

# Extracción de Embocadura en Aliento/Arrugas

Procesamiento Digital de Señales de Audio - Curso 2016

Juan Braga

Instituto de Ingeniería Eléctrica (IIE)  
Facultad de Ingeniería (FING)  
Universidad de la República (UDELAR)

Diciembre 2016

## Introducción

Embocadura  
Aliento/Arrugas de  
Marcelo Toledo

## Definición del Problema

Conjunto de Datos  
Extracción de  
Características

## Experimentos

Primer experimento  
Segundo experimento  
Refinamiento de la  
extracción de  
características basada  
en MFCC

## Conclusiones

Trabajo a Futuro

# Agenda

## Introducción

Embocadura

Aliento/Arrugas de Marcelo Toledo

## Definición del Problema

Conjunto de Datos

Extracción de Características

## Experimentos

Primer experimento

Segundo experimento

Refinamiento de la extracción de características basada en MFCC

## Conclusiones

Trabajo a Futuro

Extracción de  
Embocadura en  
Aliento/Arrugas

Juan Braga

### Introducción

Embocadura

Aliento/Arrugas de  
Marcelo Toledo

### Definición del Problema

Conjunto de Datos

Extracción de  
Características

### Experimentos

Primer experimento

Segundo experimento

Refinamiento de la  
extracción de  
características basada  
en MFCC

### Conclusiones

Trabajo a Futuro

# Introducción

## Flauta Traversa

- ▶ Flauta Traversa perteneciente a la familia de las *Maderas*
- ▶ Excitación periódica de la columna de aire generada por turbulencia de la colisión del flujo de aire contra el bisel de la embocadura.
- ▶ Altura definida por las llaves del instrumento.

Extracción de  
Embocadura en  
Aliento/Arrugas

Juan Braga

### Introducción

Embocadura  
Aliento/Arrugas de  
Marcelo Toledo

### Definición del Problema

Conjunto de Datos  
Extracción de  
Características

### Experimentos

Primer experimento  
Segundo experimento  
Refinamiento de la  
extracción de  
características basada  
en MFCC

### Conclusiones

Trabajo a Futuro

# Introducción

## Técnicas Extendidas

- ▶ Exploración de nuevas sonoridades.
- ▶ Extensión de los límites naturales del instrumento.
- ▶ Técnicas reproducibles y bien definidas, generan que los instrumentistas tengan que expandir sus habilidades con el instrumento.

Extracción de  
Embocadura en  
Aliento/Arrugas

Juan Braga

### Introducción

Embocadura  
Aliento/Arrugas de  
Marcelo Toledo

### Definición del Problema

Conjunto de Datos  
Extracción de  
Características

### Experimentos

Primer experimento  
Segundo experimento  
Refinamiento de la  
extracción de  
características basada  
en MFCC

### Conclusiones

Trabajo a Futuro

# Introducción

Extracción de contenido musical (MIR por su sigla en inglés)

- ▶ Las alturas y duraciones ya no definen el material sonoro.
- ▶ El repertorio contemporáneo define una área del MIR desafiante y de espectro más amplio.
- ▶ Hay lugar a contribuciones científicas mediante el acercamiento al material sonoro exótico.

Extracción de  
Embocadura en  
Aliento/Arrugas

Juan Braga

## Introducción

Embocadura  
Aliento/Arrugas de  
Marcelo Toledo

## Definición del Problema

Conjunto de Datos  
Extracción de  
Características

## Experimentos

Primer experimento  
Segundo experimento  
Refinamiento de la  
extracción de  
características basada  
en MFCC

## Conclusiones

Trabajo a Futuro

- ▶ Refiere al aparato de producción de la excitación de la columna de aire, en conjunto a la técnica de soplido.
- ▶ Es determinante del material sonoro ejecutado, siendo perceptible de forma auditiva a través de cambios en la Dinámica, Altura y Timbre.
- ▶ Parámetros físicos que determinan la embocadura:
  - ▶ Ángulo de la Flauta.
  - ▶ Apertura de los labios.
  - ▶ Posición de los labios.
  - ▶ Presión de Aire.

## Introducción

### Embocadura

Aliento/Arrugas de  
Marcelo Toledo

## Definición del Problema

Conjunto de Datos  
Extracción de  
Características

## Experimentos

Primer experimento  
Segundo experimento  
Refinamiento de la  
extracción de  
características basada  
en MFCC

## Conclusiones

Trabajo a Futuro

# Aliento/Arrugas de Marcelo Toledo

## Sobre la pieza

- ▶ Obra para Flauta Traversa solista, compuesta por el argentino Marcelo Toledo.
- ▶ Emplea técnicas extendidas como recurso compositivo:
  - ▶ *Flutter Tonguing* - Aleteo de lengüa.
  - ▶ *Tongue Noises* - Ruidos con la lengüa.
  - ▶ *Percussive Sounds* - Llaveo.
  - ▶ *Microtonal Inflections* - Inflecciones microtonales.
  - ▶ *Multiphonics* - Sonidos multifónicos (cantar y tocar a la vez).
- ▶ Además emplea como recurso expresivo cambios en la embocadura a lo largo de la pieza. Detallando en la partitura la embocadura correspondiente .
- ▶ Tres tipos de embocadura:
  - ▶ *Blow Hole Covert* - Embocadura normal o tradicional.
  - ▶ *Normal Embouchure* - Agüjero cubierto.
  - ▶ *Breathy Embouchure* - Embocadura con aire.

### Introducción

Embocadura

Aliento/Arrugas de  
Marcelo Toledo

### Definición del Problema

Conjunto de Datos  
Extracción de  
Características

### Experimentos

Primer experimento  
Segundo experimento  
Refinamiento de la  
extracción de  
características basada  
en MFCC

### Conclusiones

Trabajo a Futuro

# Aliento/Arrugas de Marcelo Toledo

## Notación

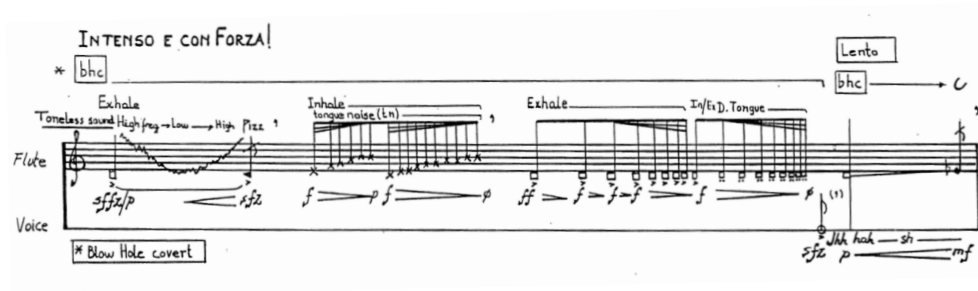


Figura: Notación de *Blow Hole Covert* se observa en la parte superior del sistema.

Extracción de  
Embocadura en  
Aliento/Arrugas

Juan Braga

## Introducción

Embocadura

Aliento/Arrugas de  
Marcelo Toledo

## Definición del Problema

Conjunto de Datos

Extracción de  
Características

## Experimentos

Primer experimento

Segundo experimento

Refinamiento de la  
extracción de  
características basada  
en MFCC

## Conclusiones

Trabajo a Futuro



# Aliento/Arrugas de Marcelo Toledo

## Notación

Extracción de  
Embocadura en  
Aliento/Arrugas

Juan Braga

### Introducción

Embocadura

Aliento/Arrugas de  
Marcelo Toledo

### Definición del Problema

Conjunto de Datos  
Extracción de  
Características

### Experimentos

Primer experimento  
Segundo experimento  
Refinamiento de la  
extracción de  
características basada  
en MFCC

### Conclusiones

Trabajo a Futuro

The image displays a musical score for Flute and Voice. The Flute part is written on a single staff, and the Voice part is written on a single staff. The score is divided into three sections: **LENTO, DELICATO E LONTANO**, **AGITATO**, and **CON FORZA**. The first section is marked with a box labeled "normal embouchure". The Flute part starts with a *ppp* dynamic and includes various articulations like *p*, *mf/p*, *f*, and *ff*. The Voice part includes lyrics: "a", "σ", "a", "σ". The score also includes a box labeled "bhc" in the **CON FORZA** section.

Figura: Notación de *Normal Embouchure* se observa en la parte superior del sistema.

# Aliento/Arrugas de Marcelo Toledo

## Notación

The image shows a handwritten musical score for Flute and Voice. The Flute part is written on a single staff with a treble clef. It includes dynamic markings such as *mf*, *ff*, *sfz/p*, and *f*, along with crescendo and decrescendo hairpins. Above the staff, there are three boxes labeled "C breathy", "bhc", and "breathy", with lines indicating their duration. The Voice part is written below the Flute staff and consists of phonetic syllables: "Ksh", "K", "Ksh", "K", "In", "Ex", "In", "Ex", "In", "Ex", "s", and "Ksh . Ks ts Ks ts Ks". Dynamic markings and hairpins are also present for the voice part.

Figura: Notación de *Breathy Embouchure* se observa en la parte superior del sistema.

Extracción de  
Embocadura en  
Aliento/Arrugas

Juan Braga

## Introducción

Embocadura

Aliento/Arrugas de  
Marcelo Toledo

## Definición del Problema

Conjunto de Datos  
Extracción de  
Características

## Experimentos

Primer experimento  
Segundo experimento  
Refinamiento de la  
extracción de  
características basada  
en MFCC

## Conclusiones

Trabajo a Futuro

# Definición del Problema

Extracción de  
Embocadura en  
Aliento/Arrugas

Juan Braga

## Hipótesis central

Los cambios de embocadura generan variaciones en el material sonoro perceptibles de forma auditiva.

## Se propone...

La extracción automática del tipo de embocadura a través del análisis computacional de la obra.

## Estrategia de resolución

Enfoque tipo *Reconocimiento de Patrones*. Se procesa el audio tipo *Bag of Frames* a partir del cómputo de características de audio.

### Introducción

Embocadura  
Aliento/Arrugas de  
Marcelo Toledo

### Definición del Problema

Conjunto de Datos  
Extracción de  
Características

### Experimentos

Primer experimento  
Segundo experimento  
Refinamiento de la  
extracción de  
características basada  
en MFCC

### Conclusiones

Trabajo a Futuro

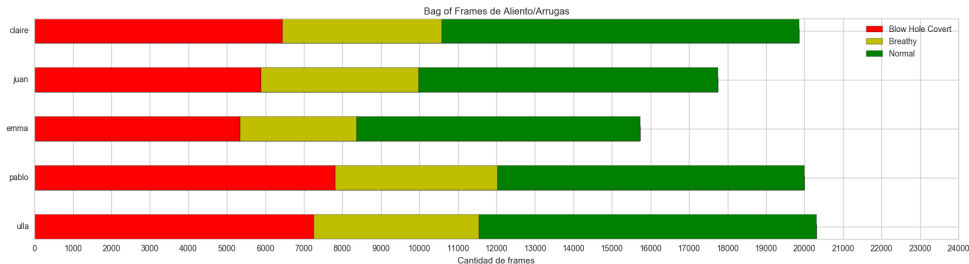
# Conjunto de Datos

## Grabaciones

Se cuenta con 5 grabaciones etiquetadas manualmente de Aliento/Arrugas por los intérpretes: Ulla Suokko, Pablo Somma, Emma Resmini, Juan Pablo Quinteros y Claire Chase.

## 5 folds

Cada obra define un conjunto de test.



Extracción de  
Embocadura en  
Aliento/Arrugas

Juan Braga

## Introducción

Embocadura  
Aliento/Arrugas de  
Marcelo Toledo

## Definición del Problema

Conjunto de Datos  
Extracción de  
Características

## Experimentos

Primer experimento  
Segundo experimento  
Refinamiento de la  
extracción de  
características basada  
en MFCC

## Conclusiones

Trabajo a Futuro

# Blocks

## Block Title

You can also highlight sections of your presentation in a block, with it's own title

## Theorem

*There are separate environments for theorems, examples, definitions and proofs.*

## Example

Here is an example of an example block.

### Introducción

Embocadura  
Aliento/Arrugas de  
Marcelo Toledo

### Definición del Problema

Conjunto de Datos  
Extracción de  
Características

### Experimentos

Primer experimento  
Segundo experimento  
Refinamiento de la  
extracción de  
características basada  
en MFCC

### Conclusiones

Trabajo a Futuro

## Block Title

You can also highlight sections of your presentation in a block, with it's own title

## Theorem

*There are separate environments for theorems, examples, definitions and proofs.*

## Example

Here is an example of an example block.

### Introducción

Embocadura  
Aliento/Arrugas de  
Marcelo Toledo

### Definición del

#### Problema

Conjunto de Datos  
Extracción de  
Características

### Experimentos

Primer experimento  
Segundo experimento  
Refinamiento de la  
extracción de  
características basada  
en MFCC

### Conclusiones

Trabajo a Futuro

# Blocks

Extracción de  
Embocadura en  
Aliento/Arrugas

Juan Braga

## Introducción

Embocadura  
Aliento/Arrugas de  
Marcelo Toledo

## Definición del Problema

Conjunto de Datos  
Extracción de  
Características

## Experimentos

Primer experimento  
**Segundo experimento**  
Refinamiento de la  
extracción de  
características basada  
en MFCC

## Conclusiones

Trabajo a Futuro

## Block Title

You can also highlight sections of your presentation in a block, with it's own title

## Theorem

*There are separate environments for theorems, examples, definitions and proofs.*

## Example

Here is an example of an example block.

# Blocks

Extracción de  
Embocadura en  
Aliento/Arrugas

Juan Braga

## Introducción

Embocadura  
Aliento/Arrugas de  
Marcelo Toledo

## Definición del Problema

Conjunto de Datos  
Extracción de  
Características

## Experimentos

Primer experimento  
Segundo experimento  
Refinamiento de la  
extracción de  
características basada  
en MFCC

## Conclusiones

Trabajo a Futuro

## Block Title

You can also highlight sections of your presentation in a block, with it's own title

## Theorem

*There are separate environments for theorems, examples, definitions and proofs.*

## Example

Here is an example of an example block.



## Block Title

You can also highlight sections of your presentation in a block, with it's own title

## Theorem

*There are separate environments for theorems, examples, definitions and proofs.*

## Example

Here is an example of an example block.

### Introducción

Embocadura  
Aliento/Arrugas de  
Marcelo Toledo

### Definición del Problema

Conjunto de Datos  
Extracción de  
Características

### Experimentos

Primer experimento  
Segundo experimento  
Refinamiento de la  
extracción de  
características basada  
en MFCC

### Conclusiones

Trabajo a Futuro

# Blocks

Extracción de  
Embocadura en  
Aliento/Arrugas

Juan Braga

## Introducción

Embocadura  
Aliento/Arrugas de  
Marcelo Toledo

## Definición del Problema

Conjunto de Datos  
Extracción de  
Características

## Experimentos

Primer experimento  
Segundo experimento  
Refinamiento de la  
extracción de  
características basada  
en MFCC

## Conclusiones

Trabajo a Futuro

## Block Title

You can also highlight sections of your presentation in a block, with it's own title

## Theorem

*There are separate environments for theorems, examples, definitions and proofs.*

## Example

Here is an example of an example block.



A. Author.

*Handbook of Everything.*

Some Press, 1990.



S. Someone.

On this and that.

*Journal of This and That*, 2(1):50–100, 2000.