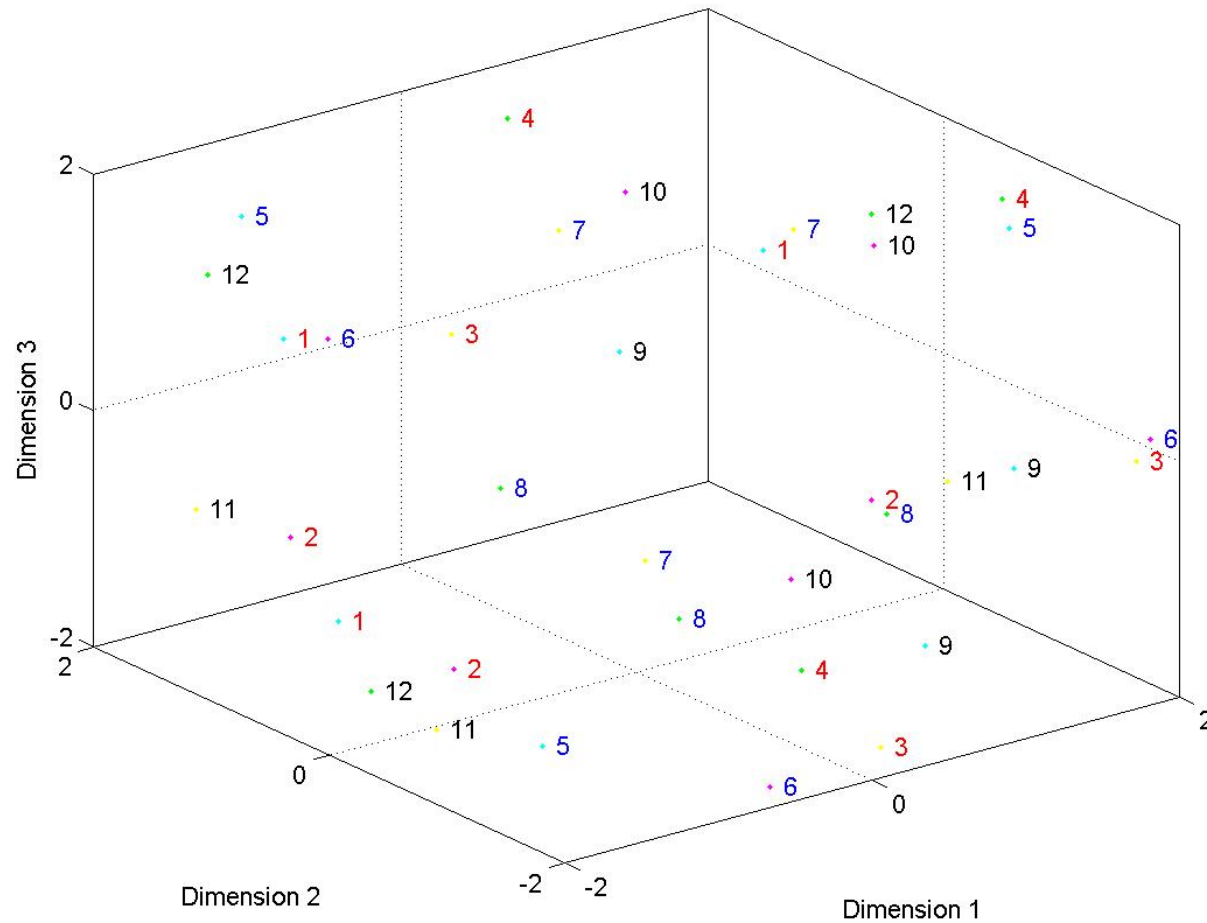


Estudios de similitud: Cádiz & Lipscomb



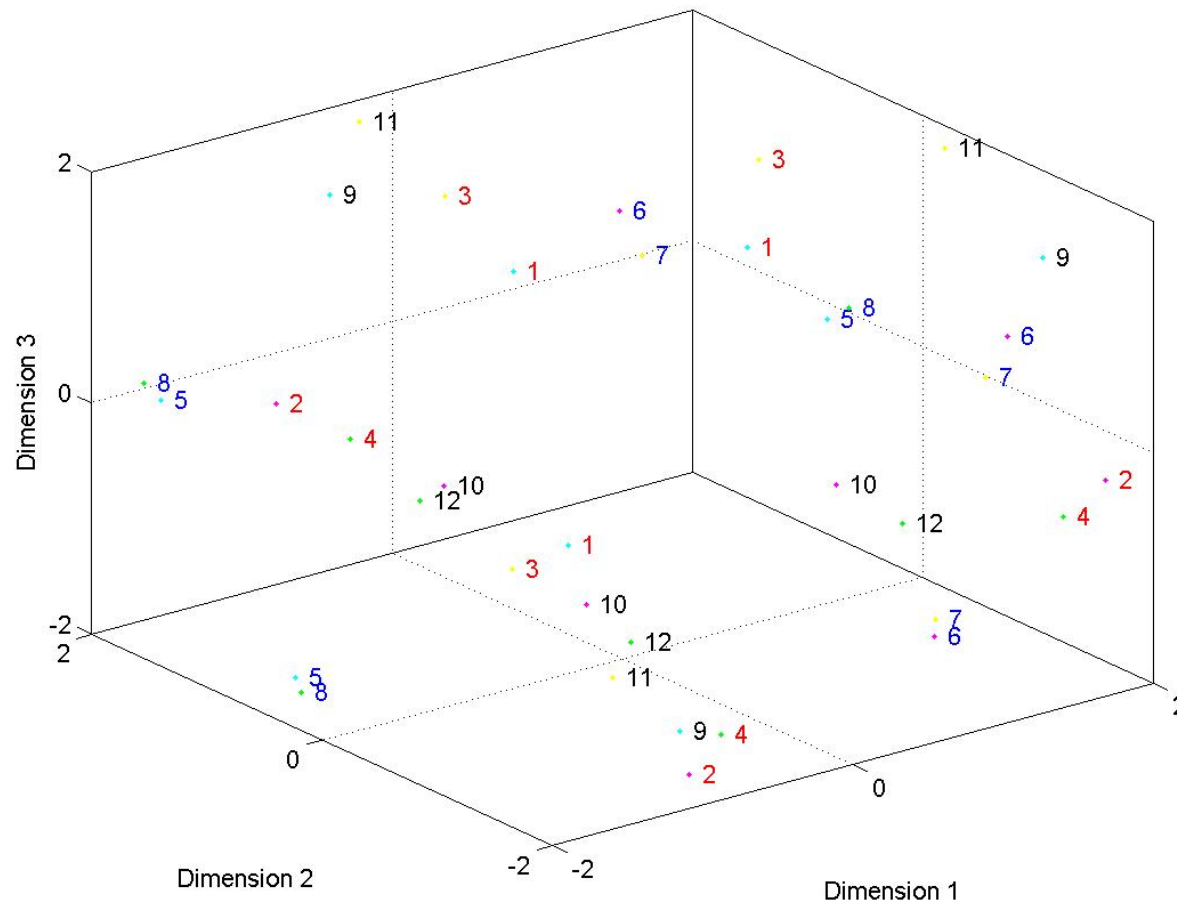
No músicos

Estudios de similitud: Cádiz & Lipscomb



Músicos

Estudios de similitud: Cádiz & Lipscomb



No músicos

Timbre no es estático

¿Qué tan rápido decae la energía en los armónicos superiores?

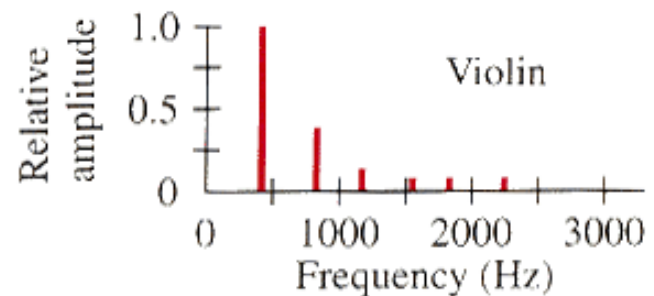
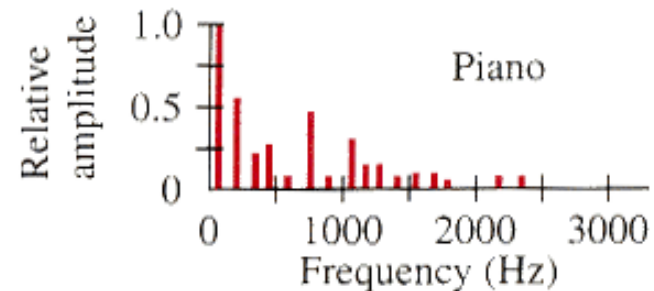
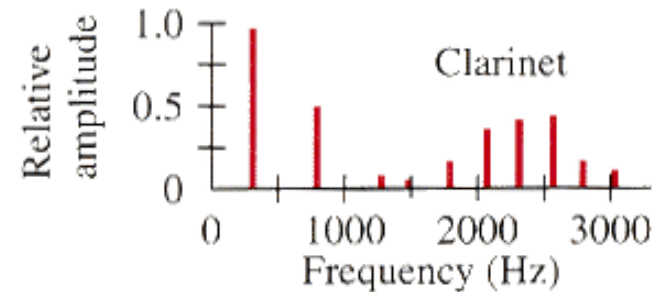
¿Qué armónicos están presentes?

¿Que frecuencias son enfatizadas a medida que pasa el tiempo?

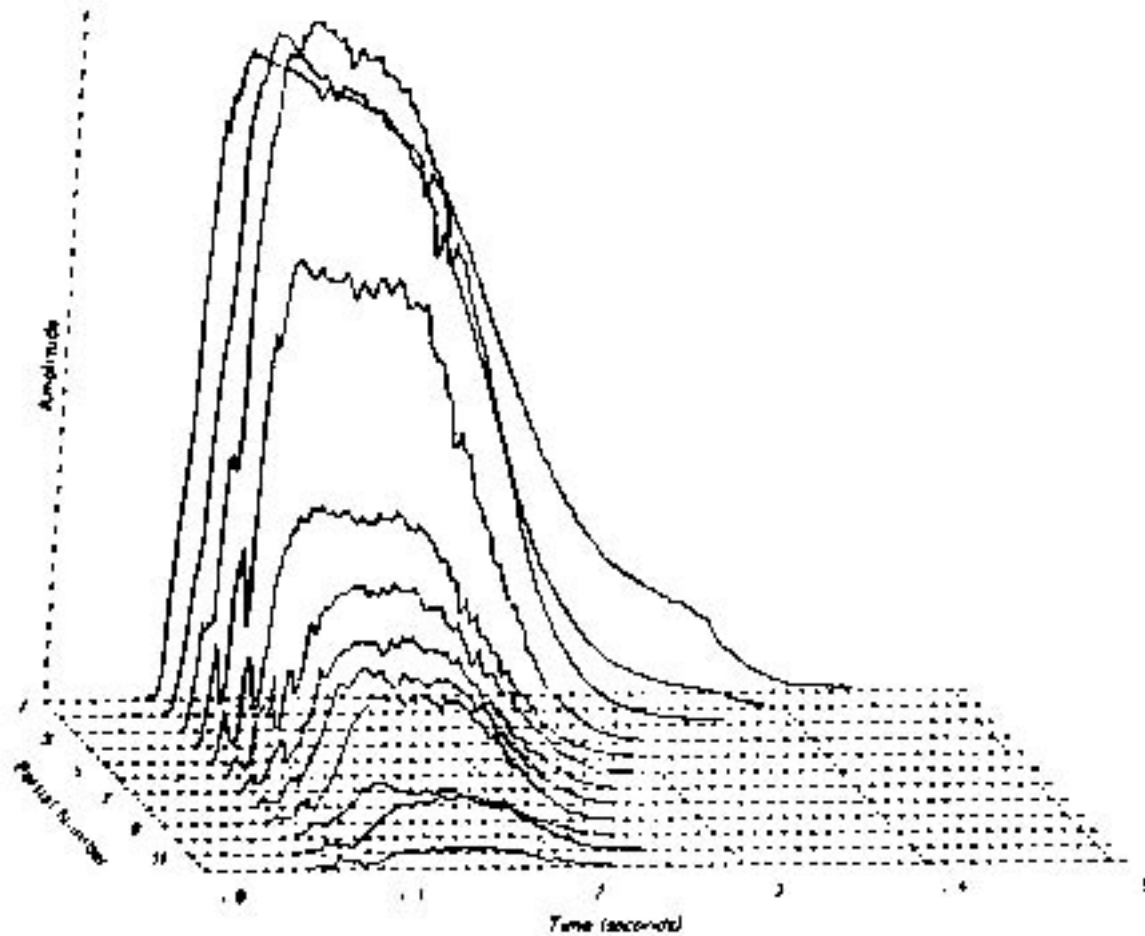
Cada armónico o parcial (banda de frecuencia) se comporta en forma distinta en el tiempo, sigue una trayectoria distinta

Timbres de instrumentos

The shapes of the spectra change as the instruments play different notes.



Timbre de una trompeta



Timbre y espectro

Demostración 28

El número de armónicos de un sonido determina fuertemente su timbre

Timbre y envolvente

Demostración 29

La forma de la envolvente temporal de un sonido determina su timbre

Timbre y transposición

Demostración 30

En un instrumento musical, las notas graves y agudas usualmente no contienen el mismo espectro relativo.

Un tono grave en el piano tiene poca energía en la fundamental y mucha en los armónicos superiores.

Un tono agudo en el piano tiene una fundamental muy fuerte y armónicos más débiles

Timbre y afinación

Demostración 31

Cuando un instrumento tiene parciales no armónicos, como una campana, se producen abatimientos por que es posible encontrar frecuencias muy cercanas entre sí, produciendo *disonancia*.

Sin embargo, esto no ocurre si la escala melódica del instrumento coincide con la estructura de los armónicos.