



Universidad de La Frontera
Temuco, Chile

Medición de fenómenos fonéticos con Praat

Versión 1 – Junio de 2014

Dr. Scott Sadowsky

`ssadowsky@gmail.com`

Creative Commons Attribution-Noncommercial-
Share Alike 3.0 United States License



¿Qué vamos a hacer?

¿Qué vamos a hacer?

- ▶ Abrir un archivo de audio en Praat
- ▶ Crear un text grid
- ▶ Hacer una transcripción ortográfica y otra fonética
- ▶ Medir el tono fundamental (F0)
- ▶ Medir los formantes (F1 y F2)
- ▶ Medir la intensidad
- ▶ Medir la calidad de la voz
 - ▶ Jitter
 - ▶ Shimmer
 - ▶ Relación armónicos-ruido
- ▶ Medir el centro de gravedad

Programas requeridos

Programas requeridos

▶ **Praat**

- ▶ El cortaplumas suizo del análisis fonético.

www.praat.org

▶ **Lenz**

- ▶ Programa que permite digitar directamente en AFI.

sadowsky.cl/lenz-es.html

▶ **Fuentes tipográficas AFI de SIL**

- ▶ Las fuentes Unicode Charis SIL y Doulos SIL (y sus versiones compactas) son el estándar de facto en el mundo.

[Charis SIL](#)

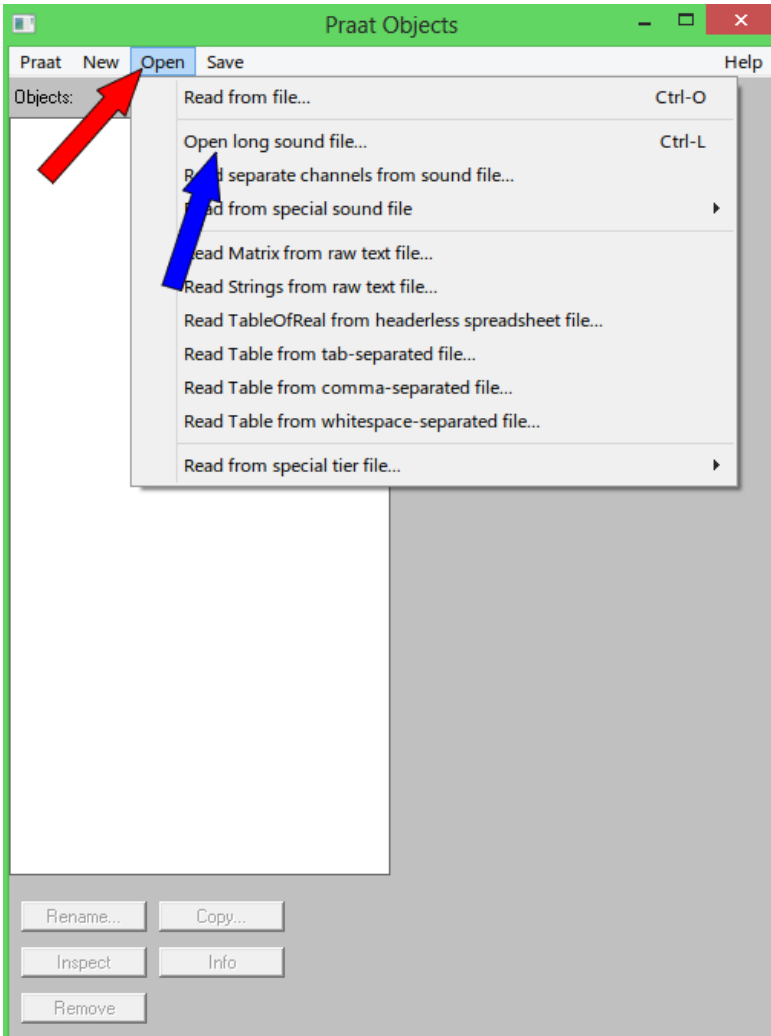
[Doulos SIL](#)

Último requisito...

- ▶ **Archivo de audio**
 - ▶ Sadowsky_Taller-Praat-03--audio.flac

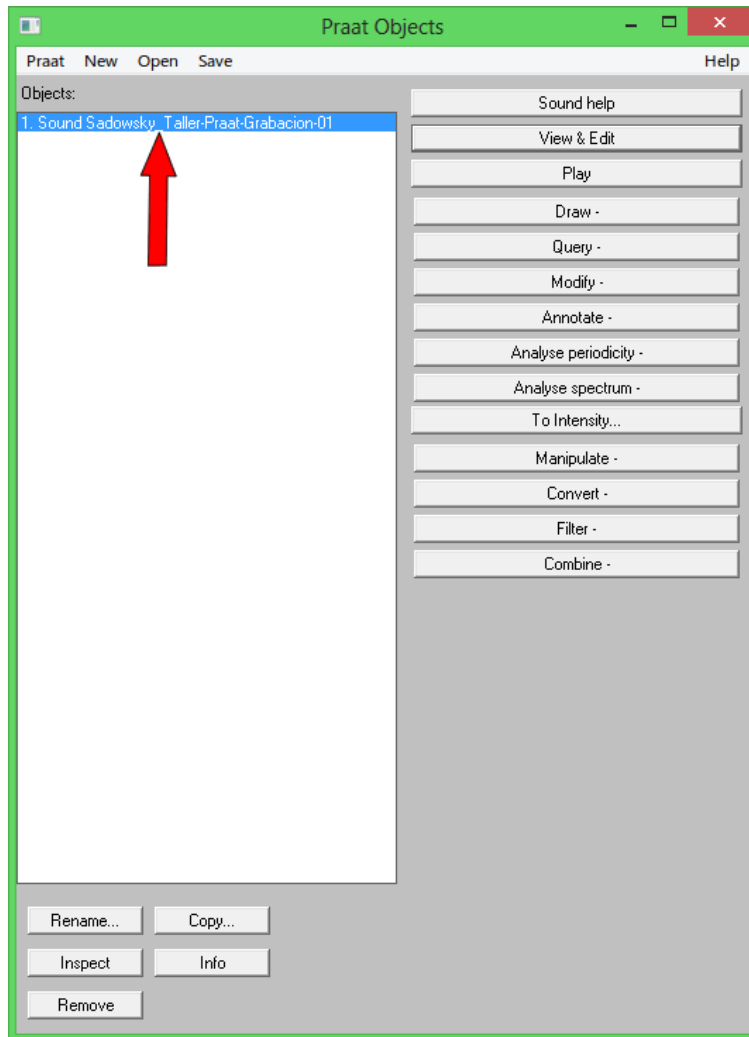
Abrir el archivo de audio en Praat

Abrir el archivo de audio en Praat



- ▶ Abre el archivo de audio (Sadowsky_Taller-Praat-03--audio.flac) como **LongSound:**
Open | Open long sound file...

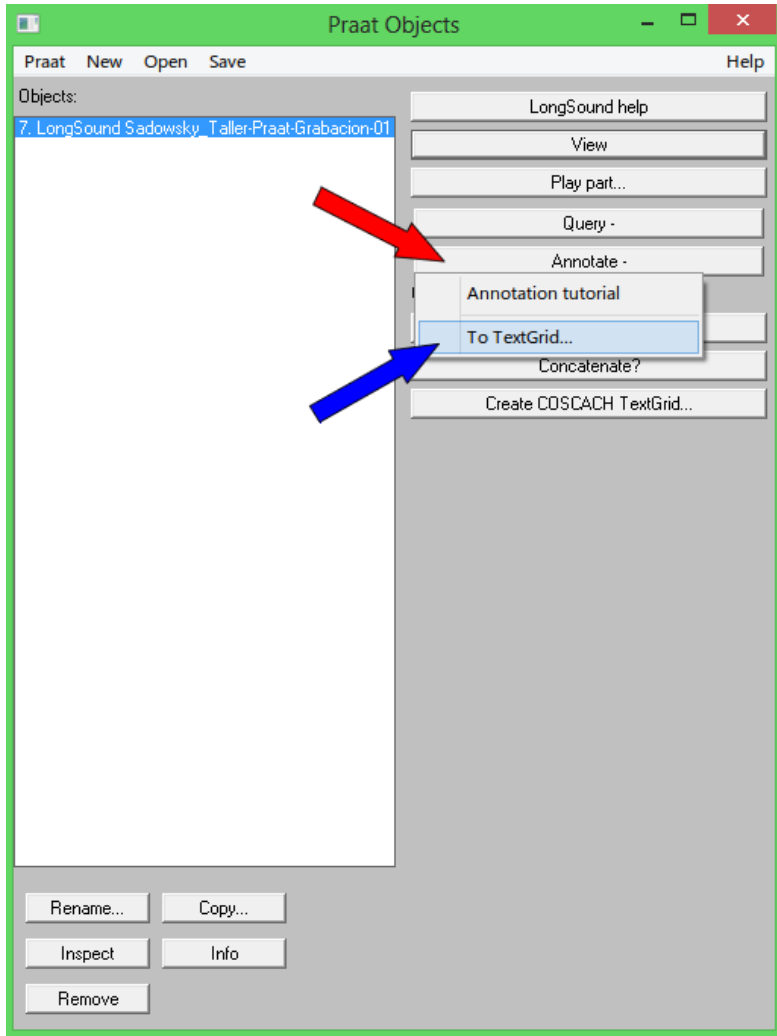
Abrir el archivo de audio en Praat



- ▶ Al abrir el archivo de audio, se crea un nuevo **objeto** en la ventana de objetos.
- ▶ El objeto tiene un nombre compuesto:
 - ▶ El tipo de objeto (*Sound* o *LongSound*)
 - ▶ El nombre del archivo, sin la extensión

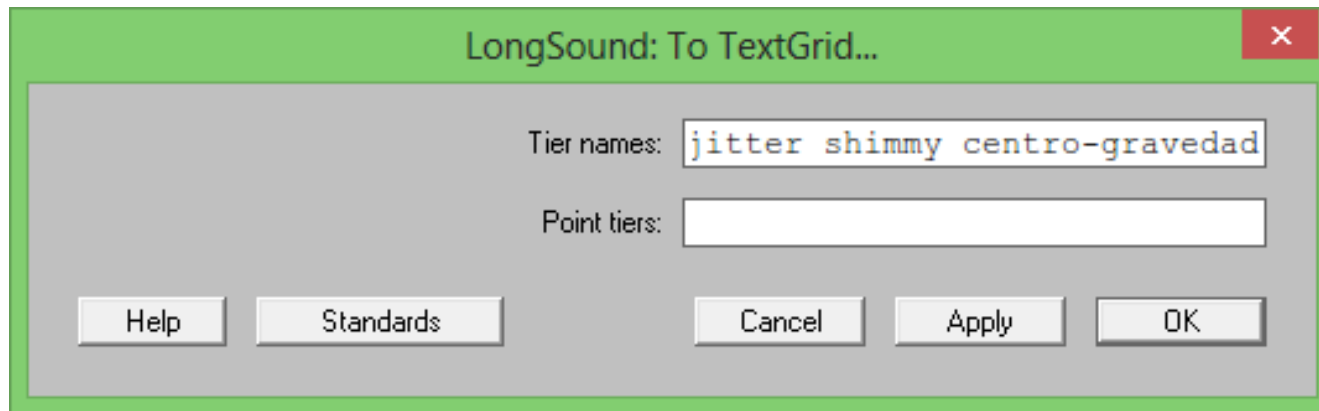
Crear el text grid en Praat

Crear el text grid en Praat



- ▶ Selecciona el objeto *LongSound* en la columna izquierda.
- ▶ Pulsa el botón *Annotate-* en la columna derecha.
- ▶ En el menú que aparece, selecciona *To TextGrid...*

Crear el text grid en Praat

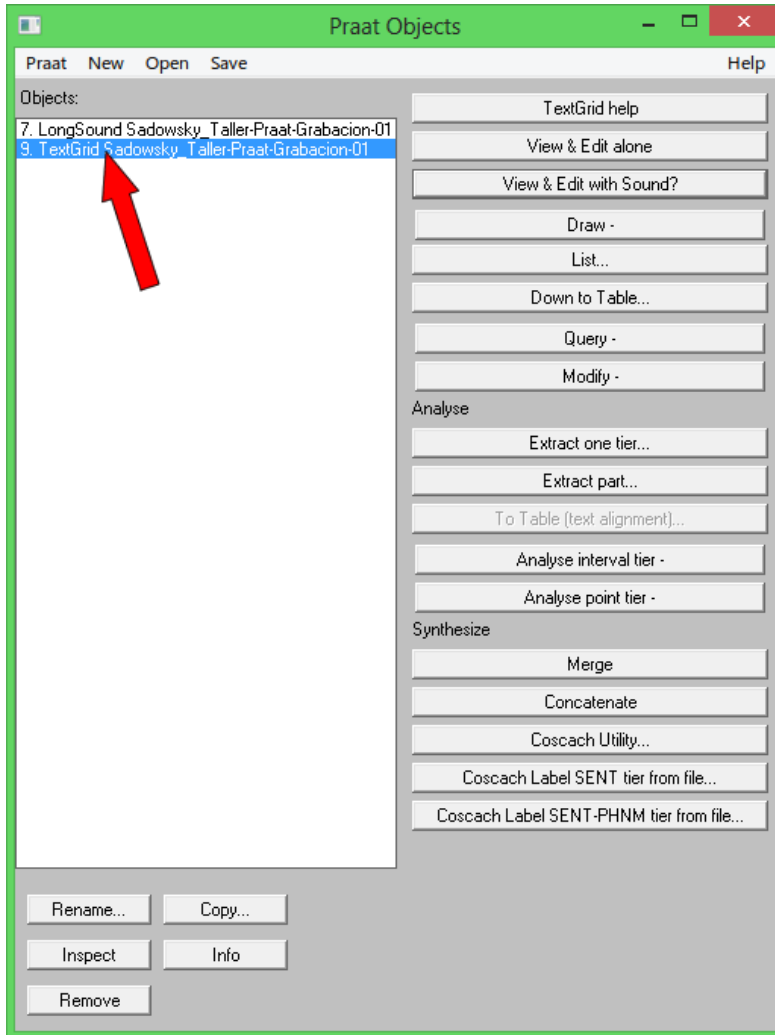


- ▶ Ingresa lo siguiente en el primer campo:

ortográfica fonética-1 fonética-2 F0 F1 F2
intensidad jitter shimmer centro-gravedad

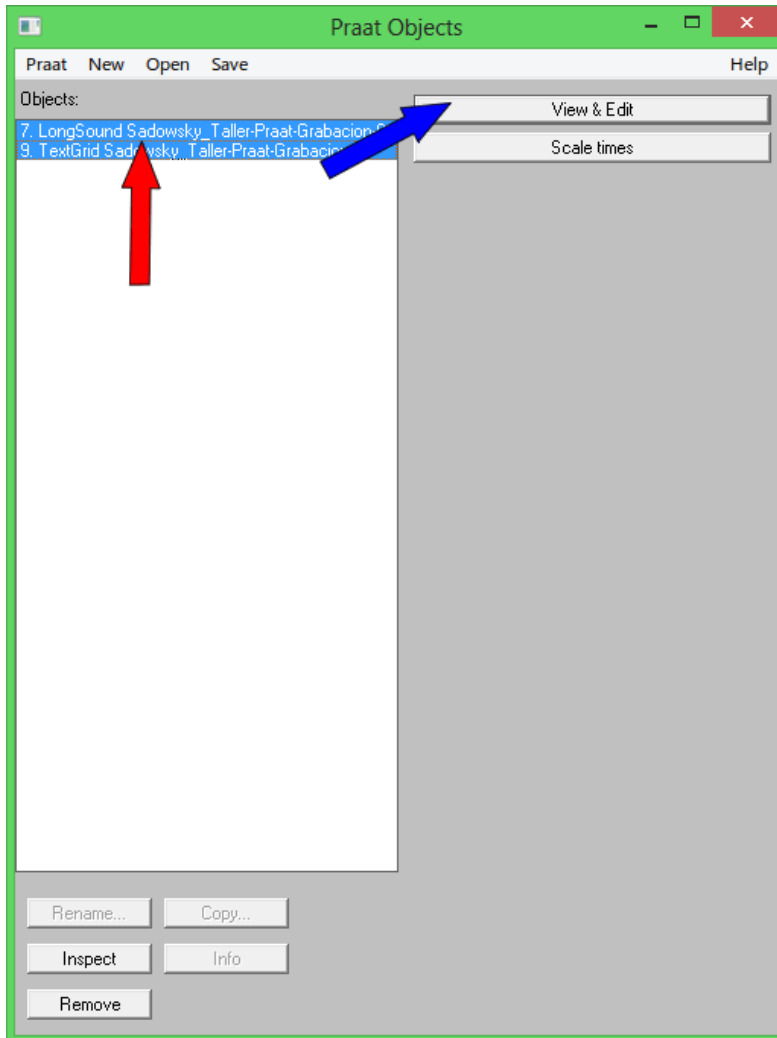
- ▶ Deja el segundo campo vacío.
- ▶ Haz clic en *OK*.

Crear el text grid en Praat



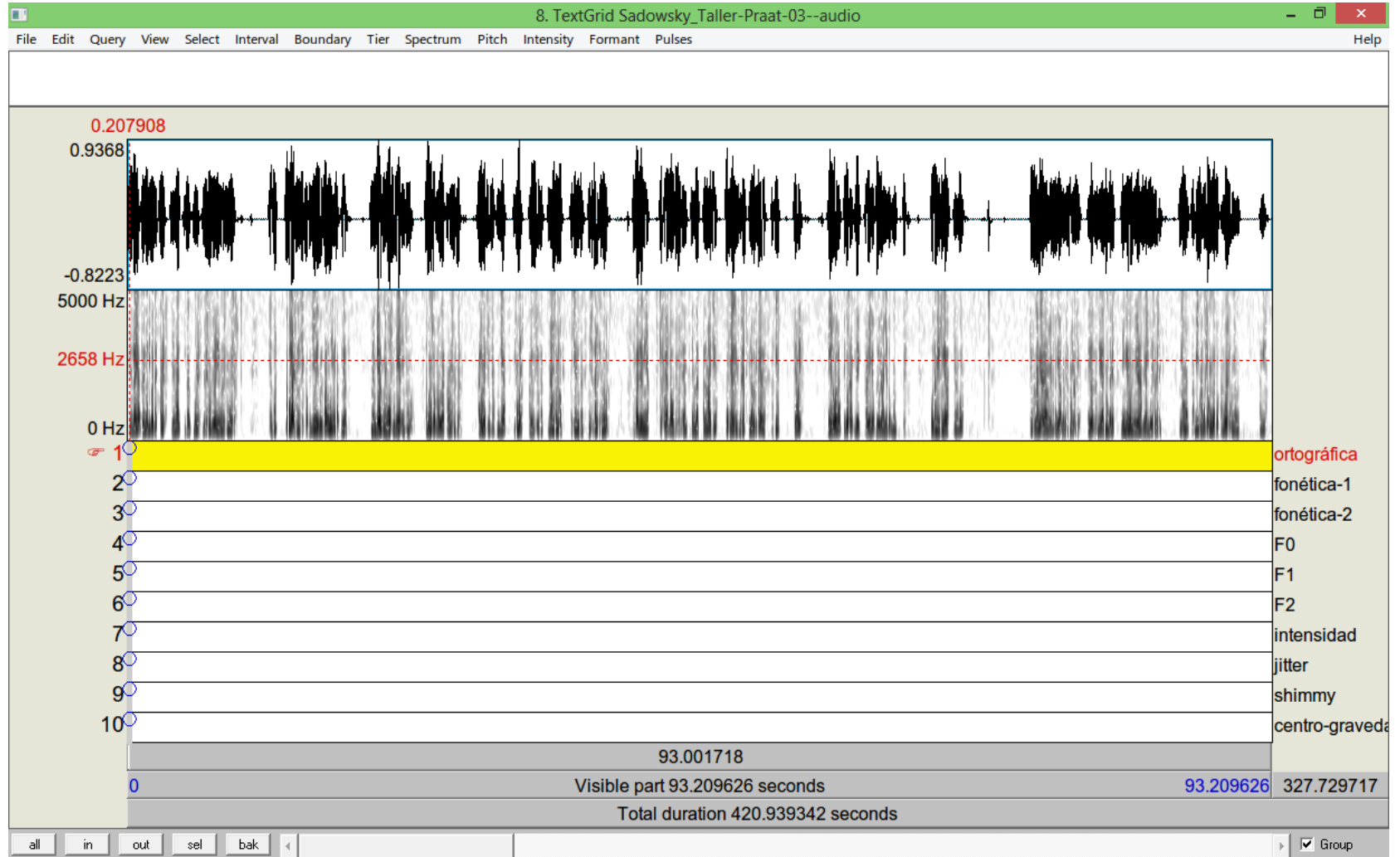
- ▶ Ahora aparece un nuevo objeto en la ventana de objetos de Praat.
- ▶ Este objeto lleva de prefijo *TextGrid*, y tiene el mismo nombre que el archivo de audio.

Crear el text grid en Praat

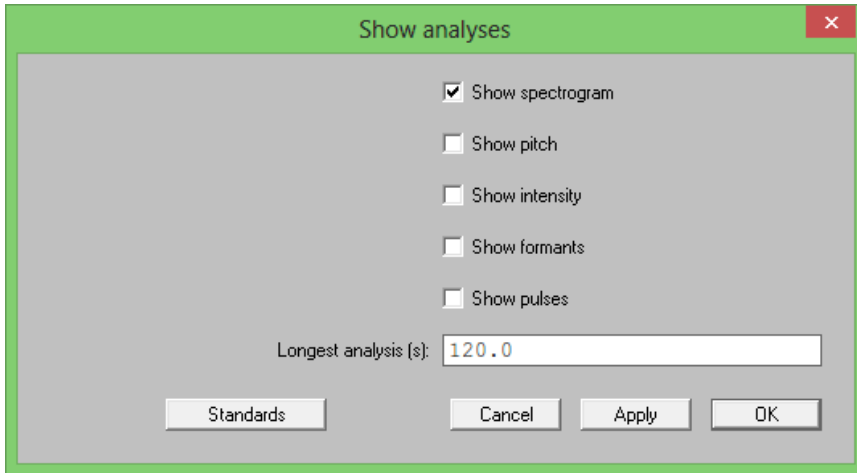


- ▶ Para abrir el archivo de audio junto con el text grid:
 - ▶ **Selecciona el objeto *LongSound* y también el objeto *TextGrid*** en la columna de la izquierda. Hay dos maneras de hacerlo:
 - ▶ Hacer clic en el primer objeto, luego pulsar CTRL y (sin soltar esta tecla) hacer clic en el segundo objeto.
 - ▶ Hacer clic en el primer objeto y, sin soltar el botón del mouse, arrastrar el puntero hasta el segundo objeto.
 - ▶ **Pulsa el botón *View & Edit* en la columna derecha.**

Crear el text grid en Praat



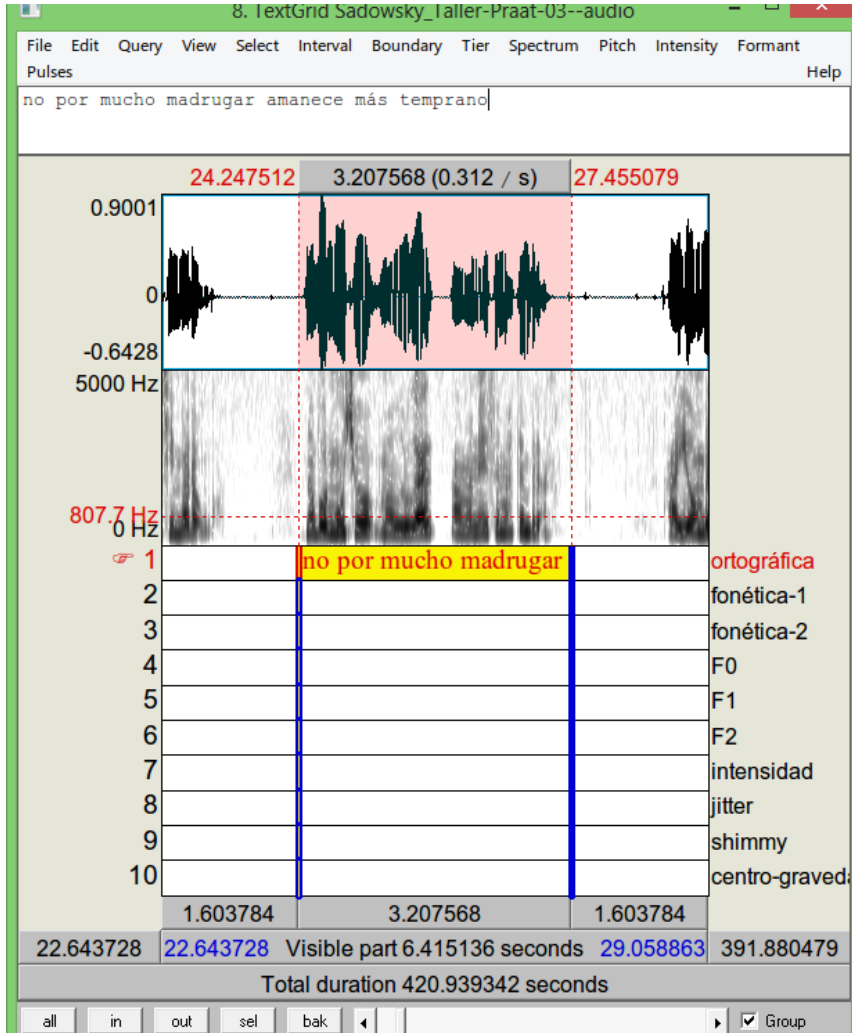
Transcripción ortográfica



- ▶ Finalmente, resetea los distintos análisis, seleccionando sólo el espectrograma.
- ▶ *View | Show Analyses...*

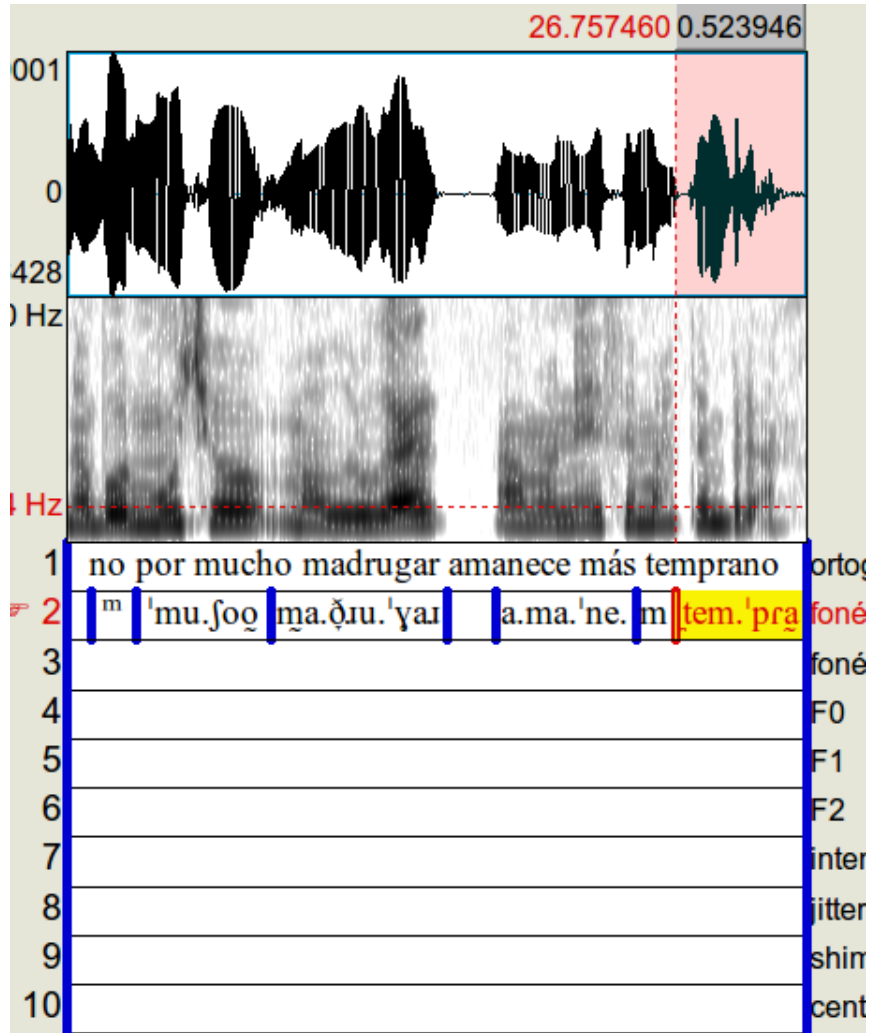
Transcripción

Transcripción ortográfica



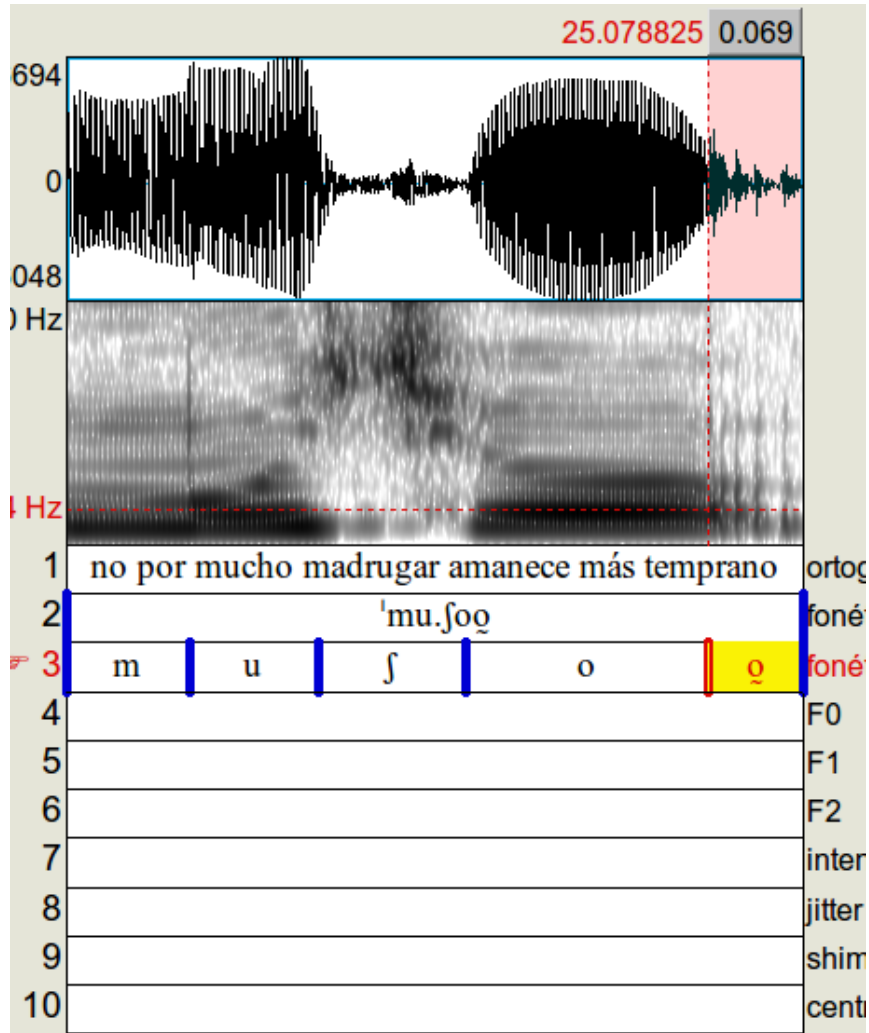
- ▶ Elige un enunciado.
- ▶ Crea un segmento que abarque el enunciado en todos los tiers (**CTRL + F9**).
- ▶ Expande el segmento para que ocupe toda la pantalla (**CTRL + N**)
- ▶ Transcribe el enunciado ortográficamente en el tier 1 (**ortográfica**).

Transcripción fonética 1 (nivel de palabra)



- ▶ Segmenta el enunciado a nivel de palabra en el tier 2, **fonética-1**.
- ▶ Transcribe cada palabra fonéticamente en este mismo tier (usando Lenz u otro programa).

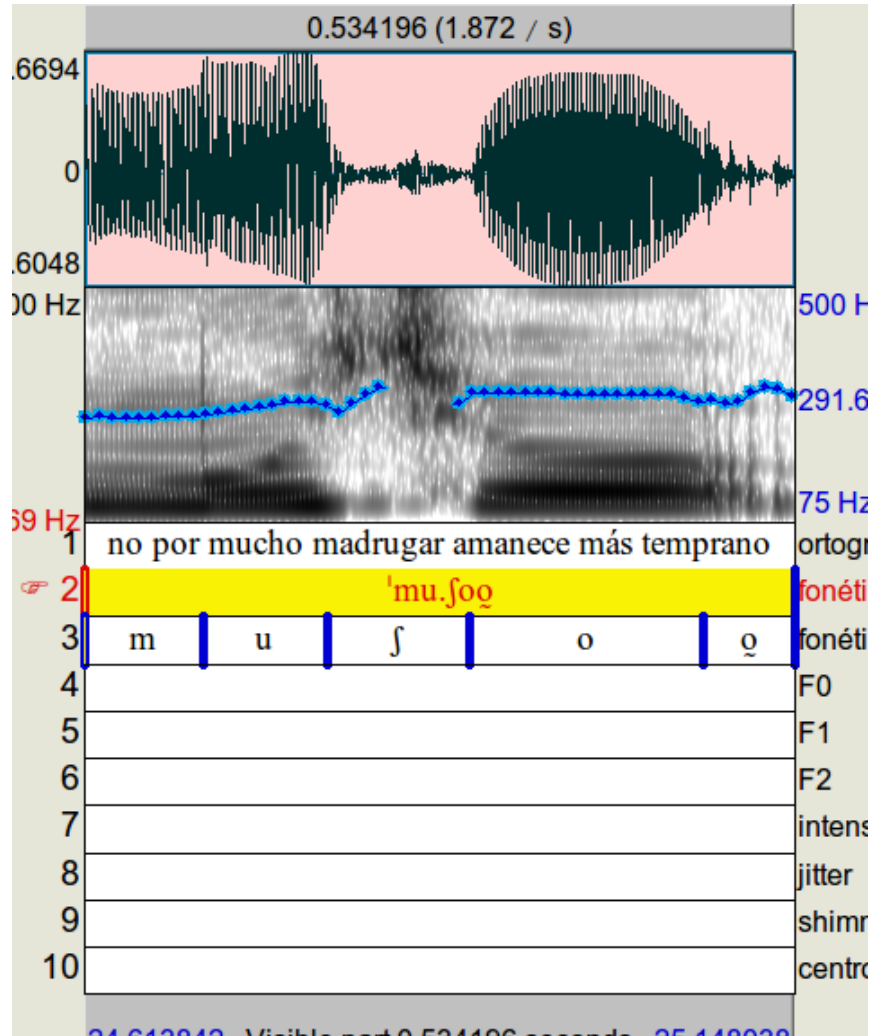
Transcripción fonética 2 (nivel de fono)



- ▶ Expande la palabra “mucho” para que ocupe toda la ventana.
- ▶ Segmenta la palabra “mucho” a nivel de fono en el tier 3, **fonética-2**.
- ▶ Coloca la [o] con fonación modal en un segmento, y la [ɔ̞] laringealizada en otro.
- ▶ Transcribe cada fono fonéticamente.

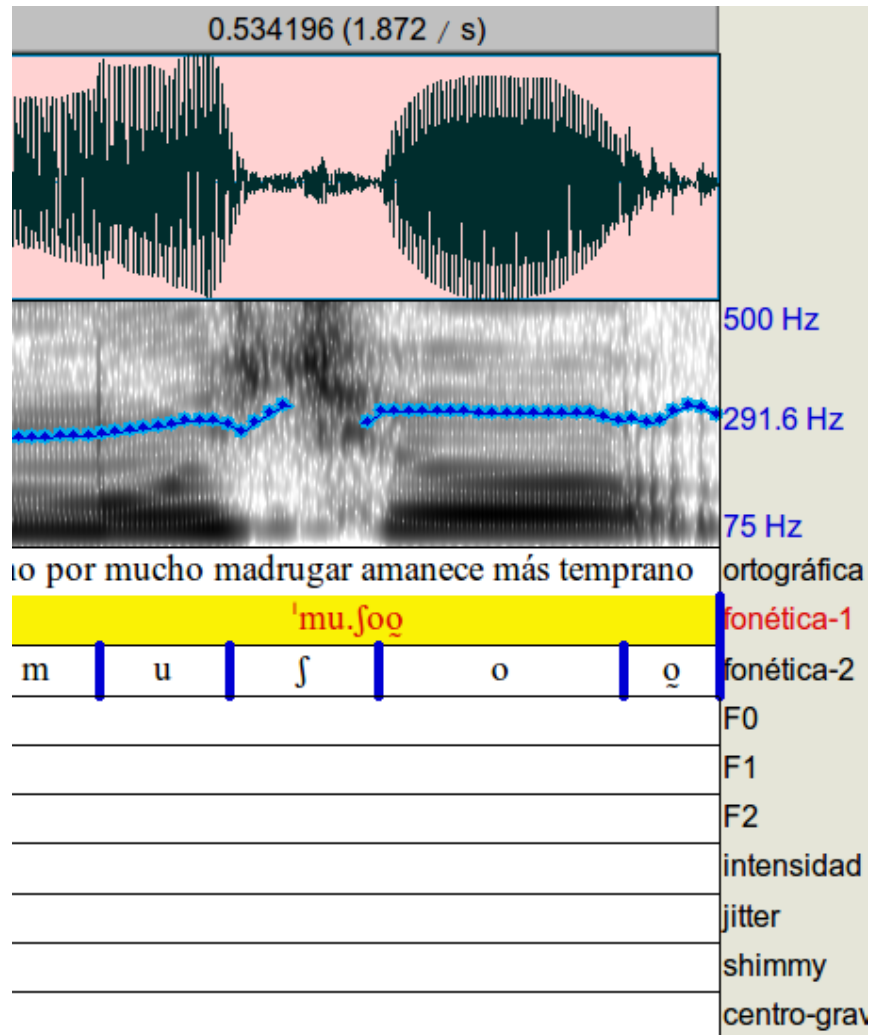
Medición del tono fundamental (F0)

Medición del tono fundamental (F0)



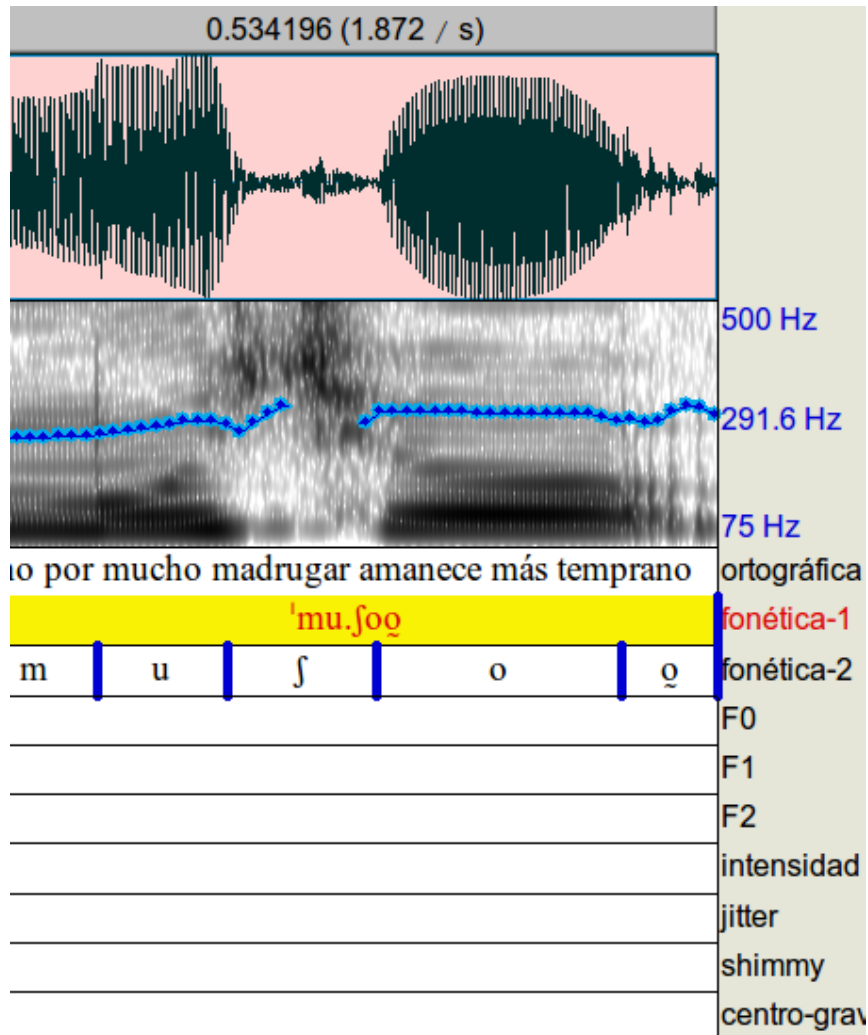
- ▶ **Resetea la configuración del análisis del tono fundamental.**
 - ▶ *Pitch | Pitch Settings...*
 - ▶ Hacer clic en el botón *Standards* y luego en *OK*.
 - ▶ *Pitch | Advanced Pitch Settings...*
 - ▶ Hacer clic en el botón *Standards* y luego en *OK*
- ▶ **Activa en análisis del tono fundamental.**
 - ▶ *Pitch | Show Pitch...*
- ▶ Ahora se ve una línea azul en el espectrograma. Ésta representa el tono fundamental o F0.

Medición del tono fundamental (F0)



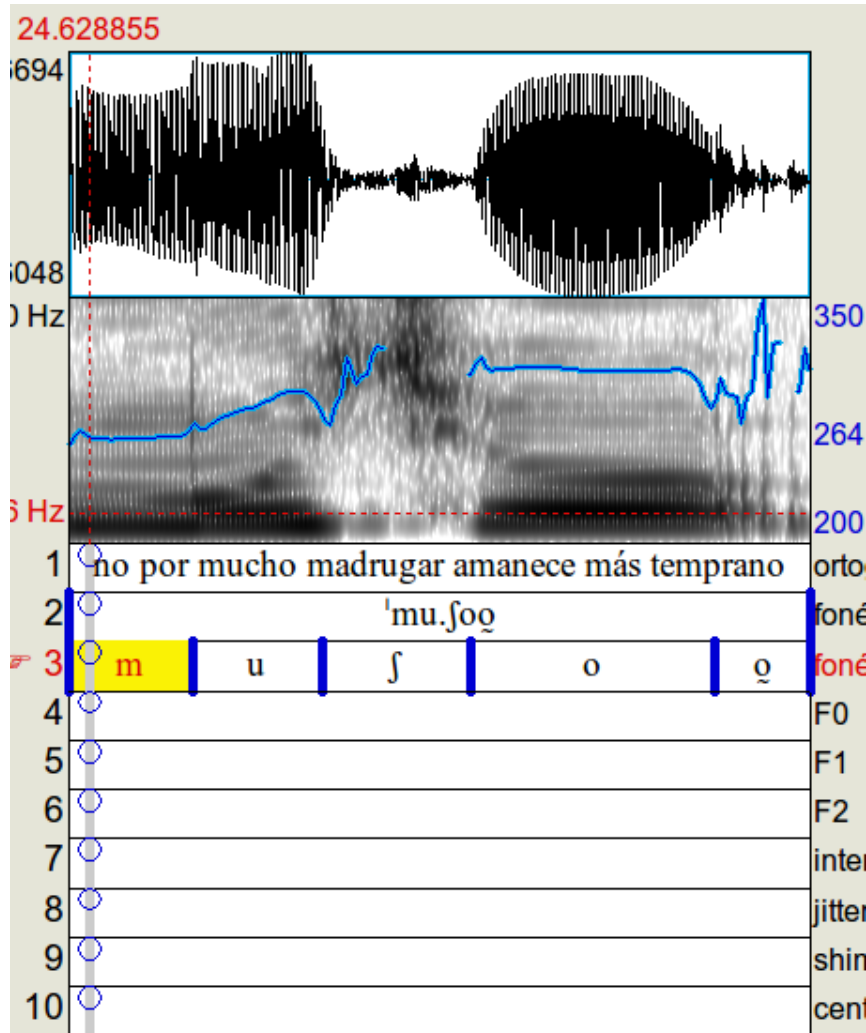
- ▶ Al activarse el análisis del tono fundamental, aparecen tres frecuencias (en Hz) a la derecha del espectrograma.
 - ▶ **Frecuencia máxima** (500 Hz aquí).
 - ▶ **Frecuencia de lo seleccionado** (291,6 Hz en este caso). Si se selecciona un período de tiempo, este valor es el promedio.
 - ▶ **Frecuencia mínima** (75 Hz aquí).

Medición del tono fundamental (F0)

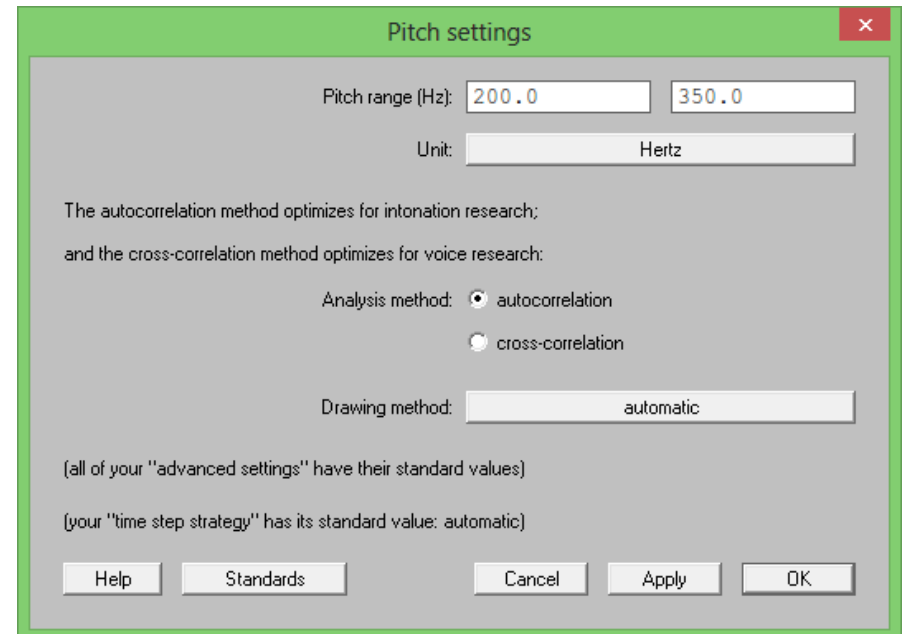


- ▶ Las frecuencias máxima y mínima determinan el rango en el cual Praat busca el F0.
- ▶ Se configuran en *Pitch | Pitch Settings... | Pitch Range (Hz)*.
- ▶ Al trabajar con niños o personas con la voz muy aguda, es necesario aumentar la frecuencia máxima.
- ▶ Al trabajar con voces muy graves, hay que bajar la frecuencia mínima.

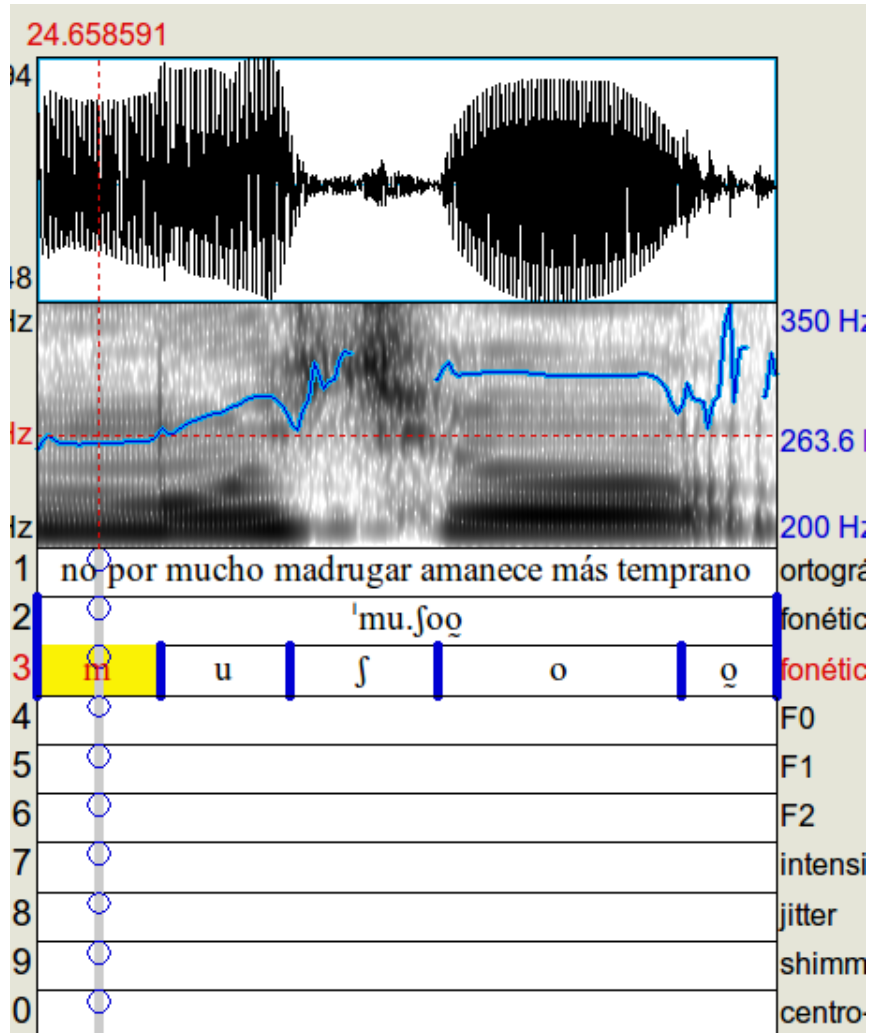
Medición del tono fundamental (F0)



- ▶ Para hacer más visibles las diferencias en F0 en este ejemplo, usemos 200 Hz como frecuencia mínima y 350 Hz como frecuencia máxima.



Medición del tono fundamental (F0)

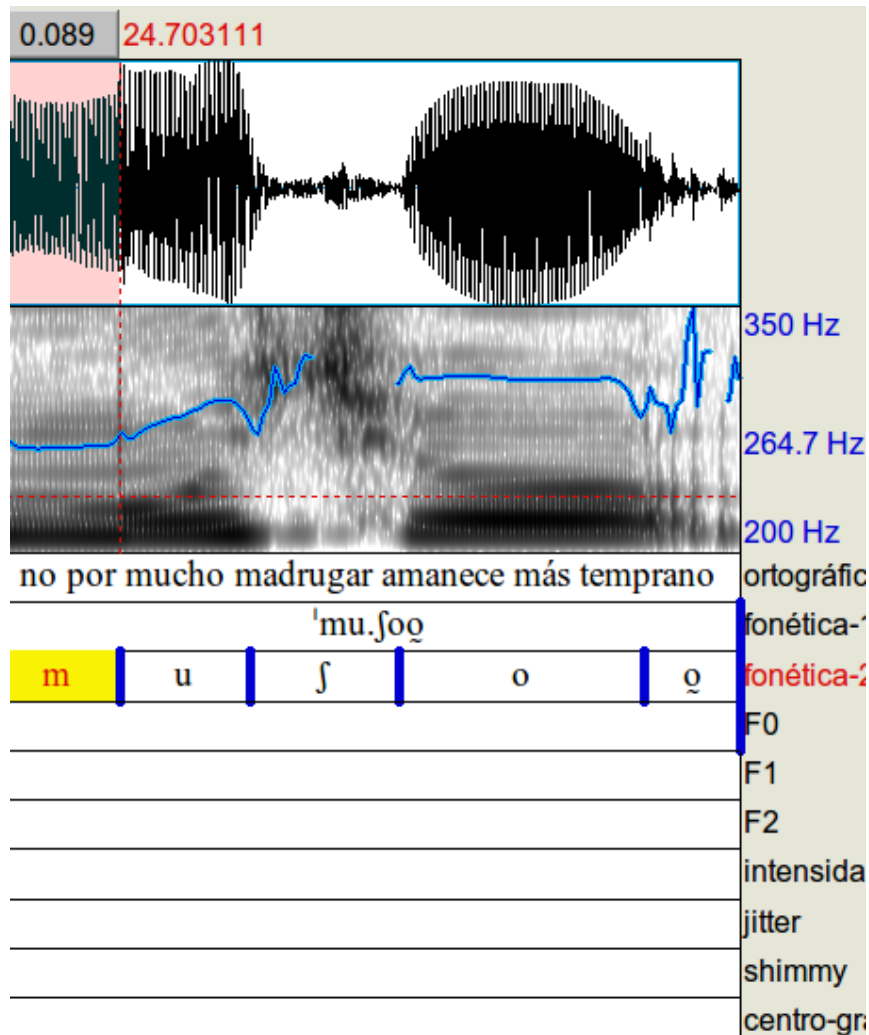


¿Cómo se mide el F0?

▶ Opción 1

- ▶ Hacer clic en el centro del fono cuyo F0 se quiere medir.
- ▶ Anotar el valor de la frecuencia seleccionada que figura en azul, a la derecha del espectrograma (263,6 Hz).
- ▶ Esto mide sólo el F0 del instante seleccionado.

Medición del tono fundamental (F0)

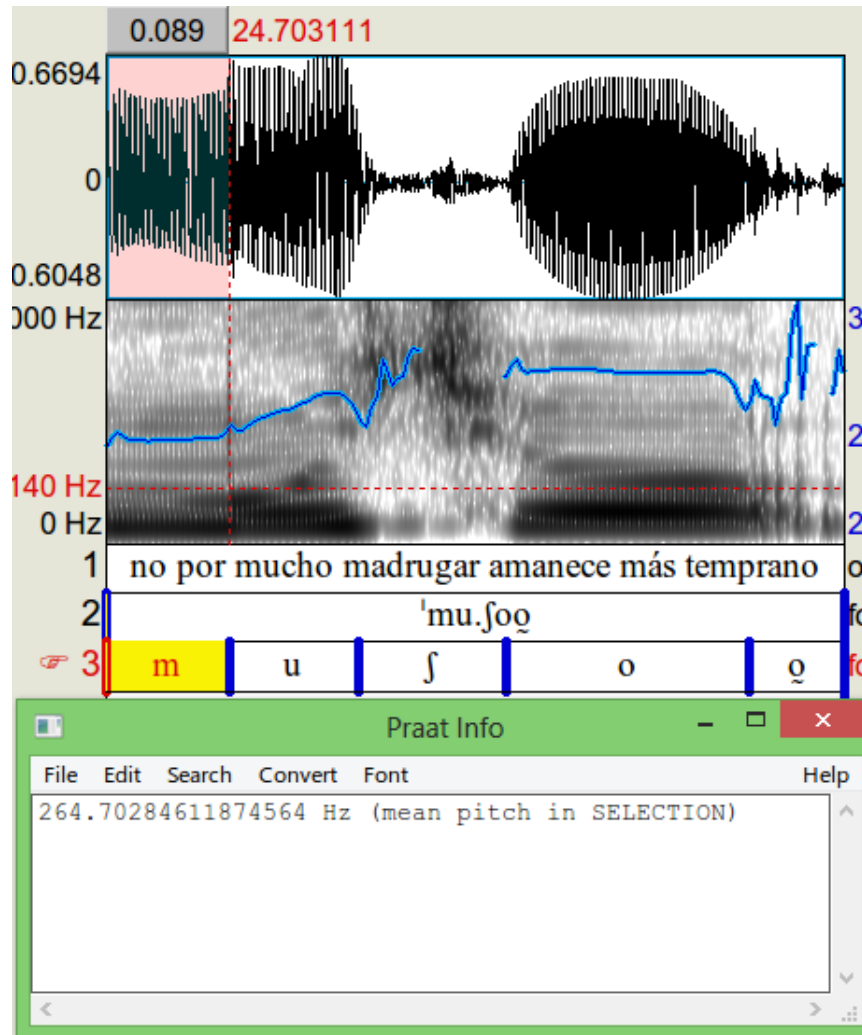


¿Cómo se mide el F0?

▶ Opción 2

- ▶ Seleccionar el intervalo del fono relevante.
- ▶ Anotar el valor de la frecuencia seleccionada que figura en azul, a la derecha del espectrograma (264,7 Hz).
- ▶ Este valor es el promedio de todos los valores de F0 del período seleccionado.

Medición del tono fundamental (F0)



¿Cómo se mide el F0?

▶ Opción 3

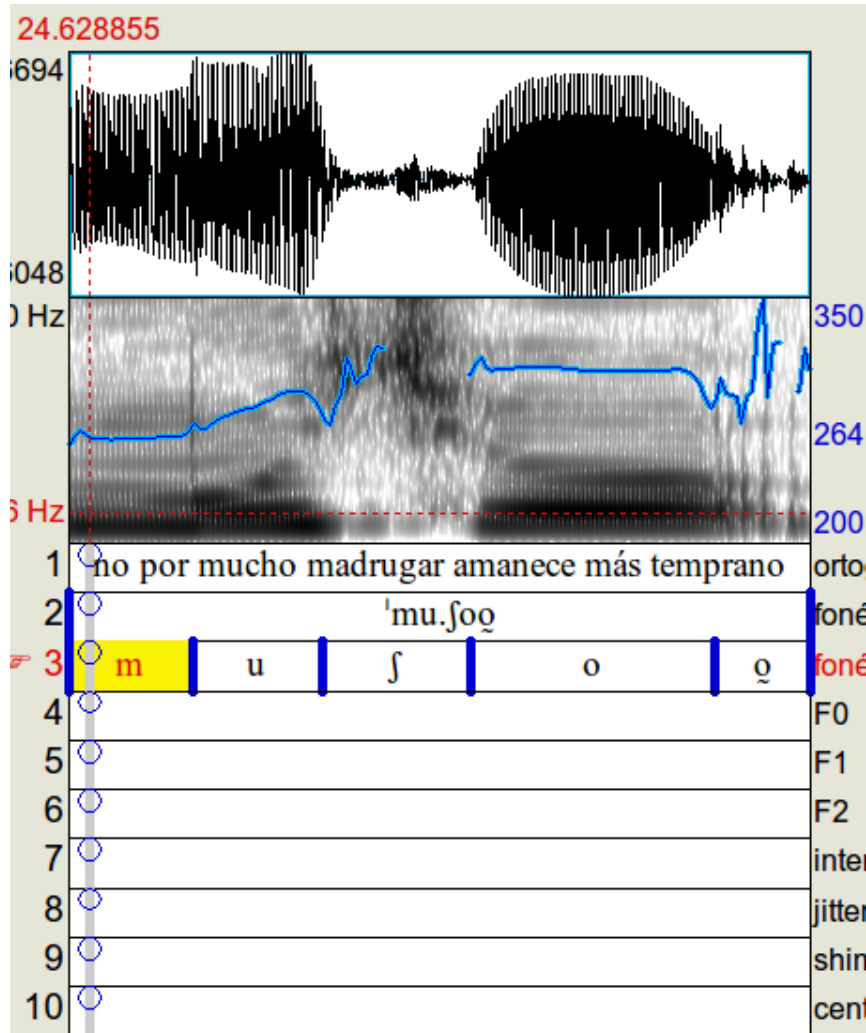
- ▶ Seleccionar lo que se quiere medir (un punto o un intervalo).
- ▶ Pulsar la tecla **F5**.
- ▶ En la ventana que aparece se encuentra el F0 de lo seleccionado (aquí: 264,70284611874564 Hz).

Medición del tono fundamental (F0)

¿Cuál opción es mejor?

- ▶ La **opción 3** permite copiar y pegar el valor del F0, eliminando la posibilidad de introducir errores al digitar los valores manualmente. Por eso, es recomendable.
- ▶ Sin embargo, **la mejor opción de todas es usar un *script*** (una especie de programa que Praat ejecuta) luego de seleccionar y etiquetar todo lo que se quiere analizar.
- ▶ De este modo, las mediciones se realizan de manera automatizada y los resultados se guardan en un archivo que se puede abrir con Excel y otros programas.
- ▶ Ésta es la manera más rápida y conveniente de trabajar, y los análisis que se hacen así son replicables.

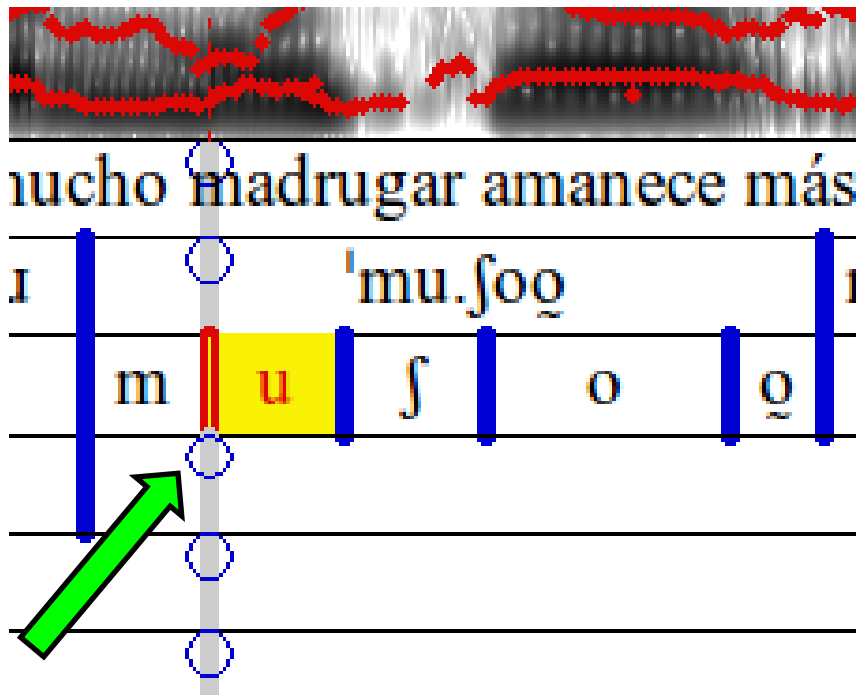
Medición del tono fundamental (F0)



NOTAS

- ▶ El F0 del último segmento (la [ɔ] laringealizada) no puede medirse bien con esta configuración.
- ▶ Si se baja la frecuencia mínima lo suficiente, este problema desaparece.
- ▶ Los valores que genera Praat usan el punto (.) como símbolo decimal, al estilo inglés. Por eso, 264,7 se representa como 264.7, por ejemplo.

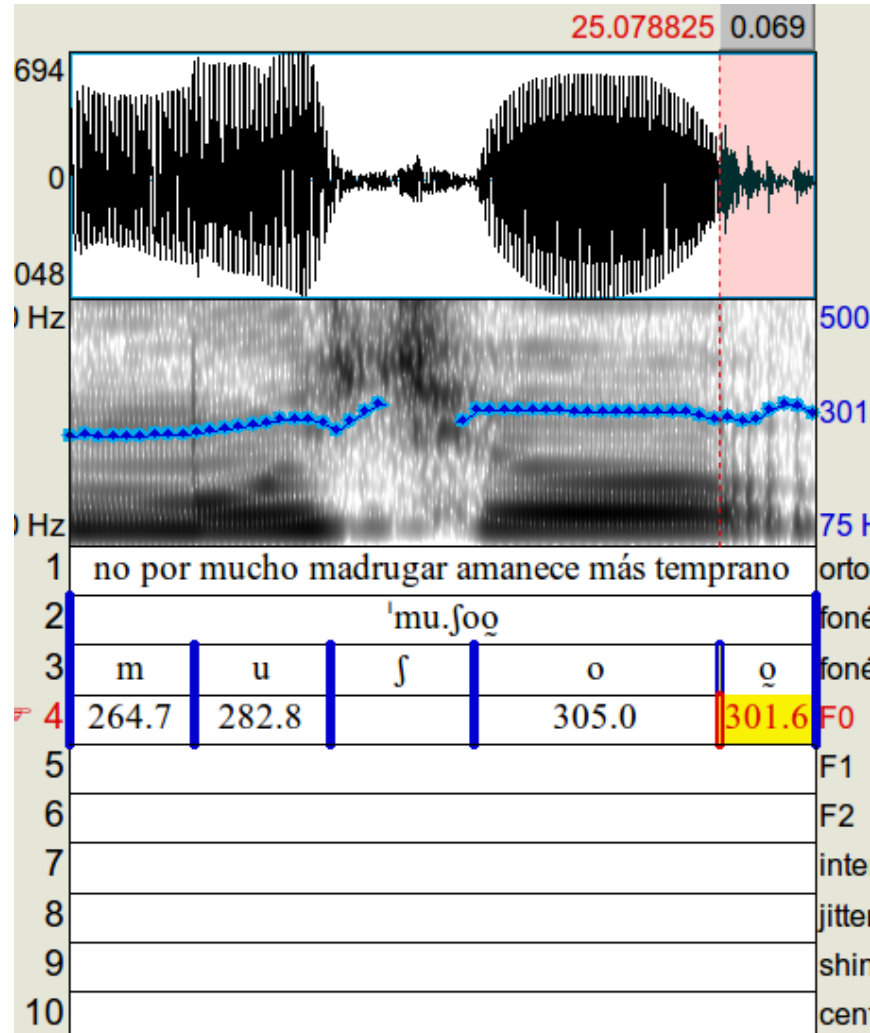
Medición del tono fundamental (F0)



EJERCICIO 1

- ▶ En el tier 4 (F0), crea un intervalo para cada uno de los fonos de la palabra “mucho”.
 - ▶ Haz clic en la frontera de uno de los segmentos del tier 3.
 - ▶ Haz clic en el círculo que aparece en el tier 4.
 - ▶ Repite el proceso.
- ▶ Mide el valor promedio de F0 de [m], [u] y [o] en los intervalos correspondientes.
- ▶ Anota los valores en los intervalos correspondientes, con un punto decimal de precisión.

Medición del tono fundamental (F0)

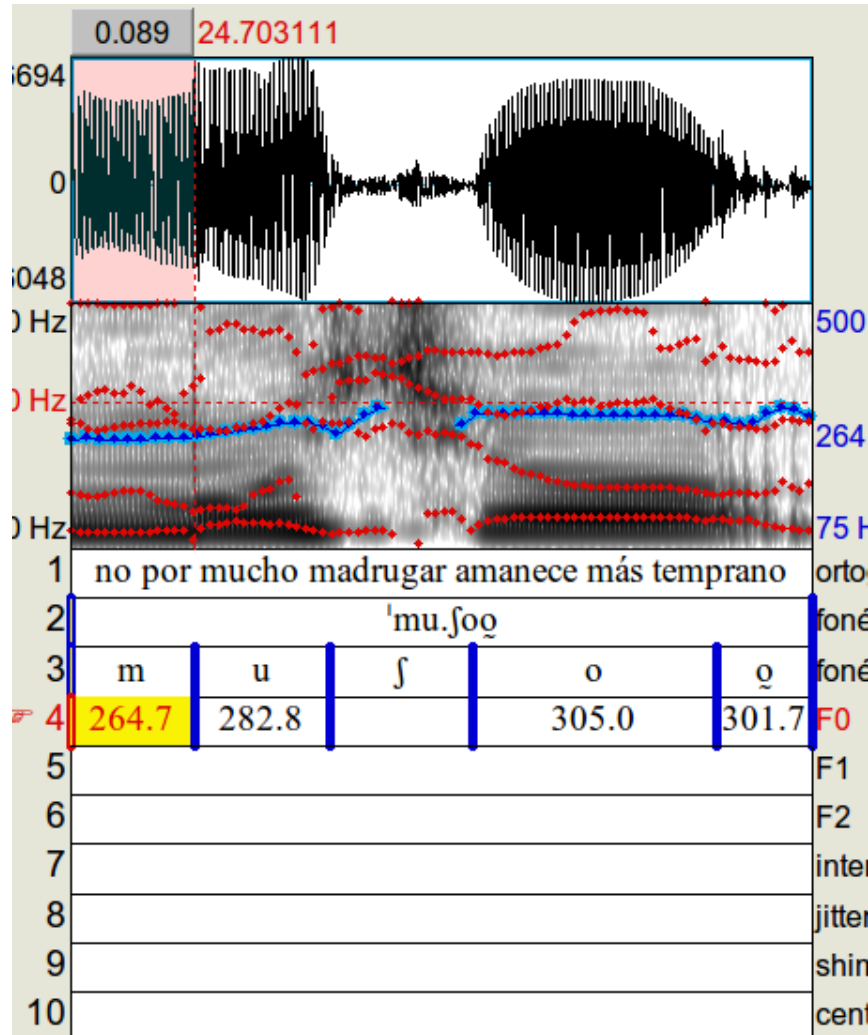


- ▶ Al terminar, tu text grid debería parecerse al del gráfico.

NOTAS

- ▶ No tiene sentido medir el valor del F0 de [ʃ], ya que ¡los fonos áfonos no tienen tono!
- ▶ Si la línea azul traslapa parte de un fono áfono, puede ser por:
 - ▶ coarticulación
 - ▶ eco
 - ▶ ruido de fondo
 - ▶ cómo se calcula el F0 (ventana de análisis corregida).

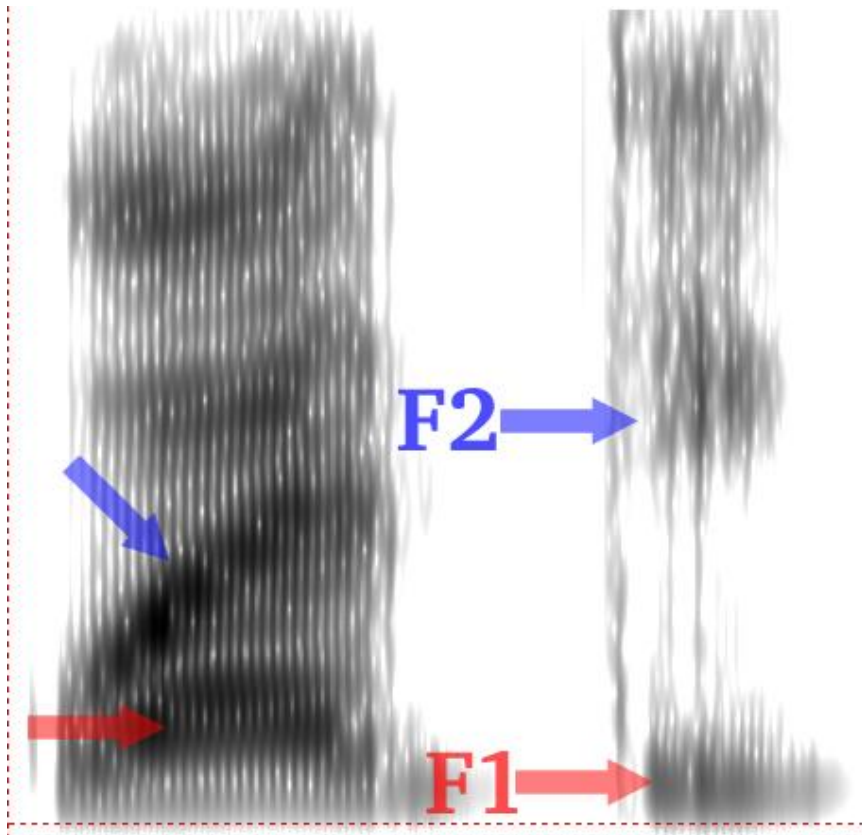
Medición del tono fundamental (F0)



- ▶ Resetea la configuración del análisis del tono fundamental.
 - ▶ *Pitch* | *Pitch Settings...*
 - ▶ Hacer clic en el botón *Standards* y luego en *OK*.
- ▶ Desactiva en análisis del tono fundamental.
 - ▶ *Pitch* | *Show Pitch...*
- ▶ Ahora ya no se ve una línea azul en el espectrograma.

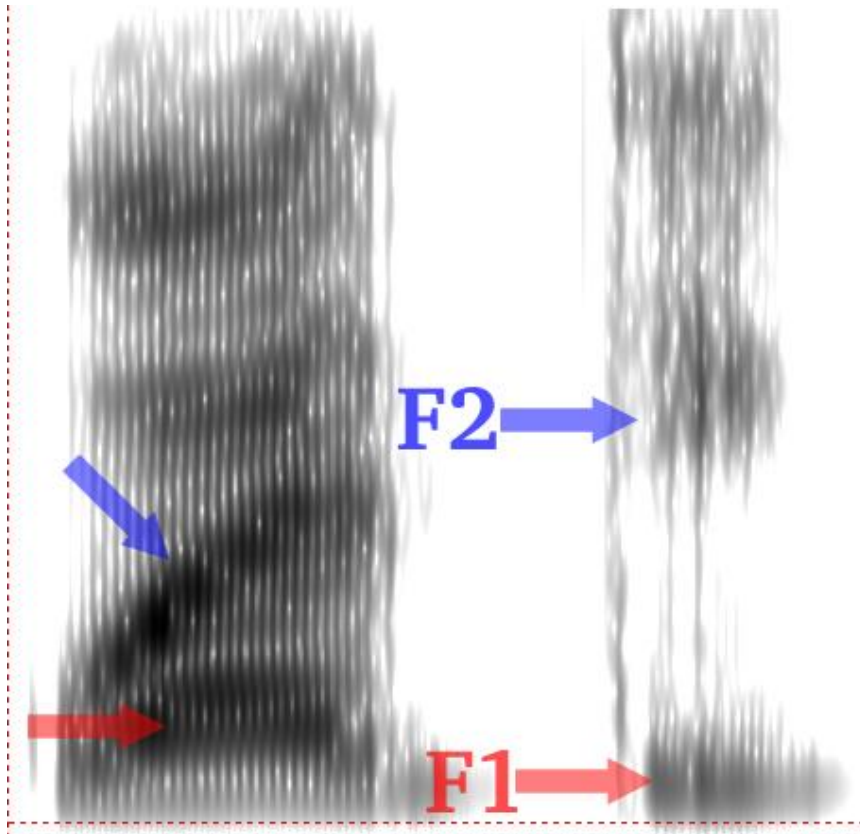
Medición de formantes

Medición de formantes



- ▶ Los formantes son haces o concentraciones de energía en el espectro acústico.
- ▶ El primer formante (F1) se correlaciona inversamente con el grado de apertura de las vocales.
- ▶ El segundo formante (F2) se correlaciona directamente con el grado de anterioridad de las vocales.

Medición de formantes



- ▶ OJO: Praat busca formantes en todas partes, incluso donde no pueden existir (fonos aperiódicos, ruido de fondo).
- ▶ Por eso, no es cosa de llegar y medir no más: hay que saber qué medir y dónde medirlo.

Medición de formantes

Formant settings

Maximum formant (Hz): 5500.0

Number of formants: 5.0

Window length (s): 0.025

Dynamic range (dB): 30.0

Dot size (mm): 1.0

(all of your "advanced settings" have their standard values)

(your "time step strategy" has its standard value: automatic)

Help Standards Cancel Apply OK

Advanced formant settings

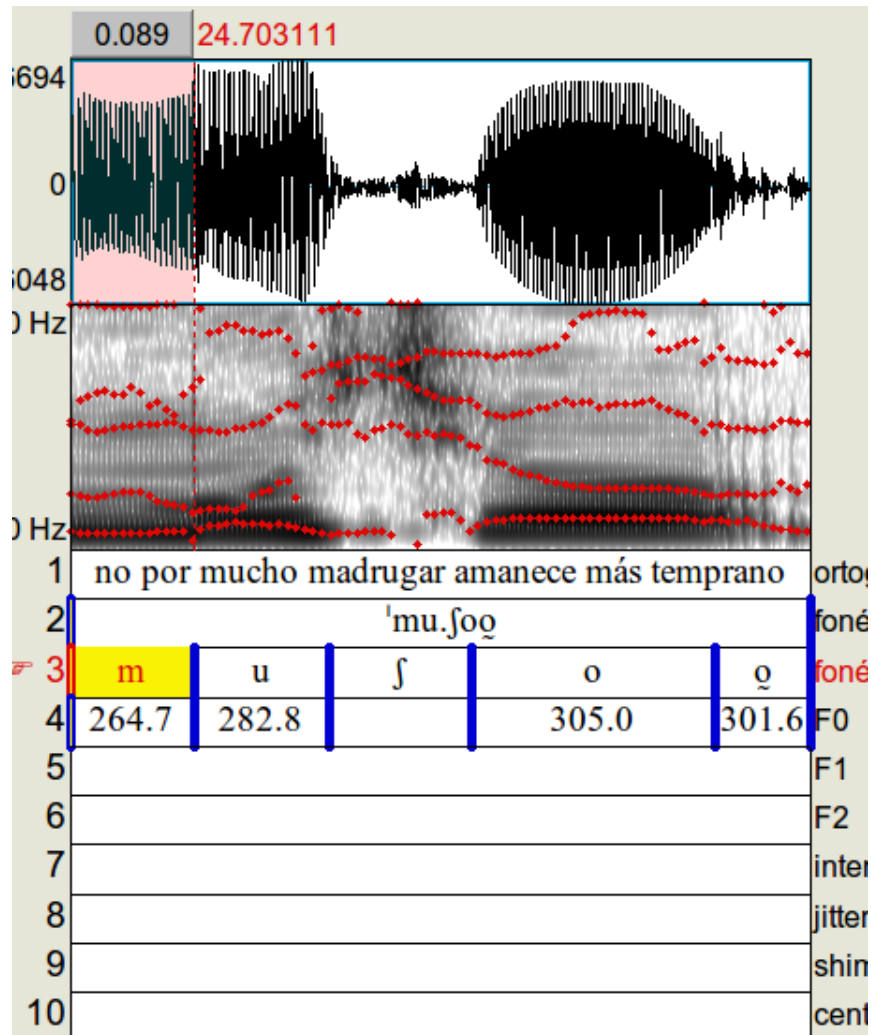
Method: Burg

Pre-emphasis from (Hz): 50.0

Help Standards Cancel Apply OK

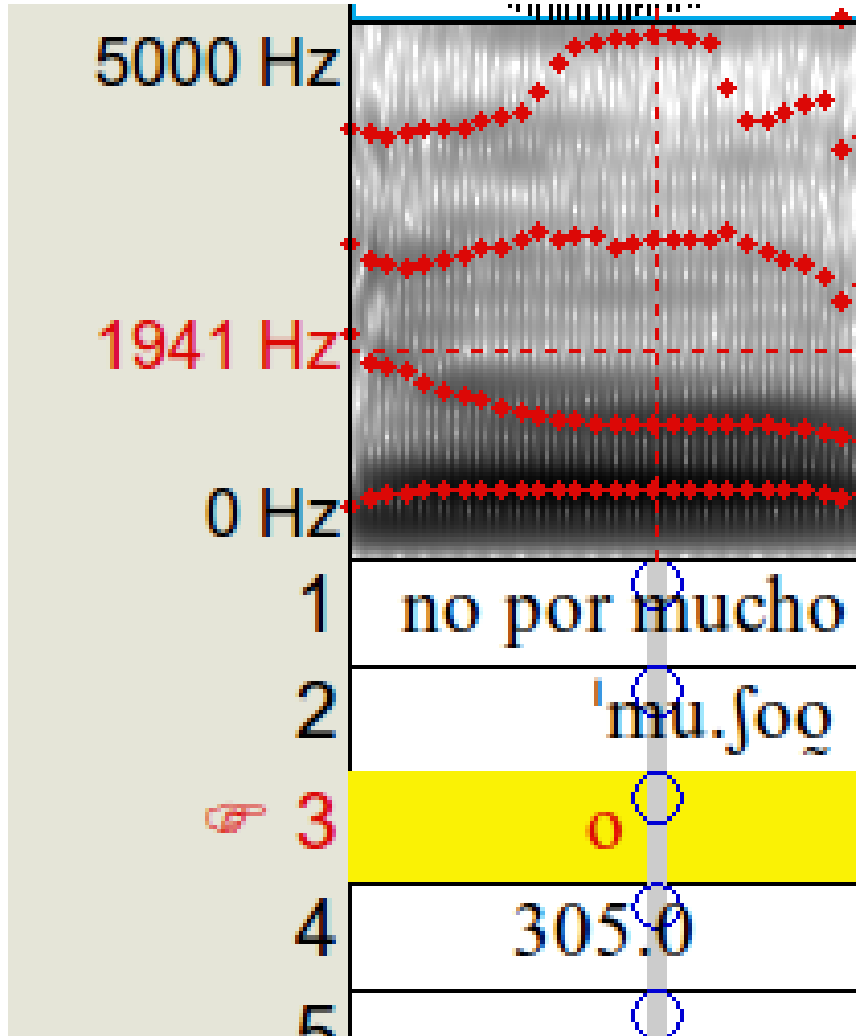
- ▶ **Resetea la configuración del análisis de formantes.**
 - ▶ *Formant | Formant Settings...*
 - ▶ Hacer clic en el botón *Standards* y luego en *OK*.
 - ▶ *Formant | Advanced Formant Settings...*
 - ▶ Hacer clic en el botón *Standards* y luego en *OK*
- ▶ **Activa el análisis de formantes.**
 - ▶ *Formant | Show Formants...*

Medición de formantes



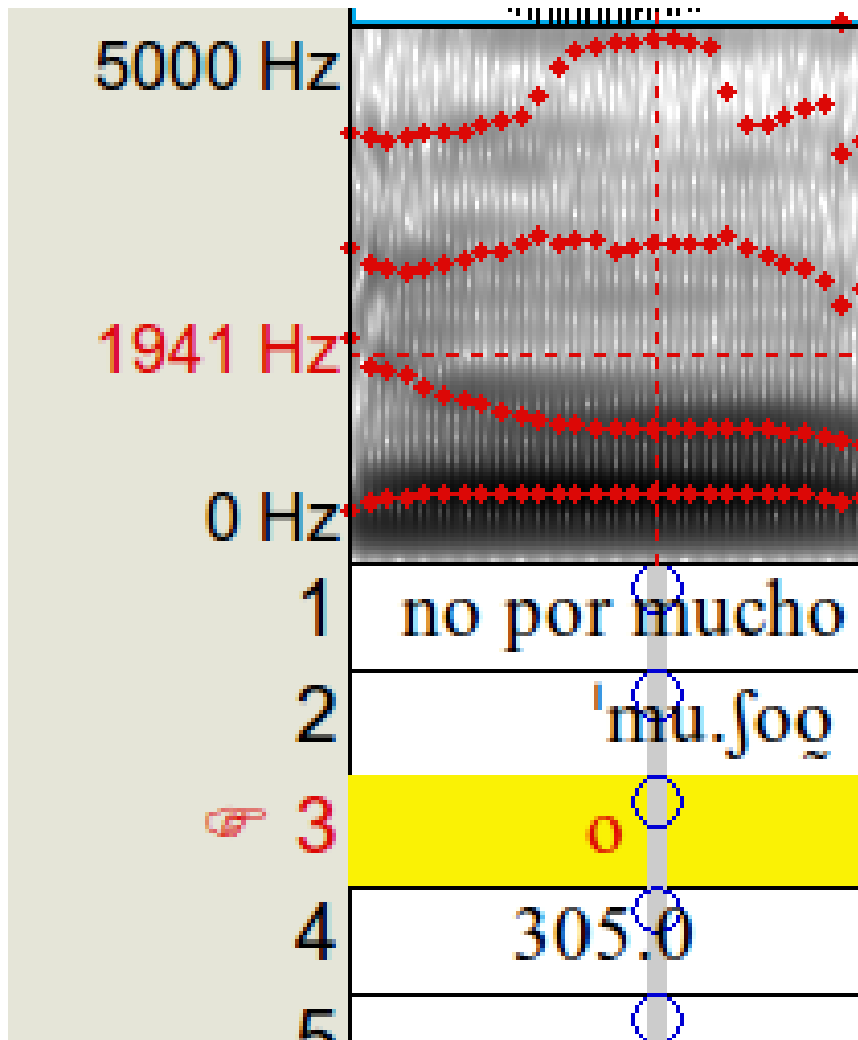
- ▶ Ahora se ven varias líneas compuestas de puntos rojos en el espectrograma.
- ▶ Cada una de estas líneas indica el lugar dónde Praat *calcula* que hay un formante, según un algoritmo de detección automática de formantes.
- ▶ La primera línea desde abajo es F1. La segunda es F2. Y así sucesivamente.

Medición de formantes



- ▶ Al lado izquierdo del espectrograma hay tres cifras. Desde arriba hacia abajo, éstas son:
 - ▶ Frecuencia máxima de la parte visible del espectrograma (en negro; 5000 Hz aquí).
 - ▶ Frecuencia de la parte del espectrograma que está debajo del cursor (línea roja intermitente) (en rojo; 1941 Hz aquí).
 - ▶ Frecuencia mínima de la parte visible del espectrograma (en negro; 0 Hz aquí).

Medición de formantes



- ▶ OJO: La frecuencia máxima que se ve aquí (5000 Hz) ¡no corresponde a la frecuencia máxima del análisis de los formantes (5500 Hz)!

Formant settings

Maximum formant (Hz): 5500.0

Number of formants: 5.0

Window length (s): 0.025

Dynamic range (dB): 30.0

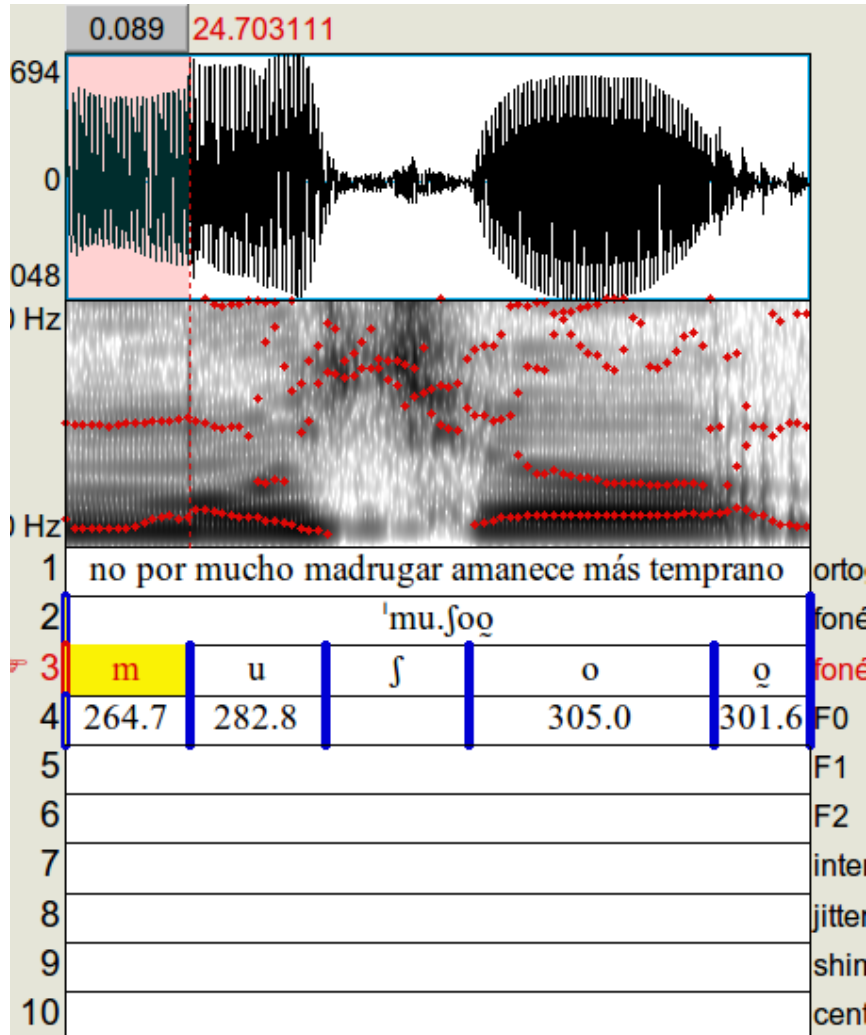
Dot size (mm): 1.0

(all of your "advanced settings" have their standard values)

(your "time step strategy" has its standard value: automatic)

Help Standards Cancel Apply OK

Medición de formantes



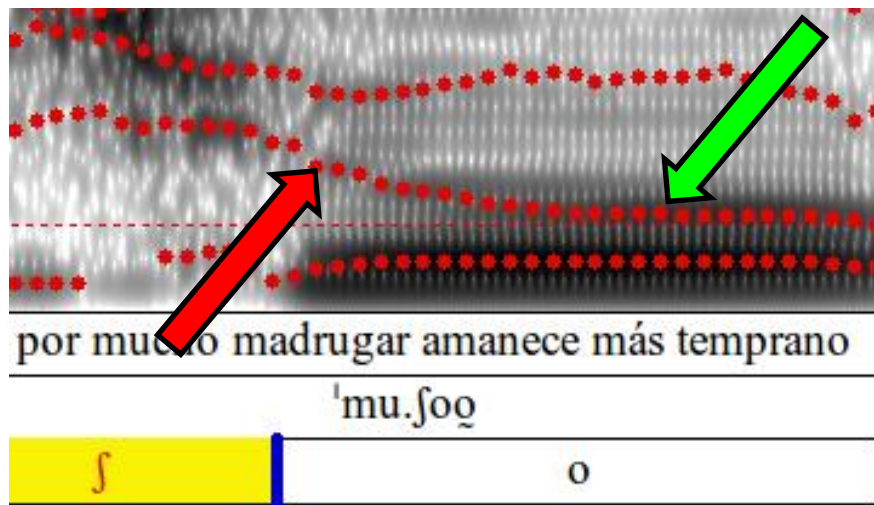
- ▶ La detección automática de formantes ¡puede fallar! (ver gráfico).
- ▶ Para que funcione correctamente, los valores de los parámetros de análisis deben adecuarse a la voz que se está analizando.
- ▶ Si los puntos rojos coinciden con las haces de energía (las bandas oscuras en el espectrograma), la detección probablemente acertó.

Medición de formantes

- ▶ La detección automática utiliza los valores que se ingresan en *Formant* | *Formant Settings...*
- ▶ Como punto de partida para *Maximum Formant (Hz)...* se pueden utilizar los siguientes valores:
 - ▶ Hombres: 5000 Hz
 - ▶ Mujeres: 5500 Hz
 - ▶ Niños: 8000 Hz
- ▶ En determinados casos, puede ser de utilidad cambiar el valor del *Number of Formants...*

Por ejemplo, cuando el F1 y F2 de /u/ son tan similares que Praat los detecta como un solo formante.
- ▶ Si cambias estos valores, ¡no te olvides de resetearlos después!

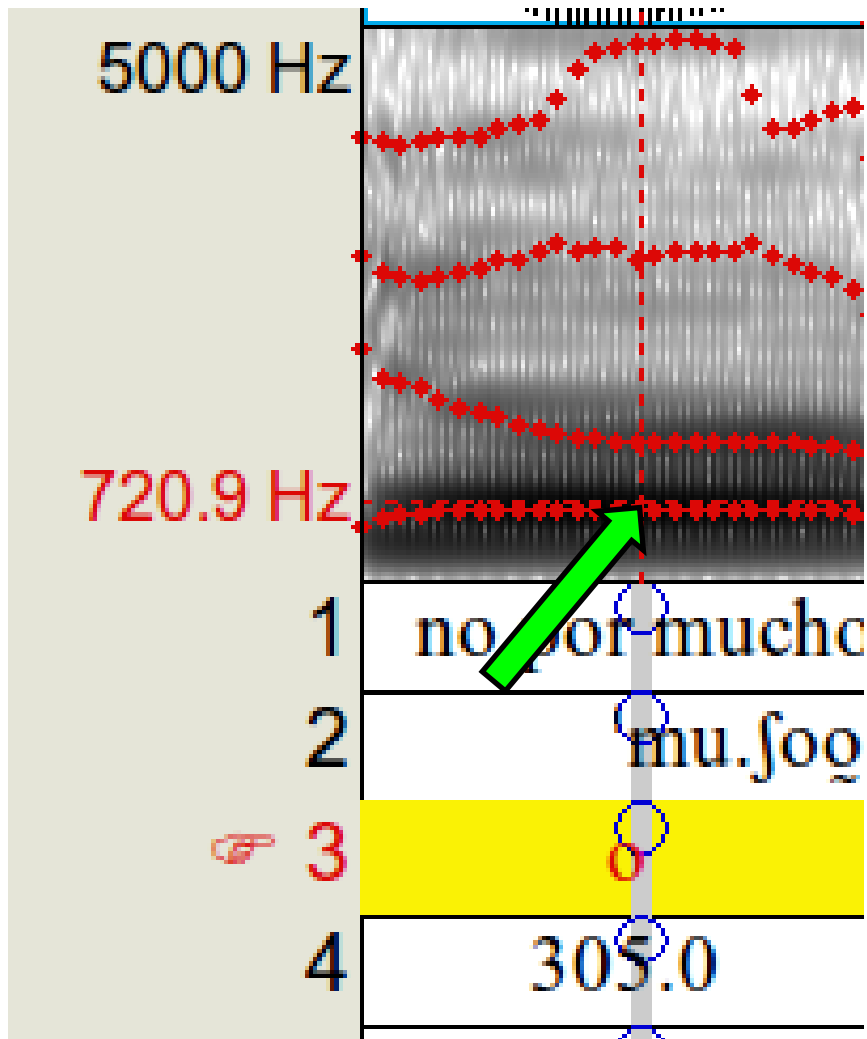
Medición de formantes



¿Dónde se miden los formantes?

- ▶ Para medir los formantes de una vocal —con la técnica que sea— hay que seleccionar algún punto o lapso dentro de ella.
- ▶ Lo que se selecciona debe ser lo más representativo posible de la vocal que el hablante *quiso* decir (el blanco u objetivo). El problema es que ¡los fonos vecinos influyen en los formantes!
- ▶ En el gráfico, el F2 de [o] parte siendo notablemente agudo por influencia de [ʃ] (flecha roja).
- ▶ Después de algún tiempo, los formantes alcanzan su *estado estable* (flecha verde). ¡Es aquí donde se miden!

Medición de formantes

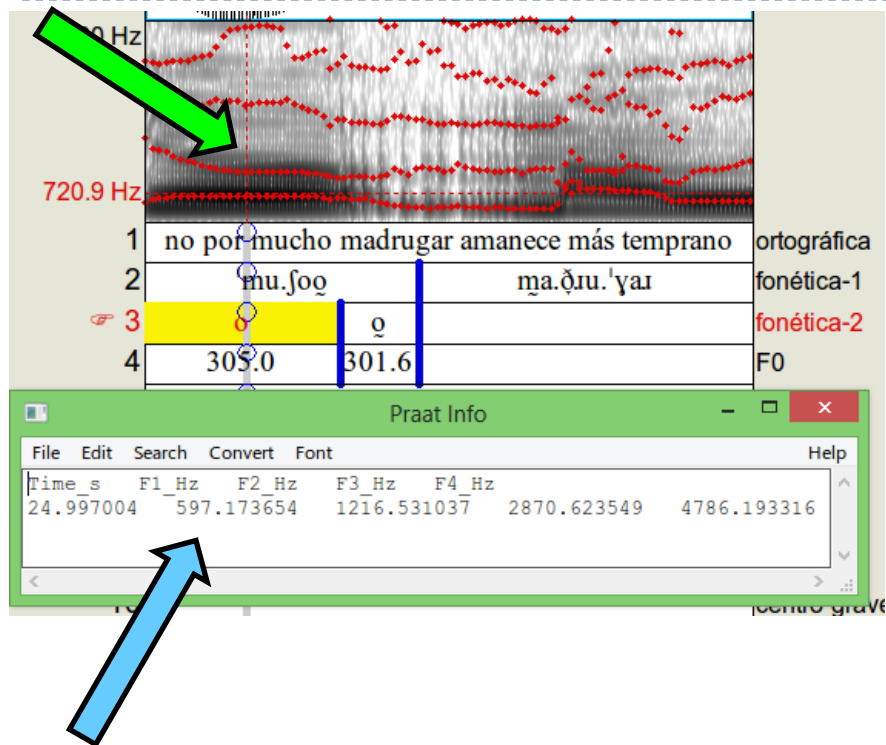


¿Cómo se miden los formantes?

▶ **Opción 1 (no recomendable)**

- ▶ Hacer clic en algún punto que quede (i) en el centro de la parte estable de la vocal, y (ii) sobre el formante que se quiere medir (F1 en el gráfico).
- ▶ Anotar el valor de la frecuencia que sale en rojo, a la izquierda del espectrograma (720,9 Hz).
- ▶ Repetir para los demás formantes.
- ▶ **¡Esta técnica de medición es muy imprecisa!**

Medición de formantes

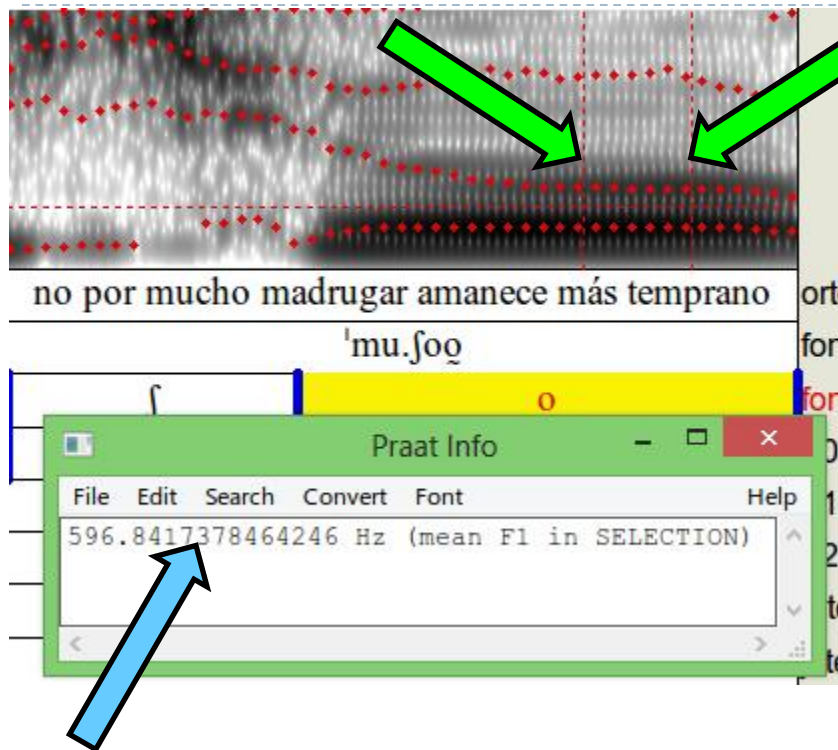


¿Cómo se miden los formantes?

▶ Opción 2

- ▶ Hacer clic en un punto que quede en el centro del estado estable de la vocal (flecha verde).
- ▶ Seleccionar *Formant* | *Formant Listing*
- ▶ Anotar los valores de F1 (597,2), F2 (1216,5), etc. que figuran en la ventana que aparece (flecha celeste).
- ▶ OJO: La primera cifra (aquí, 24,9) corresponde al tiempo de la medición, y no a un formante.

Medición de formantes



¿Cómo se miden los formantes?

▶ Opción 3

- ▶ Seleccionar un **lapso** de tiempo que quede en el centro del estado estable de la vocal (flechas verdes). Unos **30 ms** estaría bien.
- ▶ Pulsar la tecla **F1** para medir el formante F1 (flecha celeste; aquí, 596,8 Hz), la tecla **F2** para medir el F2, etcétera.
- ▶ Los valores que se obtienen así son promedios.
- ▶ (Cuando se trata de un lapso de tiempo, *Formant Listing* no calcula el promedio, sino que muestra todos los valores individuales, cosa poco útil).

Medición de formantes

```
# Loop through subdirectories and call the various procedures that
if numOfSubdirectories != 0
  for d to numOfSubdirectories

    # Get string list of directory names
    select Strings directoryList
    subdirName$ = Get_string... d

    # Add trailing slash
    currFullPath$ = base_directory$ + subdirName$ + "/"

    # Jump to procedure that processes each recording
    call processEachRecording

  endfor
else
  exit ERROR!'newline$'newline$'There aren't any subdirect
endif

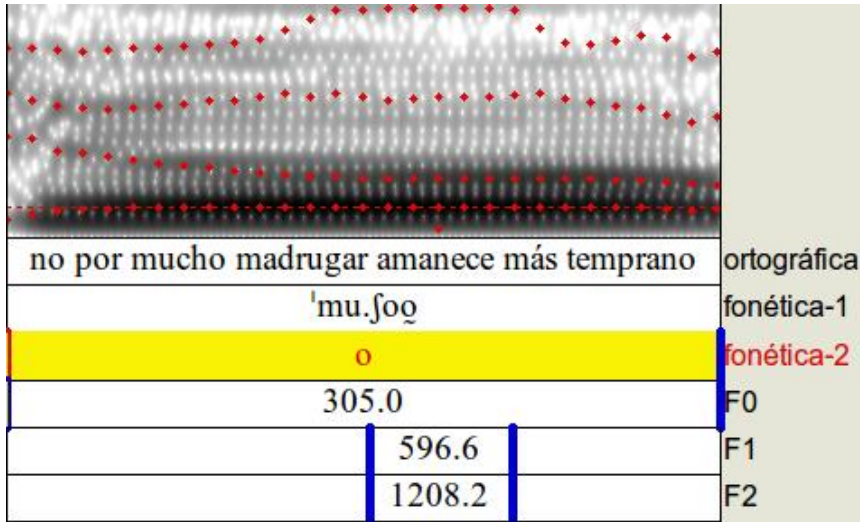
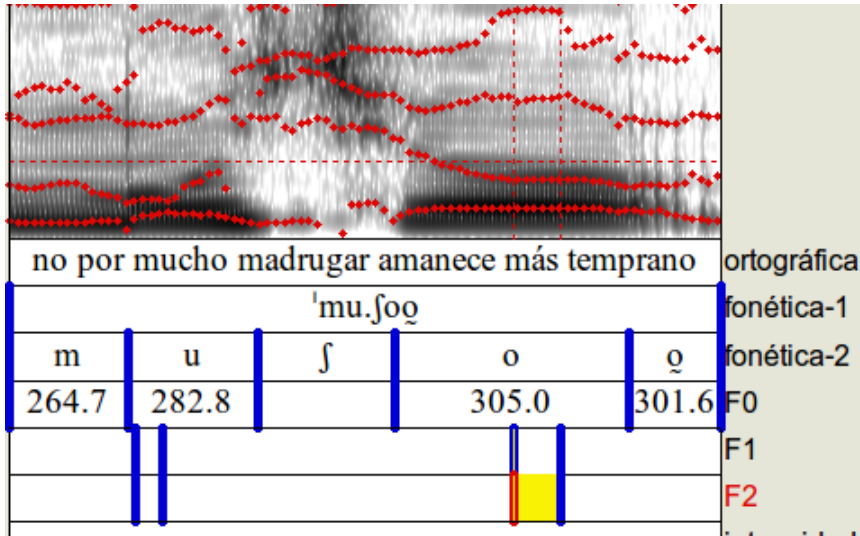
# Clean up object list
selectObject: "Strings directoryList"
Remove
```

¿Cómo se miden los formantes?

► Opción 4

- Seleccionar y etiquetar lo que se quiere analizar — puntos o intervalos— y luego analizarlos con un script.
- Esta opción es la mejor de todas, por eliminar varias posibles fuentes de errores y por ser replicable.
- Pero ¡requiere un script adecuado!

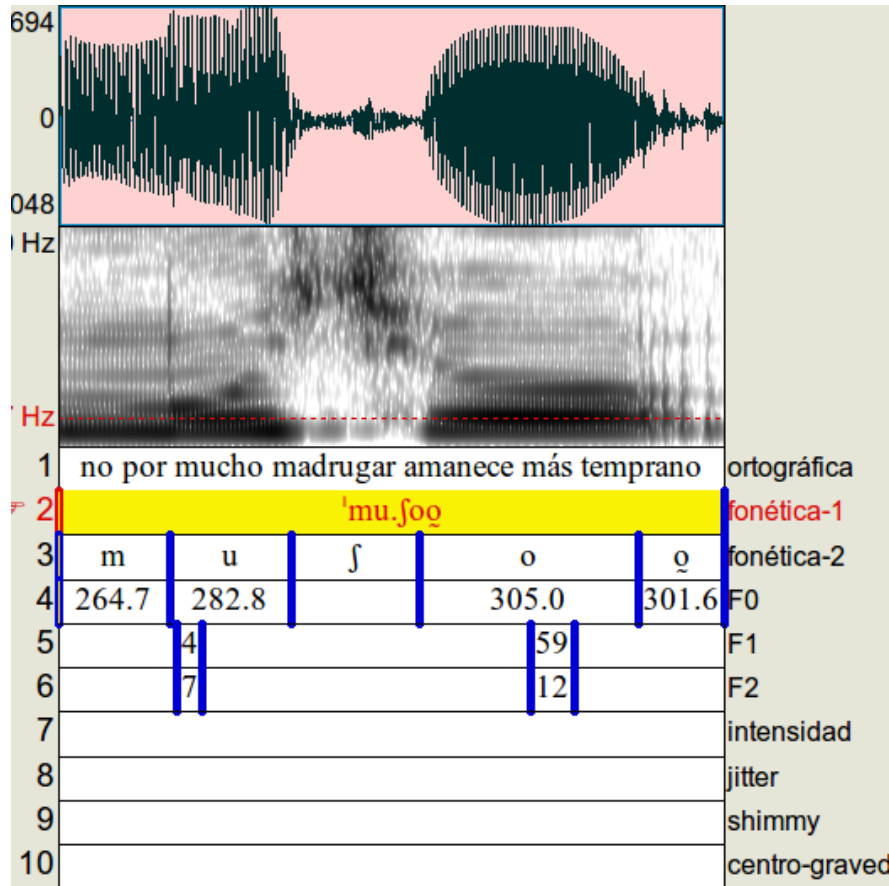
Medición de formantes



EJERCICIO 2

- ▶ Selecciona un lapso de 20-30 ms de la parte estable de [u] y [o].
- ▶ Crea un intervalo para cada uno de estos lapsos en los tiers 5 y 6 (F1 y F2) (gráfico 1).
- ▶ Mide el valor promedio de F1 y F2 de cada lapso y anótalo en los intervalos correspondientes, con un punto decimal de precisión ([o] sale en el gráfico 2).

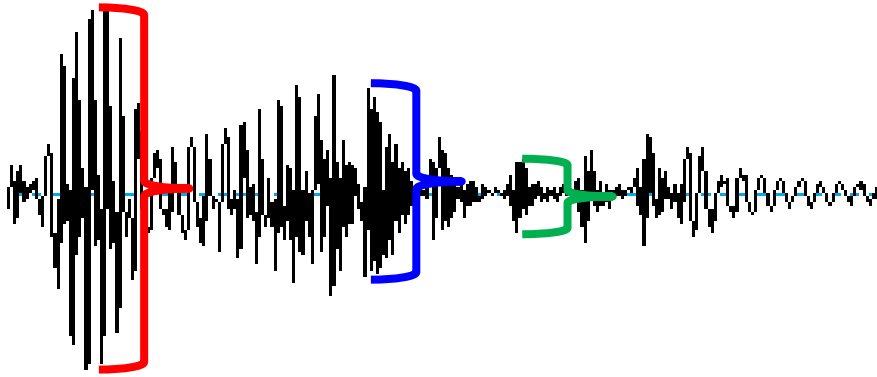
Medición de formantes



- ▶ Resetea la configuración del análisis de formantes.
 - ▶ *Formants* | *Formant Settings...*
 - ▶ Hacer clic en el botón *Standards* y luego en *OK*.
- ▶ **Desactiva el análisis de formantes.**
 - ▶ *Formants* | *Show Formants...*
- ▶ Ahora ya no se ven los puntos rojos en el espectrograma.

Medición de intensidad

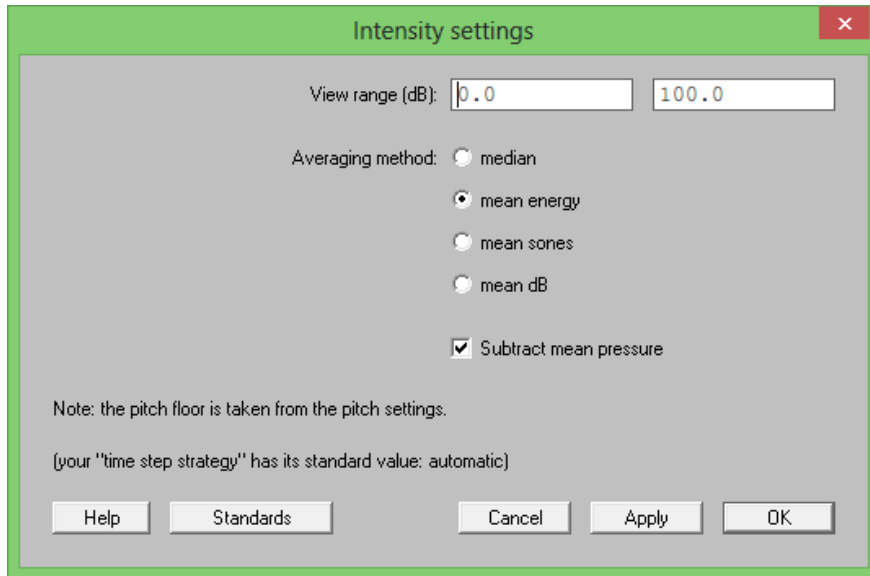
Medición de intensidad



La primera onda acústica (en rojo) es de mayor intensidad que la segunda (en azul). La segunda es, a su vez, de mayor intensidad que la tercera (verde).

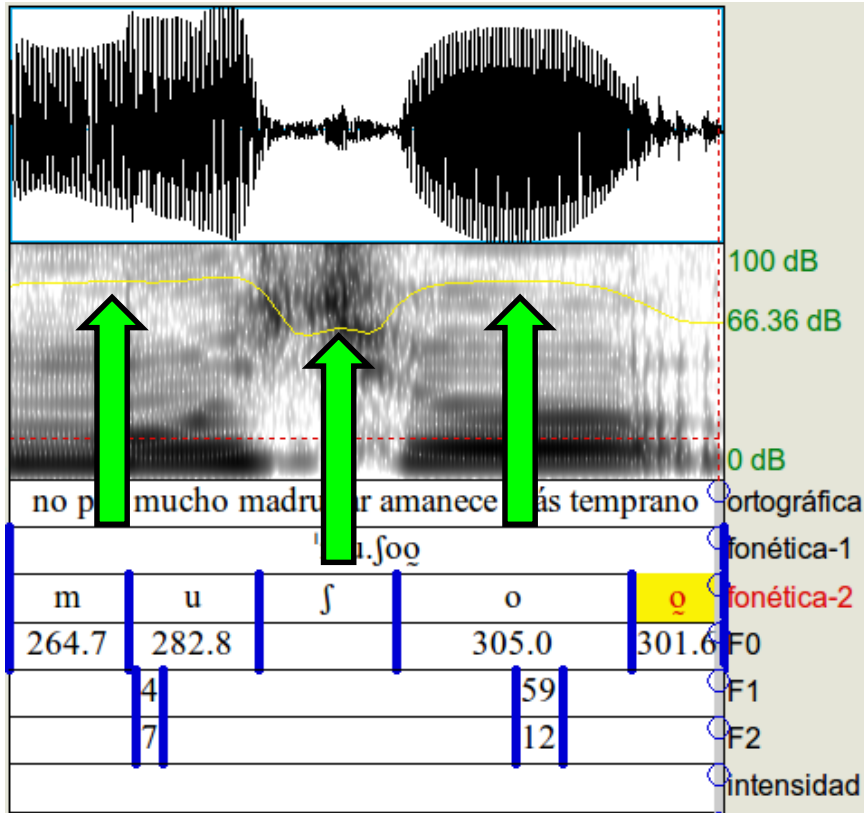
- ▶ La intensidad de una onda sonora es su **potencia acústica** (poder acústico).
- ▶ La intensidad se correlaciona con la amplitud de la onda sonora (la distancia entre los extremos de sus oscilaciones).
- ▶ Se mide en decibeles (dB).
- ▶ La intensidad no es exactamente lo mismo que el volumen, pero ése es un tema para otro día.

Medición de intensidad



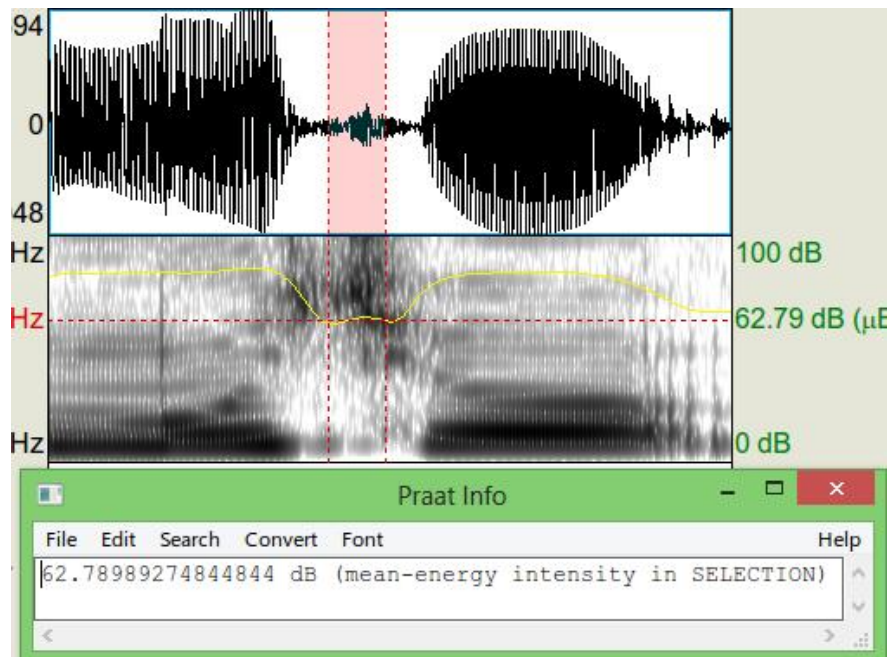
- ▶ **Cambia la configuración del análisis de intensidad.**
 - ▶ *Intensity | Intensity Settings...*
 - ▶ Hacer clic en el botón *Standards*.
 - ▶ Cambiar el primer valor de *View range (dB)* de 50 a 0.
 - ▶ Hacer clic *OK*.
- ▶ **Activa el análisis de intensidad.**
 - ▶ *Intensity | Show Intensity*

Medición de intensidad



- ▶ Al activar el análisis de intensidad, aparece una delgada línea amarilla en el espectrograma.
- ▶ Al derecho izquierdo del espectrograma hay tres cifras en verde. Desde arriba hacia abajo, éstas son:
 - ▶ **Intensidad máxima del análisis (100 dB aquí).**
 - ▶ **Intensidad del punto que está debajo del cursor, en dB (66,36 aquí).** Si se selecciona un lapso de tiempo, este valor es un promedio.
 - ▶ **Intensidad mínima del análisis (0 dB aquí).**

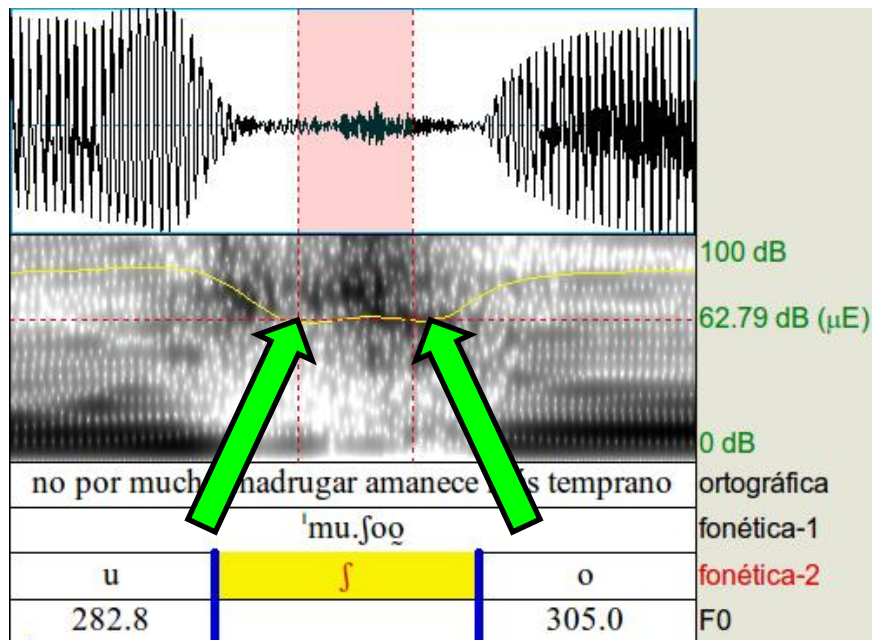
Medición de intensidad



¿Cómo se mide la intensidad?

- ▶ Al igual que los formantes, la intensidad puede medirse a partir de un punto o un lapso de tiempo.
- ▶ Es preferible medir el valor promedio de un lapso. Para hacerlo, selecciona el lapso de interés, pulsa la tecla **F8** y anota el valor que aparece en la ventana (62,79 dB aquí).

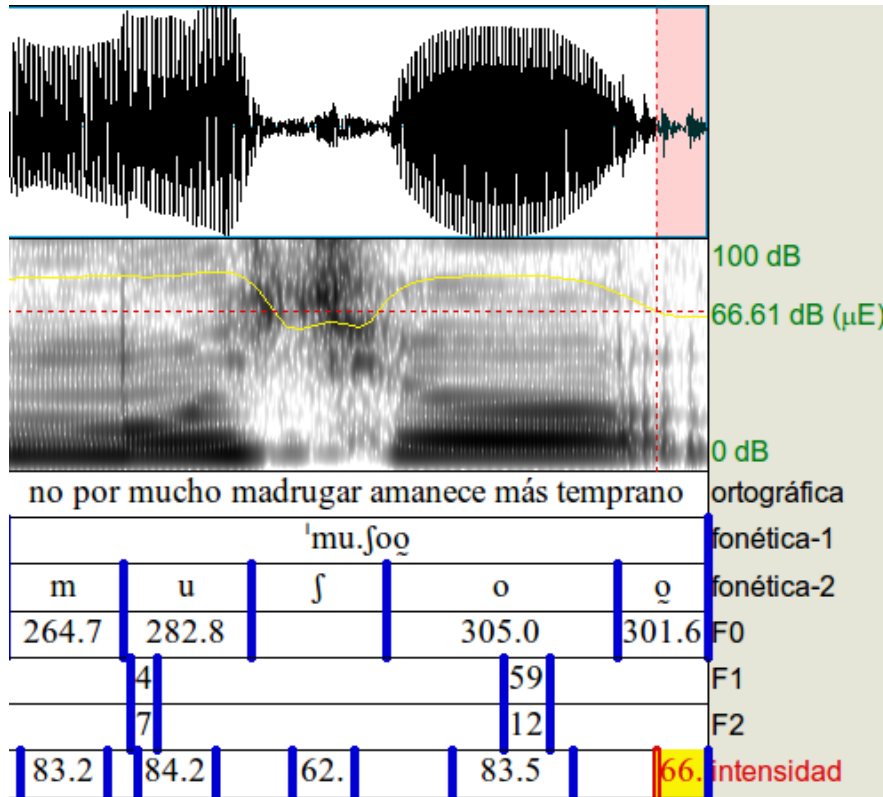
Medición de intensidad



¿Cómo se mide la intensidad?

- ▶ Al seleccionar un lapso de tiempo, conviene que busques la sección del fono de interés donde la intensidad es estable.
- ▶ En este ejemplo, la intensidad de [ʃ] es estable entre las flechas verdes.

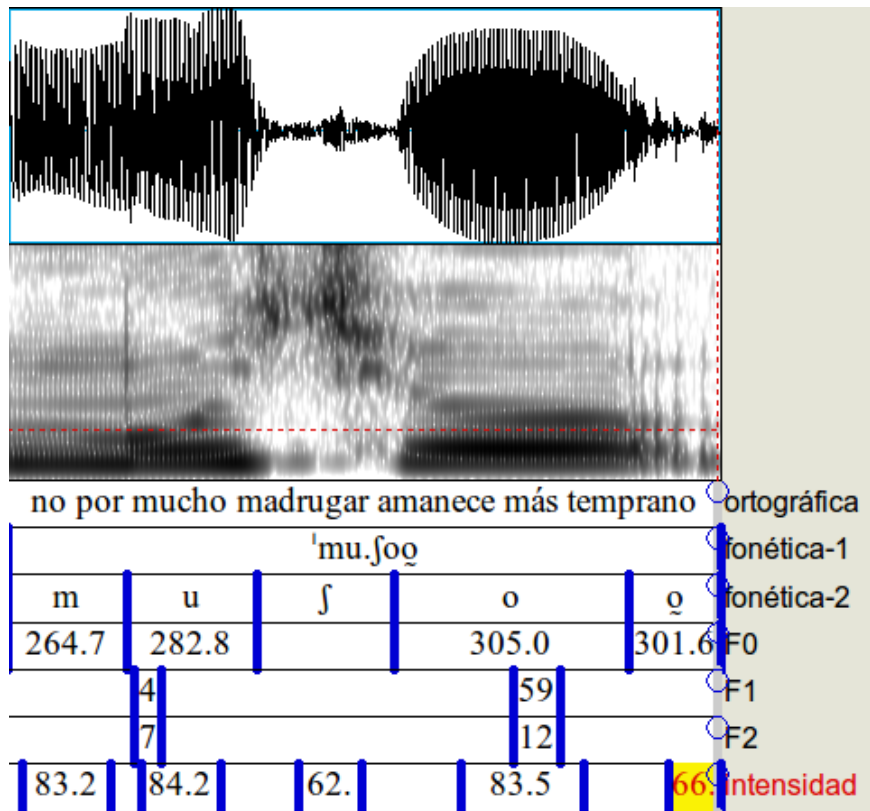
Medición de intensidad



EJERCICIO 3

- ▶ Selecciona la parte estable del centro de cada uno de los cinco fonos de “mucho” (estamos analizando [o] y [ɔ] por separado).
- ▶ Crea un intervalo para cada uno de estos lapsos en el tier 7 (**intensidad**).
- ▶ Mide el valor promedio de la intensidad de cada intervalo, con un punto decimal de precisión, y anótala (flechas).

Medición de intensidad



- ▶ Resetea la configuración del análisis de intensidad.
 - ▶ *Intensity* | *Intensity Settings...*
 - ▶ Hacer clic en el botón *Standards* y luego en *OK*.
- ▶ Desactiva en análisis de intensidad.
 - ▶ *Intensity* | *Show Intensity*
- ▶ Ahora ya no se ve la línea amarilla en el espectrograma.

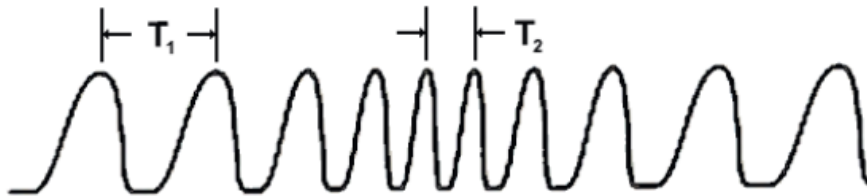
Medición de la calidad de la voz

Medición de la calidad de la voz

SHIMMER



JITTER



Shimmer

- ▶ Microvariaciones (irregularidades) en la amplitud de las vibraciones de las cuerdas vocales (intensidad de la señal).

Jitter

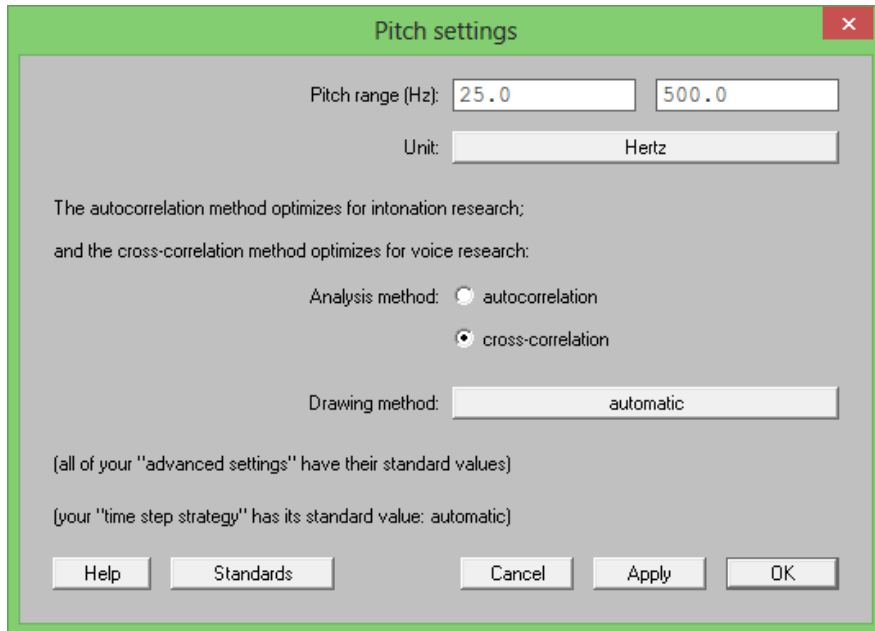
- ▶ Microvariaciones (irregularidades) en la velocidad (frecuencia) de las vibraciones de las cuerdas vocales (tono o F_0).

Medición de la calidad de la voz

HNR (en Harmonicity)

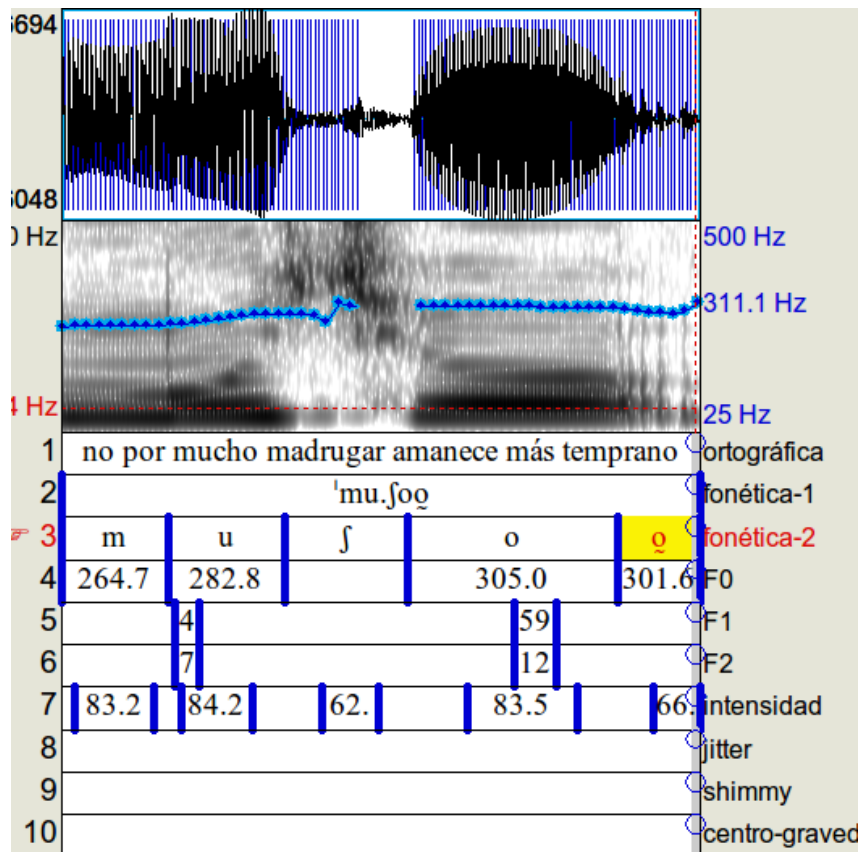
- ▶ *Harmonics-to-noise ratio*, o relación armónicos-ruido.
- ▶ La relación entre el sonido periódico (armónicos) y el aperiódico (ruido).

Medición de la calidad de la voz



- ▶ **Cambia la configuración del análisis del tono.**
 - ▶ *Pitch | Pitch Settings...*
 - ▶ Cambiar el primer valor de *Pitch range (Hz)* de 75 a 25.
 - ▶ En *Analysis Method*, selecciona la opción **cross-correlation**.
 - ▶ Hacer clic en OK.
- ▶ **Activa el análisis del tono:** *Pitch | Show Pitch.*
- ▶ **Activa el análisis de pulsos glotáticos:** *Pulses | Show Pulses.*

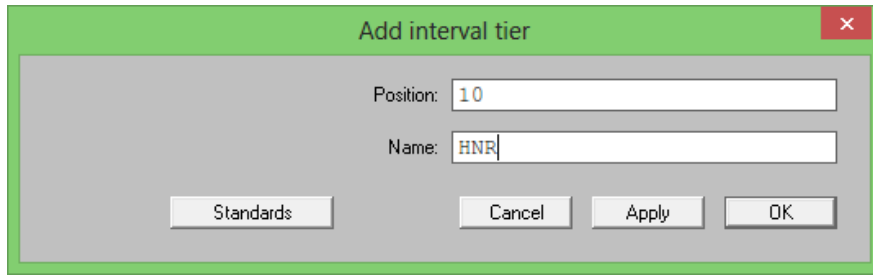
Medición de la calidad de la voz



Ahora aparecen dos tipos de análisis simultáneamente:

- ▶ **Pulsos glotáticos:** líneas azules verticales en el oscilograma.
- ▶ **Tono o F0:** línea azul horizontal en el espectrograma.

Medición de la calidad de la voz



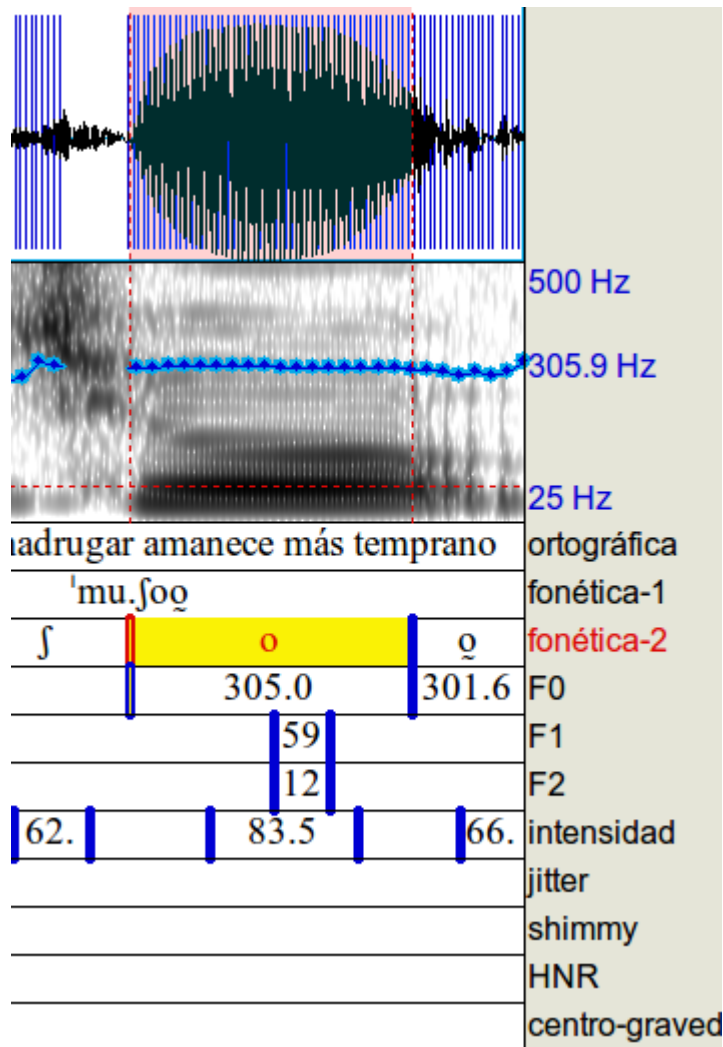
Dialog box titled "Add interval tier" with the following fields and buttons:

- Position: 10
- Name: HNR
- Buttons: Standards, Cancel, Apply, OK

Interludio: Cómo agregar un tier.

- ▶ Vamos a agregar un nuevo tier después del tier 9 (**shimmer**), para anotar los valores de HNR.
- ▶ *Tier* | *Add interval tier...*
- ▶ En el campo *Position* ingresa **10**.
- ▶ En el campo *Nombre* ingresa **HNR**.
- ▶ Hacer clic en **OK**.

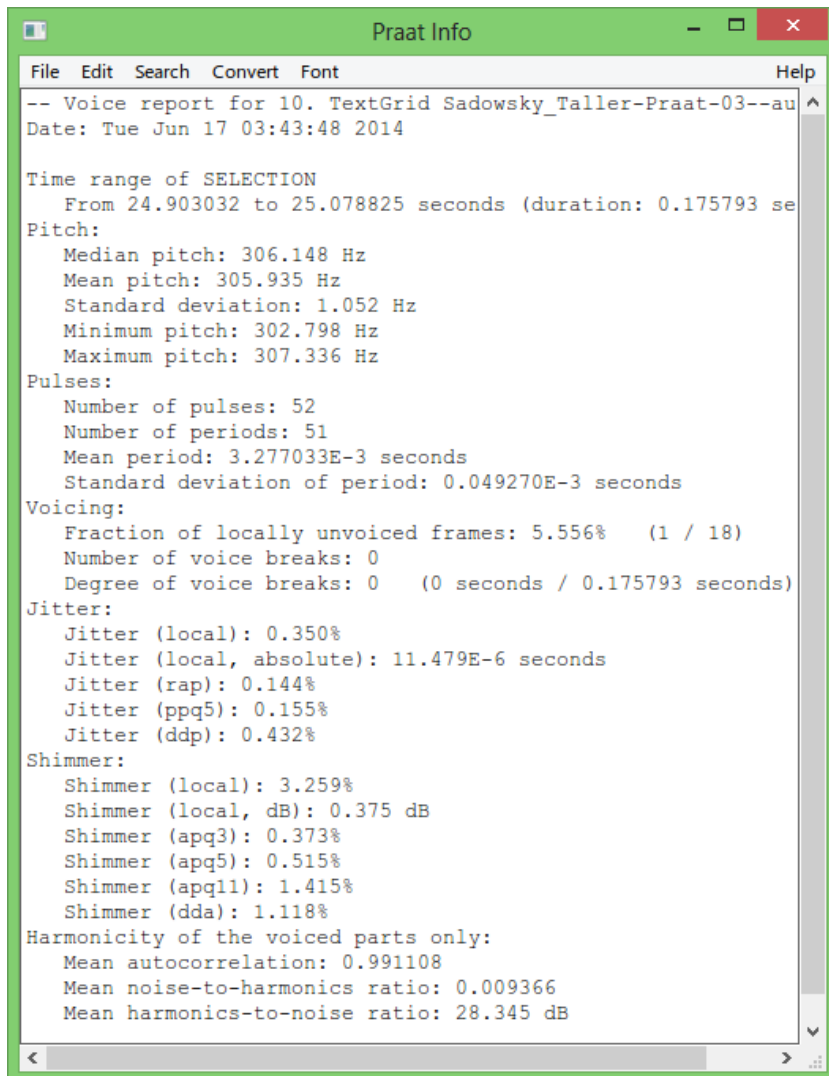
Medición de la calidad de la voz



¿Cómo se mide la calidad de la voz?

- ▶ Estos análisis sólo pueden hacerse a partir de un segmento prolongado.
- ▶ Seleccionar un lapso de tiempo largo dentro del intervalo de interés.
- ▶ Seleccionar *Pulses* | *Voice Report*.
- ▶ Aparece una ventana...

Medición de la calidad de la voz



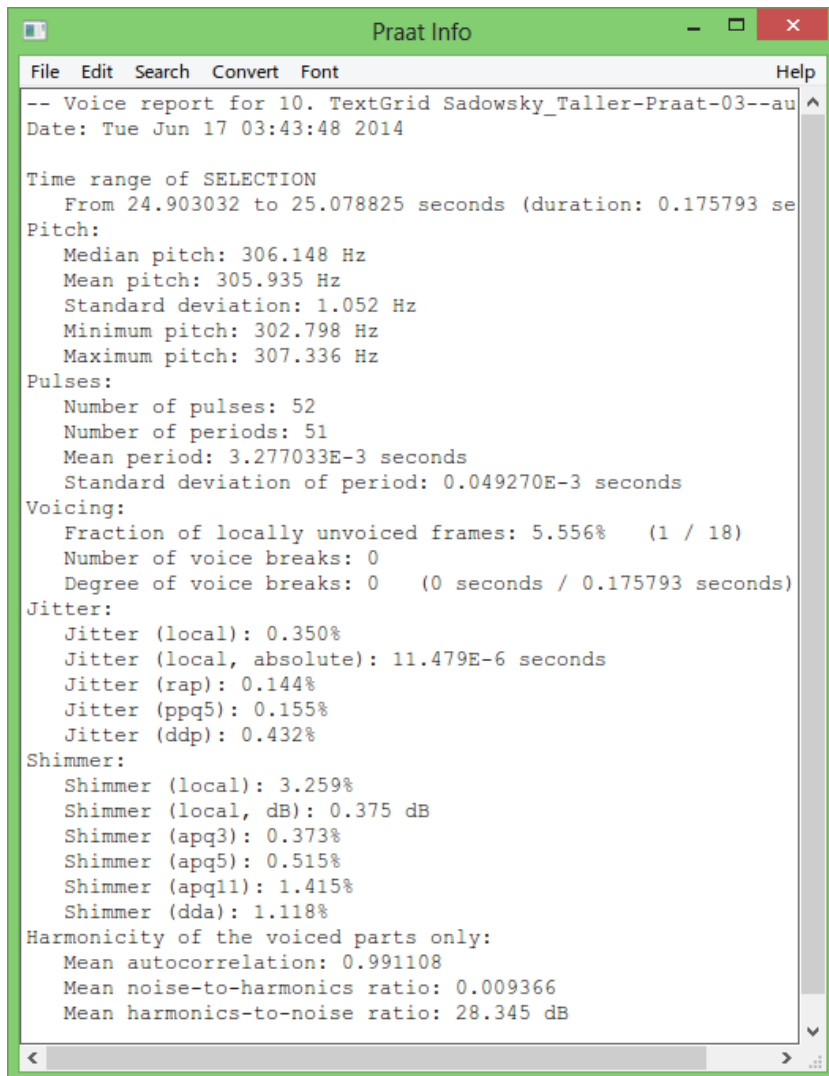
```
Praat Info
File Edit Search Convert Font Help
-- Voice report for 10. TextGrid Sadowsky_Taller-Praat-03--au
Date: Tue Jun 17 03:43:48 2014

Time range of SELECTION
  From 24.903032 to 25.078825 seconds (duration: 0.175793 se
Pitch:
  Median pitch: 306.148 Hz
  Mean pitch: 305.935 Hz
  Standard deviation: 1.052 Hz
  Minimum pitch: 302.798 Hz
  Maximum pitch: 307.336 Hz
Pulses:
  Number of pulses: 52
  Number of periods: 51
  Mean period: 3.277033E-3 seconds
  Standard deviation of period: 0.049270E-3 seconds
Voicing:
  Fraction of locally unvoiced frames: 5.556% (1 / 18)
  Number of voice breaks: 0
  Degree of voice breaks: 0 (0 seconds / 0.175793 seconds)
Jitter:
  Jitter (local): 0.350%
  Jitter (local, absolute): 11.479E-6 seconds
  Jitter (rap): 0.144%
  Jitter (ppq5): 0.155%
  Jitter (ddp): 0.432%
Shimmer:
  Shimmer (local): 3.259%
  Shimmer (local, dB): 0.375 dB
  Shimmer (apq3): 0.373%
  Shimmer (apq5): 0.515%
  Shimmer (apq11): 1.415%
  Shimmer (dda): 1.118%
Harmonicity of the voiced parts only:
  Mean autocorrelation: 0.991108
  Mean noise-to-harmonics ratio: 0.009366
  Mean harmonics-to-noise ratio: 28.345 dB
```

¿Cómo se mide la calidad de la voz?

- ▶ Esta ventana contiene un informe de varias métricas relacionadas con la calidad de la voz.
- ▶ Las últimas tres —jitter, shimmer, harmonicity— son las que nos interesan.

Medición de la calidad de la voz

A screenshot of the Praat Info window. The window title is "Praat Info". The menu bar includes "File", "Edit", "Search", "Convert", "Font", and "Help". The main text area displays a voice report for a selection. The report includes the following sections and data:

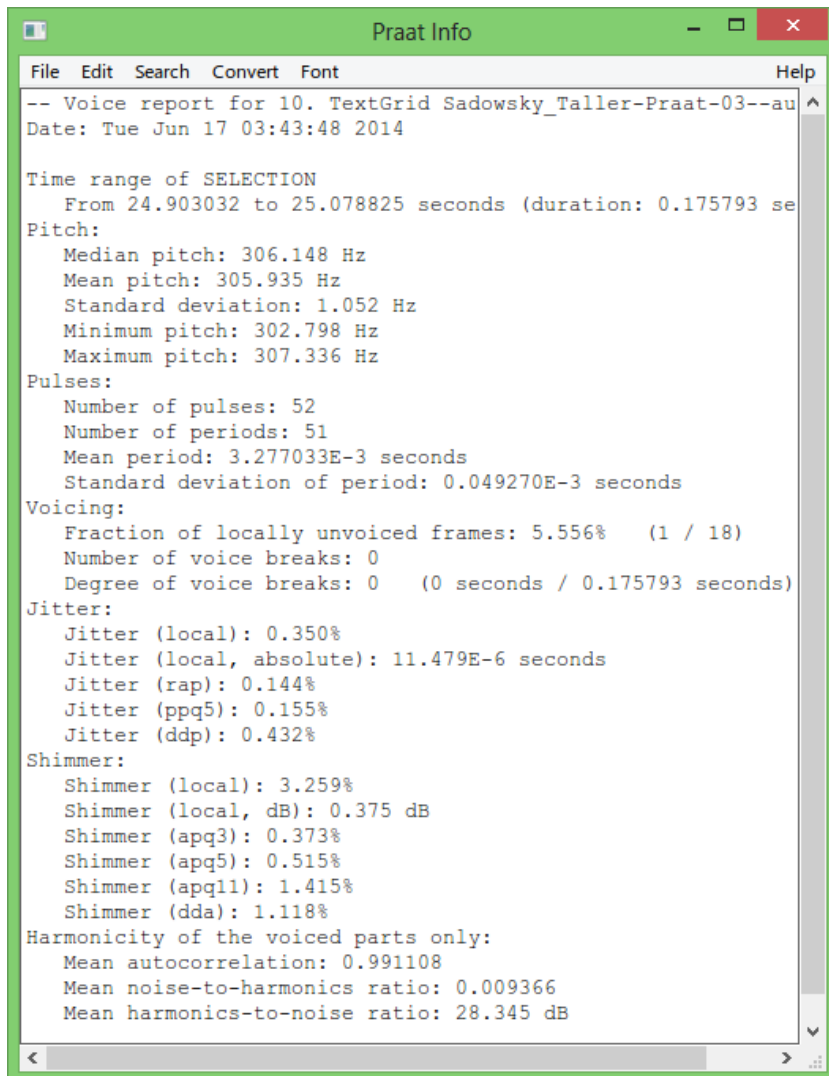
```
-- Voice report for 10. TextGrid Sadowsky_Taller-Praat-03--au
Date: Tue Jun 17 03:43:48 2014

Time range of SELECTION
  From 24.903032 to 25.078825 seconds (duration: 0.175793 se
Pitch:
  Median pitch: 306.148 Hz
  Mean pitch: 305.935 Hz
  Standard deviation: 1.052 Hz
  Minimum pitch: 302.798 Hz
  Maximum pitch: 307.336 Hz
Pulses:
  Number of pulses: 52
  Number of periods: 51
  Mean period: 3.277033E-3 seconds
  Standard deviation of period: 0.049270E-3 seconds
Voicing:
  Fraction of locally unvoiced frames: 5.556% (1 / 18)
  Number of voice breaks: 0
  Degree of voice breaks: 0 (0 seconds / 0.175793 seconds)
Jitter:
  Jitter (local): 0.350%
  Jitter (local, absolute): 11.479E-6 seconds
  Jitter (rap): 0.144%
  Jitter (ppq5): 0.155%
  Jitter (ddp): 0.432%
Shimmer:
  Shimmer (local): 3.259%
  Shimmer (local, dB): 0.375 dB
  Shimmer (apq3): 0.373%
  Shimmer (apq5): 0.515%
  Shimmer (apq11): 1.415%
  Shimmer (dda): 1.118%
Harmonicity of the voiced parts only:
  Mean autocorrelation: 0.991108
  Mean noise-to-harmonics ratio: 0.009366
  Mean harmonics-to-noise ratio: 28.345 dB
```

Jitter

- ▶ Praat mide el jitter de 5 maneras distintas.
 - ▶ Jitter (local)
Equivale a *Jitt* en MDVP.
 - ▶ Jitter (local, absolute)
Equivale a *Jita* en MDVP.
 - ▶ Jitter (rap)
 - ▶ Jitter (ppq5)
Equivale a *PPQ* en MDVP.
 - ▶ Jitter (ddp)

Medición de la calidad de la voz



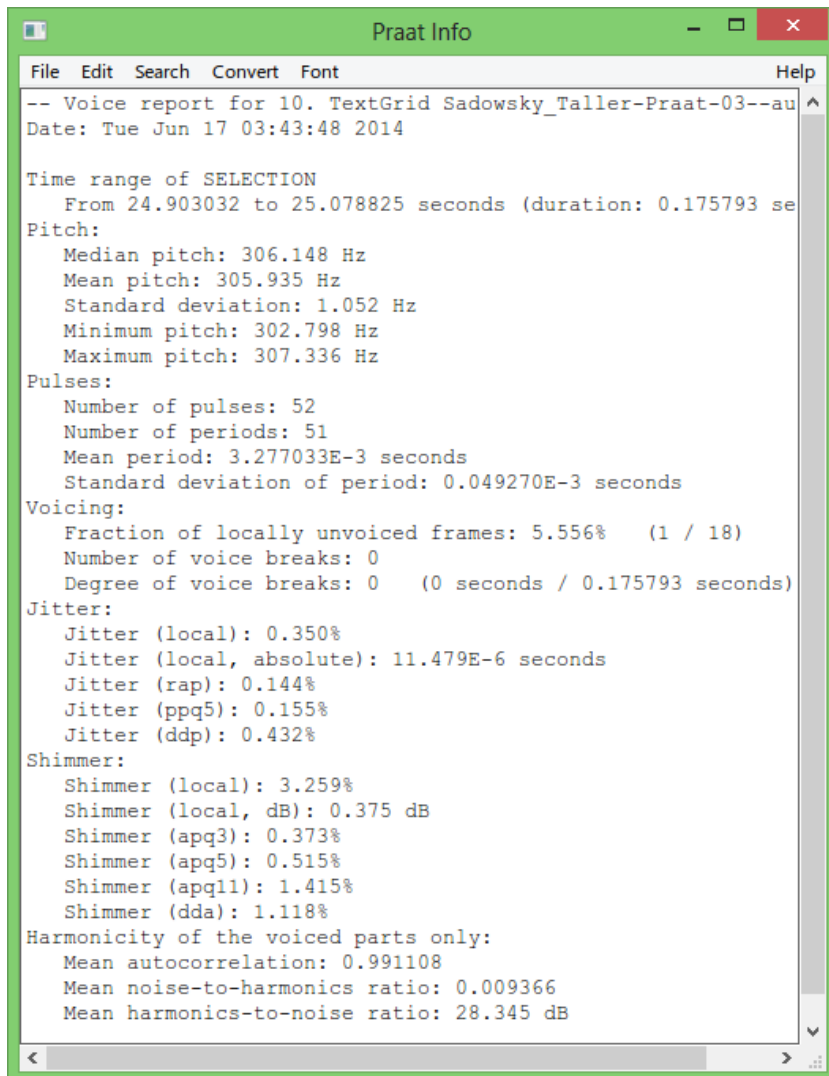
```
Praat Info
File Edit Search Convert Font Help
-- Voice report for 10. TextGrid Sadowsky_Taller-Praat-03--au
Date: Tue Jun 17 03:43:48 2014

Time range of SELECTION
  From 24.903032 to 25.078825 seconds (duration: 0.175793 se
Pitch:
  Median pitch: 306.148 Hz
  Mean pitch: 305.935 Hz
  Standard deviation: 1.052 Hz
  Minimum pitch: 302.798 Hz
  Maximum pitch: 307.336 Hz
Pulses:
  Number of pulses: 52
  Number of periods: 51
  Mean period: 3.277033E-3 seconds
  Standard deviation of period: 0.049270E-3 seconds
Voicing:
  Fraction of locally unvoiced frames: 5.556% (1 / 18)
  Number of voice breaks: 0
  Degree of voice breaks: 0 (0 seconds / 0.175793 seconds)
Jitter:
  Jitter (local): 0.350%
  Jitter (local, absolute): 11.479E-6 seconds
  Jitter (rap): 0.144%
  Jitter (ppq5): 0.155%
  Jitter (ddp): 0.432%
Shimmer:
  Shimmer (local): 3.259%
  Shimmer (local, dB): 0.375 dB
  Shimmer (apq3): 0.373%
  Shimmer (apq5): 0.515%
  Shimmer (apq11): 1.415%
  Shimmer (dda): 1.118%
Harmonicity of the voiced parts only:
  Mean autocorrelation: 0.991108
  Mean noise-to-harmonics ratio: 0.009366
  Mean harmonics-to-noise ratio: 28.345 dB
```

Shimmer

- ▶ Praat mide el shimmer de 6 maneras distintas.
 - ▶ Shimmer (local)
Equivale a *Shim* en MDVP.
 - ▶ Shimmer (local, dB)
ShdB en MDVP.
 - ▶ Shimmer (apq3)
 - ▶ Shimmer (apq5)
 - ▶ Shimmer (apq11)
APQ en MDVP.
 - ▶ Shimmer (dda)

Medición de la calidad de la voz



The screenshot shows the Praat Info window with the following text:

```
File Edit Search Convert Font Help
-- Voice report for 10. TextGrid Sadowsky_Taller-Praat-03--au
Date: Tue Jun 17 03:43:48 2014

Time range of SELECTION
  From 24.903032 to 25.078825 seconds (duration: 0.175793 se
Pitch:
  Median pitch: 306.148 Hz
  Mean pitch: 305.935 Hz
  Standard deviation: 1.052 Hz
  Minimum pitch: 302.798 Hz
  Maximum pitch: 307.336 Hz
Pulses:
  Number of pulses: 52
  Number of periods: 51
  Mean period: 3.277033E-3 seconds
  Standard deviation of period: 0.049270E-3 seconds
Voicing:
  Fraction of locally unvoiced frames: 5.556% (1 / 18)
  Number of voice breaks: 0
  Degree of voice breaks: 0 (0 seconds / 0.175793 seconds)
Jitter:
  Jitter (local): 0.350%
  Jitter (local, absolute): 11.479E-6 seconds
  Jitter (rap): 0.144%
  Jitter (ppq5): 0.155%
  Jitter (ddp): 0.432%
Shimmer:
  Shimmer (local): 3.259%
  Shimmer (local, dB): 0.375 dB
  Shimmer (apq3): 0.373%
  Shimmer (apq5): 0.515%
  Shimmer (apq11): 1.415%
  Shimmer (dda): 1.118%
Harmonicity of the voiced parts only:
  Mean autocorrelation: 0.991108
  Mean noise-to-harmonics ratio: 0.009366
  Mean harmonics-to-noise ratio: 28.345 dB
```

Harmonicity

- ▶ Mean autocorrelation
Autocorrelación promedio.
- ▶ Mean noise-to-harmonics ratio
Relación promedio ruido-armónicos.
- ▶ Mean harmonics-to-noise ratio
Relación promedio armónicos-ruido.

Medición de la calidad de la voz

¿Qué métricas conviene usar, y cómo se usan?

▶ Jitter

- ▶ Jitter (local)
- ▶ Umbral de patología: $> 1,04\%$

▶ Shimmer

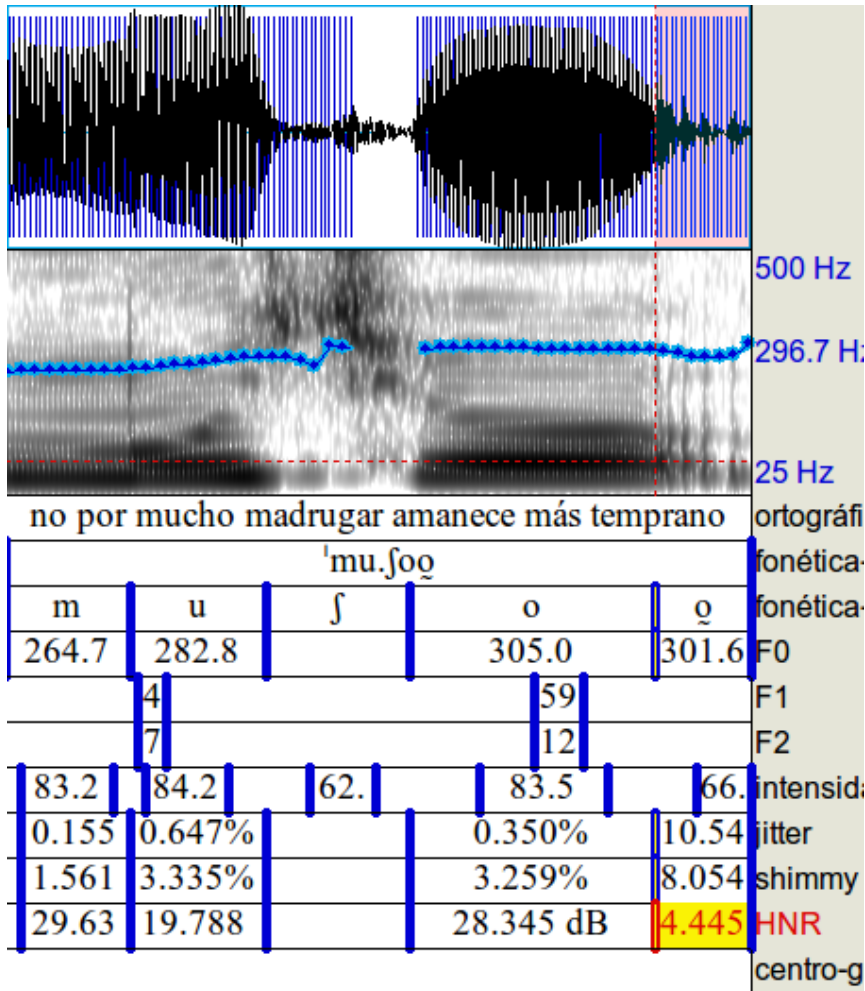
- ▶ Shimmer (local)
- ▶ Umbral de patología: $> 3,81\%$

▶ Harmonicity

- ▶ Mean harmonics-to-noise ratio
- ▶ Umbral de patología: [a], [i] : < 20 dB
[u] : < 40 dB

Medición de la calidad de la voz

EJERCICIO 4



- ▶ Crea intervalos para [m], [u], [o] y [o̞] en los tiers 8, 9 y 10 (jitter, shimmer, HNR).
- ▶ Mide el valor de estas tres métricas en cada uno de estos intervalos y anótalos donde corresponde.

Medición del centro de gravedad

Medición del centro de gravedad

Momentos espectrales

- ▶ Los sonidos aperiódicos (como los fricativos) pueden caracterizarse mediante cuatro *momentos espectrales*:
 - ▶ **Centro de gravedad**
La frecuencia que está en el centro de la distribución de energía; la frecuencia promedio del sonido.
 - ▶ **Desviación estándar**
Mide la desviación de las frecuencias desde el CdG.
 - ▶ **Asimetría (Skewness)**
Indica si el CdG queda hacia un extremo, en el centro, o hacia el otro extremo.
 - ▶ **Curtosis**
Grado de “puntudez” de la distribución de energía.

Medición del centro de gravedad

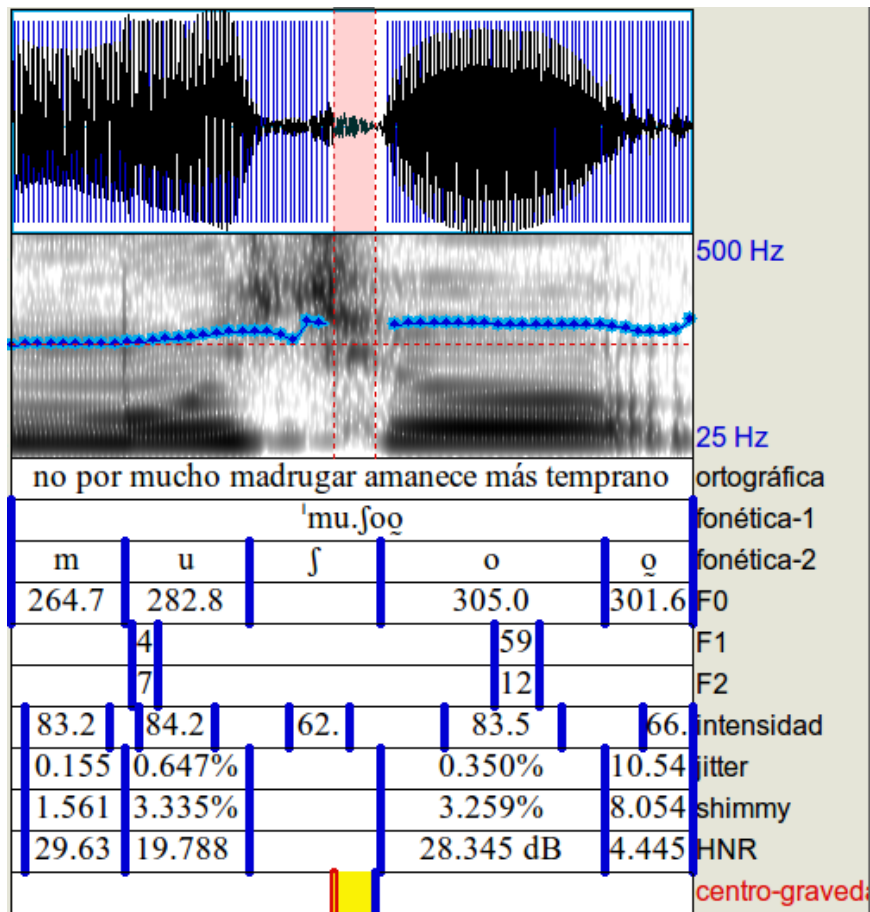
Centro de gravedad

- ▶ Aquí, nos vamos a ocupar sólo del Centro de Gravedad.
- ▶ Esta métrica es muy útil para caracterizar ciertos sonidos, especialmente los fricativos áfonos.

¿Cómo se mide el centro de gravedad?

- ▶ Al contrario de las demás mediciones que hemos hecho, la medición del centro de gravedad no puede hacerse directamente en la ventana de edición de Praat.
- ▶ Es necesario extraer el espectro que queremos analizar y realizar el análisis desde la ventana de objetos.

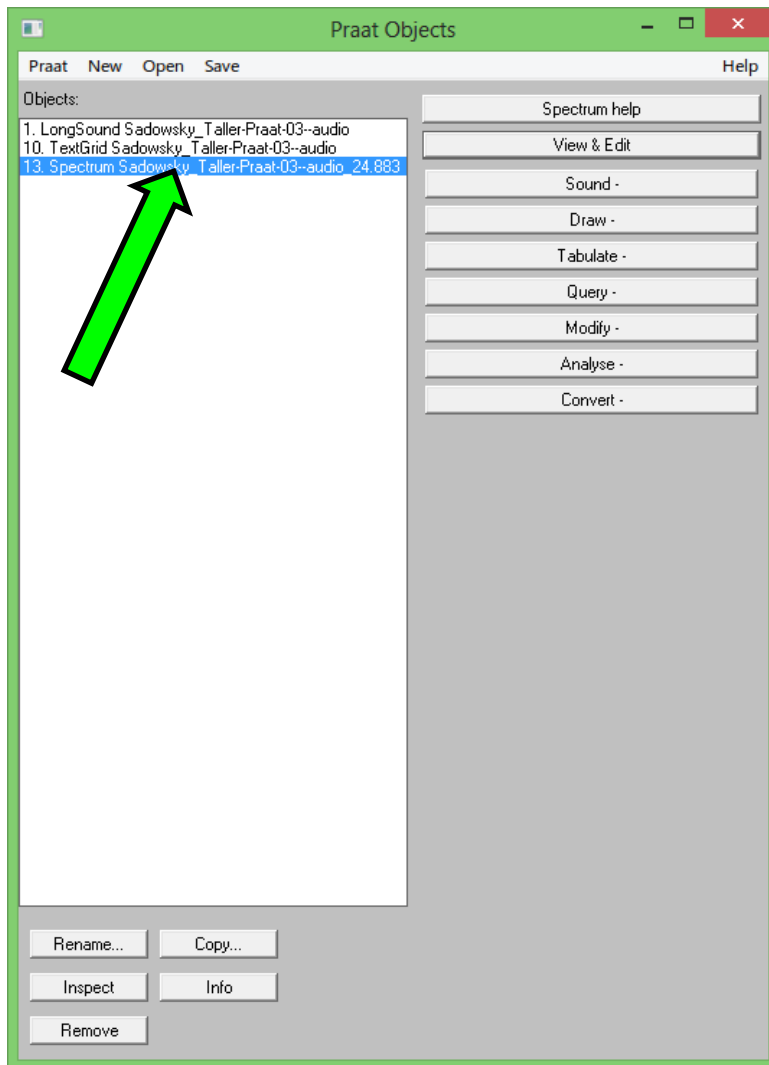
Medición del centro de gravedad



¿Cómo se mide el centro de gravedad?

- ▶ Crear un intervalo en el tier 11 (**centro-gravedad**) que incluya sólo la fricación de [ʃ].
- ▶ Seleccionar el intervalo y pulsar **CTRL + L**, o seleccionar *Spectrum | View spectral slice*.

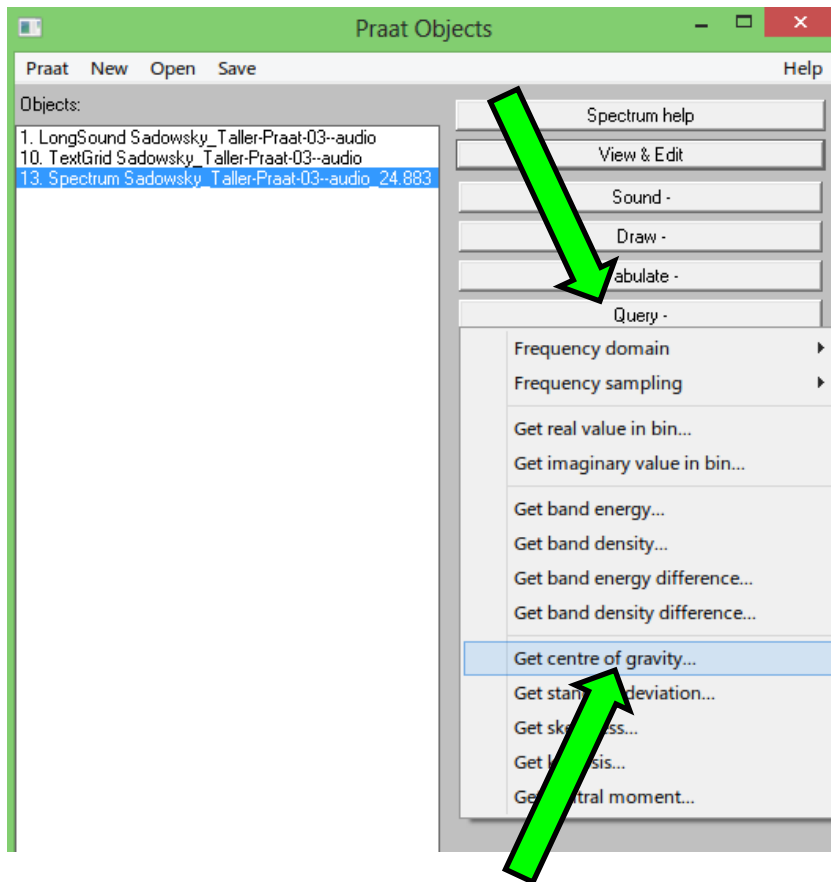
Medición del centro de gravedad



¿Cómo se mide el centro de gravedad?

- ▶ Ir a la ventana de objetos de Praat.
- ▶ Ahí se observa un nuevo objeto llamado Spectrum Sadowsky_Taller-Praat-03--audio_24.883 (el número final variará según la selección).

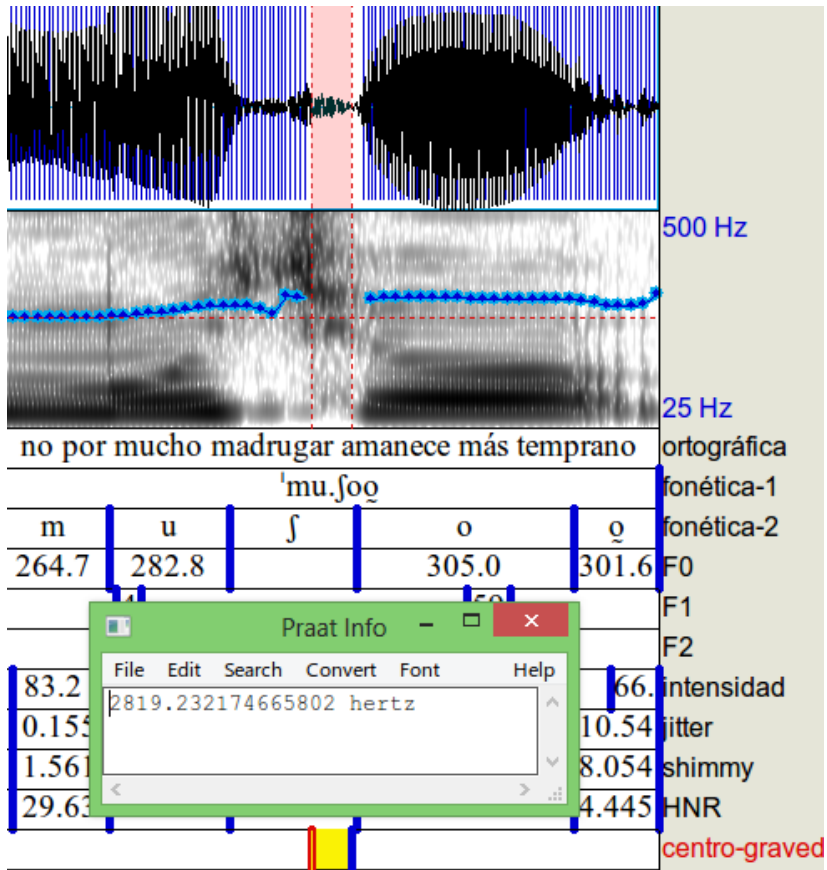
Medición del centro de gravedad



¿Cómo se mide el centro de gravedad?

- ▶ Selecciona este objeto, y luego *Query | Get centre of gravity...*
- ▶ En la ventana que aparece, hacer clic en *OK*.

Medición del centro de gravedad



¿Cómo se mide el centro de gravedad?

- ▶ En la ventana que aparece figura el centro de gravedad (aquí, 2891,23 Hz).
- ▶ Anota este valor en el intervalo correspondiente.

REFERENCIA:
Opciones de configuración útiles

Opciones de configuración útiles

Ventana de objetos

- ▶ *Praat | Preferences | LongSound Preferences*
 - ▶ Aquí se puede cambiar el número de segundos de audio que Praat muestra en el oscilograma cuando se trata de un objeto Long Sound.

Opciones de configuración útiles

Ventana de edición

- ▶ *File | Preferences > Font Size (points)*
 - ▶ Cambiar el tamaño de la letra en los text grids.
- ▶ *File | Preferences > Show number of...*
 - ▶ Mostrar, junto con el nombre de cada tier, el número total de intervalos que contiene, el número de intervalos con texto que contiene, o no mostrar nada adicional.

Opciones de configuración útiles

Ventana de edición

- ▶ *View* | *Show Analyses...* > [5 opciones]
 - ▶ Mostrar o no mostrar los siguientes análisis:
 - ▶ Espectrograma
 - ▶ Tono (entonación)
 - ▶ Intensidad (volumen)
 - ▶ Formantes
 - ▶ Pulsos glotáticos
 - ▶ **OJO:** ¡Algunos de estos análisis utilizan muchos recursos computacionales! Aparte del espectrograma, es mejor sólo activar los análisis que realmente necesitas.

Opciones de configuración útiles

Ventana de edición

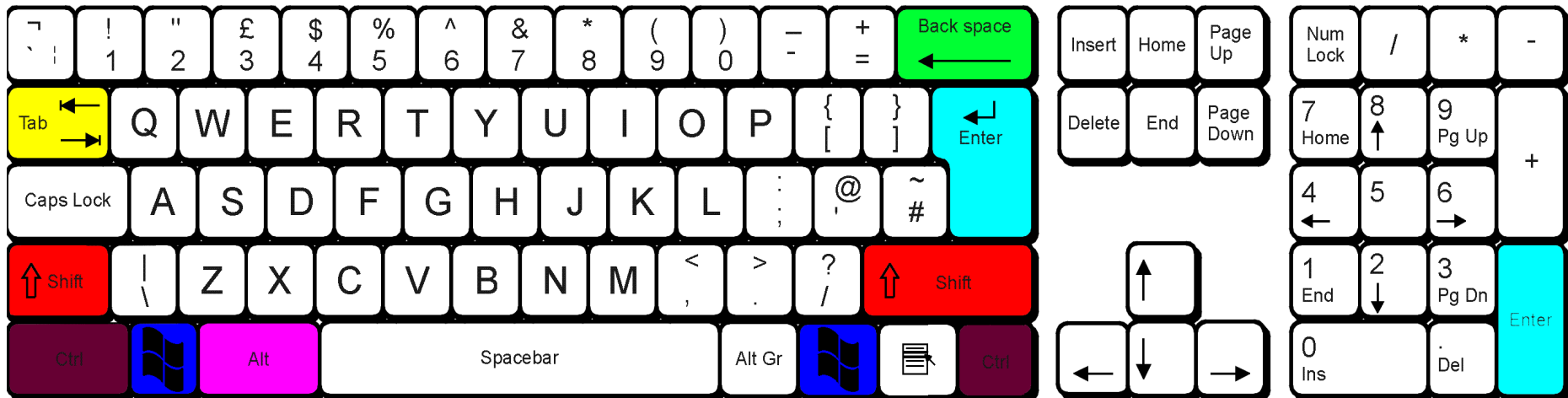
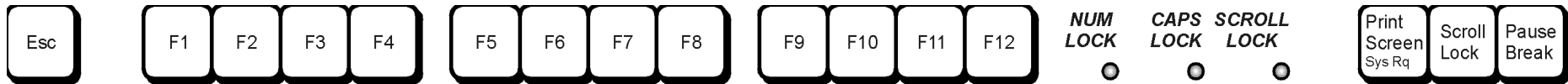
- ▶ *View | Show Analyses... > Longest analysis*
 - ▶ Duración máxima, en segundos, del audio que se analizará (ver página anterior).
 - ▶ Si el audio que se está mostrando en la ventana de edición excede esta cifra, no se muestra el análisis (incluyendo el espectrograma).
 - ▶ Si se aumenta la cifra, se pueden ver los análisis de secciones de audio más grandes, pero esto conlleva un costo computacional.

REFERENCIA: Uso del teclado en Praat

Uso del teclado en Praat

Teclas

TAB, SANGRÍA	ALT
MAYÚS / SHIFT	BORRAR / RETROCEDER
CTRL	INTRO / ENTER
WIN / WINDOWS	



Uso del teclado en Praat

▶ **MAYÚS + TAB**

Escuchar todo el audio que está visible en la ventana, independiente de lo que esté seleccionado.

▶ **ALT + ←**

Desplazarse un intervalo hacia la izquierda.

▶ **ALT + →**

Desplazarse un intervalo hacia la derecha.

▶ **ALT + ↑**

Desplazarse al tier superior.

▶ **ALT + ↓**

Desplazarse al tier inferior.

Uso del teclado en Praat

▶ **CTRL + I**

“Acercarse” a la grabación. Es decir, hacer un “zoom” hacia dentro.

▶ **CTRL + O**

“Alejarse” de la grabación. Es decir, hacer un “zoom” hacia fuera.

▶ **CTRL + N**

Expandir o achicar la selección actual para que ocupe toda la ventana.

▶ **CTRL + B**

Vuelve la ventana a su enfoque anterior.

Uso del teclado en Praat

- ▶ **INTRO**

Crear una nueva división de intervalo en el tier que está seleccionado.

- ▶ **ALT + BORRAR**

Borrar el intervalo a la izquierda de la selección.

- ▶ **CTRL + S**

¡El acceso directo más importante de Praat!

Guarda el text grid.

- ▶ **CTRL + F**

Buscar texto en el tier actualmente seleccionado.

Contacto

- ▶ Scott Sadowsky
Universidad de La Frontera
Temuco, Chile

s s a d o w s k y @ g m a i l . c o m

<http://sadowsky.cl>