

Tutorial de Praat No. 1

Fernanda Barrientos Contreras

5 de julio de 2018

1. ¿Qué podemos hacer con Praat?

Praat es una herramienta muy versátil: podemos analizar acústicamente sonidos del habla, crear experimentos perceptuales, sintetizar sonidos, alterar sonidos existentes, crear aprendientes artificiales de una gramática, etc. Sin embargo, como son tantos sus usos y tan poco el tiempo que tenemos, tendremos que abocarnos solamente a su primera utilidad, aunque con eso ya tendremos bastante que aprender.

2. Grabando un archivo de voz

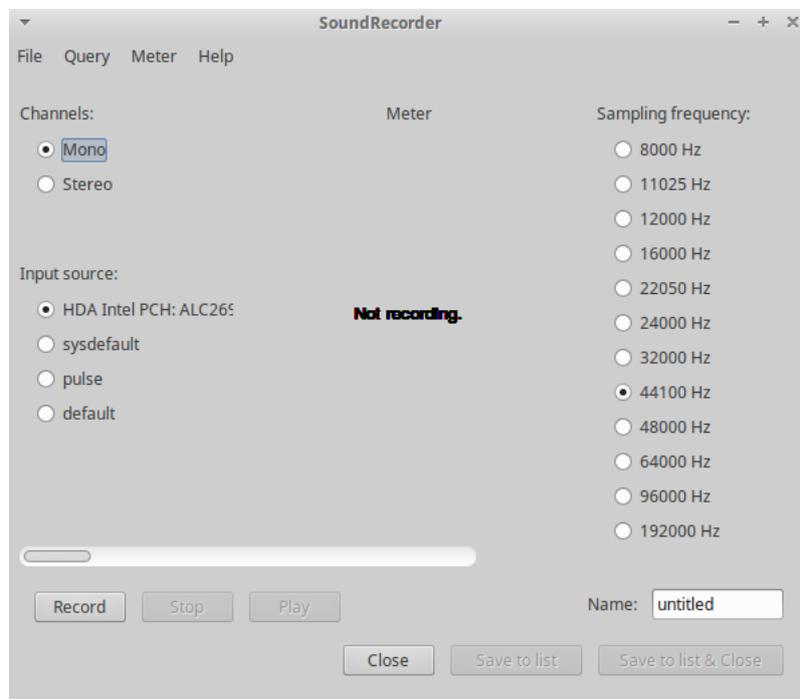


Figura 1: Grabando un sonido en Praat.

Lo primero que podemos hacer con Praat es grabar directamente (también podemos usar un sonido grabado de otra manera, por ejemplo, tu voz grabada con el teléfono celular). Para grabar, tenemos que tomar en cuenta los siguientes parámetros:

- *Sampling frequency*: Lo recomendado siempre es el valor por defecto (*default*): 44100 Hz.
- *Channels*: un archivo stereo generalmente dificulta un poco el análisis, pues genera dos oscilogramas. Para investigaciones más elaboradas se puede trabajar con estéreo, pero para efectos de experimentación en casa, una grabación mono es perfectamente aceptable.
- Para grabar, pulsar *Record*; para terminar, *Stop*. Para escuchar, pulsar *Play*.
- Al grabar se recomienda que la pantalla *Meter* se mantenga siempre en color verde y que suba ojalá hasta la mitad. Si se pasa a rojo, hay que alejarse del micrófono o cambiar el volumen del micrófono en el computador.
 - Si la grabación queda a muy bajo volumen, eso es arreglable después (pero no se puede hacer esto cuando se trata de algo para enviar a un *journal* académico!)
 - Lo mejor es grabar con la menor cantidad de ruido ambiente posible! Esto puede ser una habitación tranquila, ojalá lejos del ruido de la calle.
- Una vez que la grabación está hecha, podemos cambiar el nombre de la grabación cambiando donde dice *untitled* (ej. *hola*). Luego, pulsamos *Save to list and close*.
- **IMPORTANTE**: Si grabas con otro elemento (teléfono, grabadora, u otra interfaz del computador), asegúrate de que sea un archivo *.wav* pues Praat no acepta archivos *.mp3*.

3. La ventana de objetos

La ventana de objetos tiene todos los... objetos que creas durante una sesión. Estos pueden ser de varios tipos. **IMPORTANTE**: Los objetos ¡NO están guardados como archivos! Si cierras Praat, pierdes todo tu trabajo. Lo mejor es guardar inmediatamente el audio.

Puedes también cargar archivos creados (y guardados) previamente, usando la opción *Read from file....* Esto incluye todos los objetos que aparecen a continuación.

3.1. Tipos de objetos

Los que usaremos son los siguientes:

- **Sound**: Es un archivo con sonido. Para guardarlo, ir a *Save* y luego *Save as WAV file...* Praat no guarda archivos en *.mp3*, pero se pueden usar otros programas para convertirlos.
- **Formant**: Es una serie de datos, por lo que no se puede ver (y por eso no hay un botón que diga *View and edit* como con otros objetos.) Eso sí, podemos dibujar los formantes con la opción *Draw...* (ver sección siguiente).
- **Textgrid**: Es la anotación de los audios. Si tienes un sonido que dice "hola" puedes anotarlo: esto es, anotar con IPA los segmentos a lo largo del audio. Praat guarda estos archivos como *.txt*, pero al abrirlo nuevamente se alinea automáticamente con el audio.

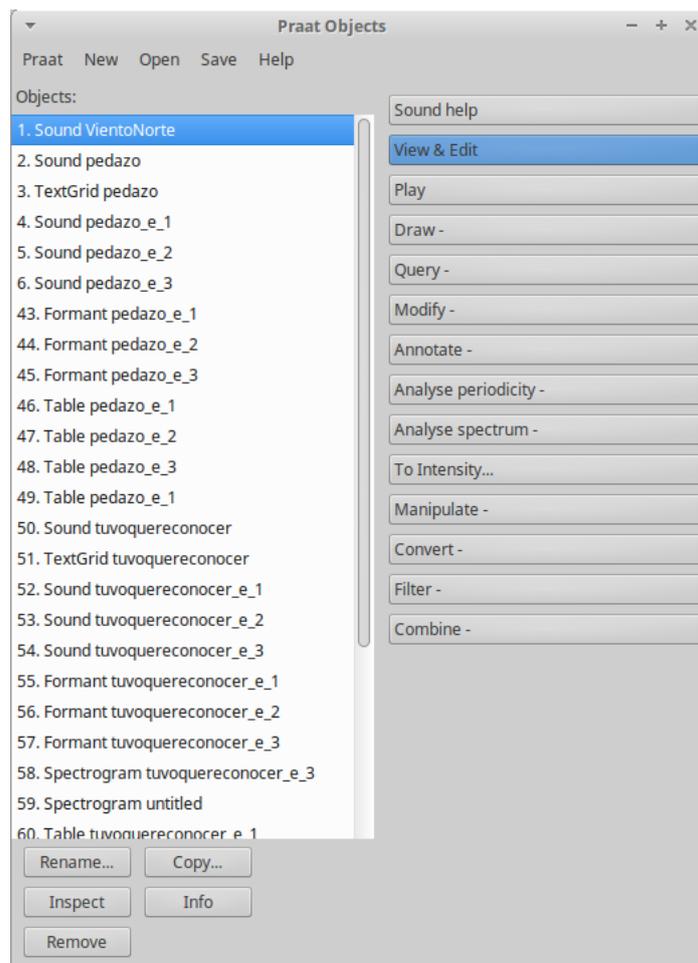


Figura 2: Ventana de Objetos.

- **Spectrogram:** Es una imagen, por lo que podemos verla (Sí aparece el botón de *View* cuando lo seleccionamos). Queda guardado como archivo *.txt*, pues es una serie de puntos en un espacio bidimensional.
- **Spectrum:** Es también una imagen, y también se puede ver. También queda guardado como archivo *.txt*.
- **Table:** Es una tabla con datos, por ejemplo con valores de formantes. Se pueden guardar en formato *.Table* (que solo puede ser leído en Praat) o en formato *.csv* (que puede leerse en Excel y otros, pero no en Praat).

4. La ventana de dibujos

La ventana de dibujos es más simple de lo que parece. Simplemente hay que seleccionar un área de la ventana. Cuando pulsamos *Draw* en alguno de los objetos, Praat lo dibujará en el espacio seleccionado. Para no dibujar sobre otro dibujo, hay que seleccionar otra área, o bien ir al menú *> Edit > Erase all* (o *Undo* si sólo se quiere borrar el paso previo).

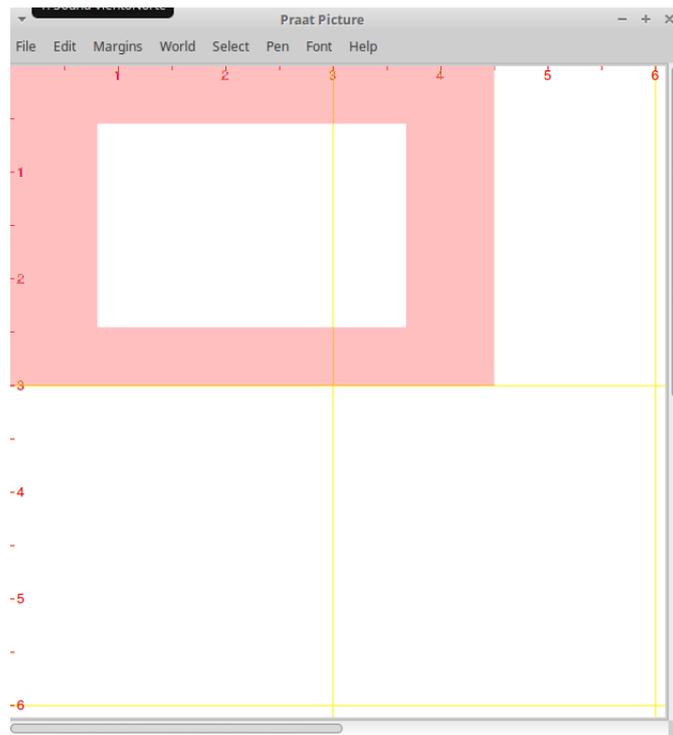


Figura 3: Ventana de dibujos (Praat Pictures).

5. Anotando audios

Anotar un audio significa poner en tiempo real la palabra o el sonido en el archivo. Para esto creamos un objeto `TextGrid` a partir del archivo de audio. El `TextGrid` tiene la misma duración que el audio.

- Un buen `TextGrid` tiene al menos dos tiers: uno con la palabra y otro con los fonos.
- Sin embargo, esto es muy variable: depende de lo que queremos analizar.
- Por ejemplo: si queremos medir los formantes de una vocal y comparar entre vocales tónicas y átonas, necesitaremos un tier que marque esto también para así poder decirle a Praat que extraiga los sonidos en cuestión.

6. Extraer un espectrograma

- Podemos extraer el espectrograma de un archivo de sonido. Para eso, seleccionamos el objeto `Sound` que queremos y luego vamos a *Analyze spectrum > To Spectrogram...* Dejamos los valores por defecto (pero podemos cambiar el límite superior a 5,500 Hz si es una voz femenina) y pulsamos OK.
- Con esto se crea un objeto `Spectrogram`, el cual podemos ver y también dibujar usando el comando *Draw > Paint...* y dejamos los valores por defecto.
- Aparecerá el espectrograma dibujado en la ventana Praat Pictures.
- Para guardar esta imagen, puedes ir al menú de la ventana Praat Pictures: *File > Save as PDF file...* IMPORTANTE: ¡Praat guardará **solamente** lo que esté seleccionado dentro del recuadro rosado!

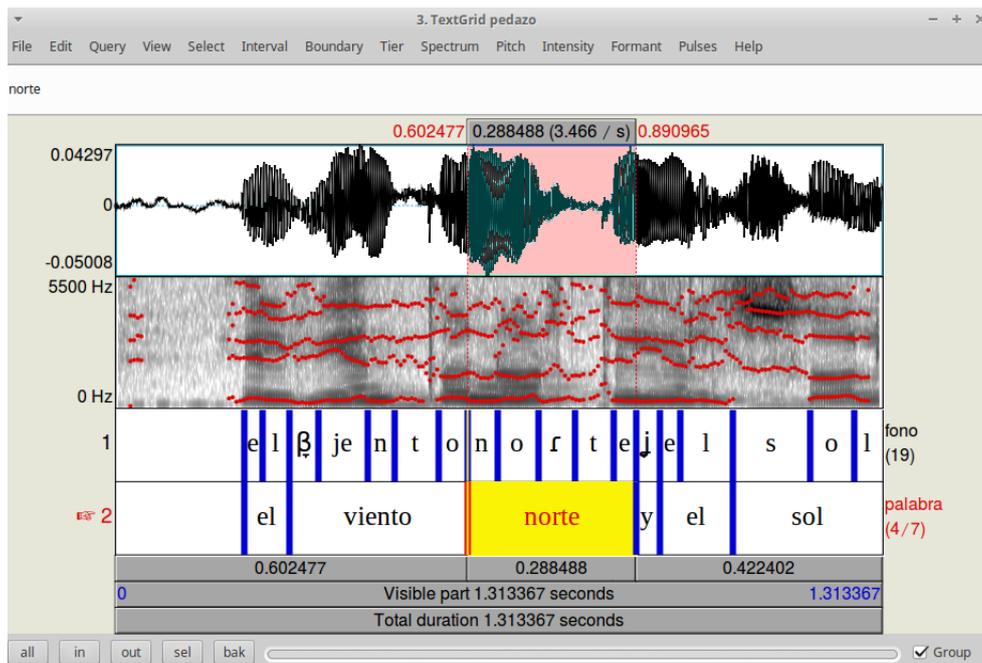


Figura 4: Un audio con su correspondiente TextGrid.

7. Extraer formantes

Si lo que queremos es medir formantes, entonces podemos extraer los valores de los formantes de un sonido determinado. Para esto:

- Seleccionamos un objeto **Sound**.
- Vamos a *Analyze Spectrum > To Formant (Burg)*...
- Estamos analizando una voz femenina o masculina? Si es femenina, dejamos el valor por defecto (=adult female). Si es hombre, lo cambiamos a 5,000 Hz.
- Si el sonido es muy breve (por ejemplo, una vocal átona en habla rápida), entonces podemos cambiar los valores de *Window length (s)*... a, por ejemplo, 0.0025 (un 0 más, o sea, una ventana 10 veces más pequeña).
- Al pulsar OK, se crea un objeto **Formant**. Este tiene solo valores, los cuales podemos dibujar usando el botón *Draw*.

8. Ejercicios

8.1. Cargando un archivo de audio

1. [Aquí](#) encontrarás el archivo VientoNorte.wav. Ábrelo en Praat yendo a *Open > Read from file...* Este aparecerá en la ventana de Objetos como **Sound VientoNorte**.
2. Selecciona **Sound VientoNorte** y luego ve a *View and Edit*. Al hacer clic en la barra inferior que dice *Visible part* podrás escuchar el audio.
3. Con esto podrás ver el oscilograma y el espectrograma. Como el archivo de audio es un poco largo, tendrás que seleccionar un fragmento muy breve y luego seleccionar el botón *sel* para poder observar el espectrograma.
4. Al ver el espectrograma, Praat podrá mostrar los formantes en Hz, el pitch (la curva entonacional, dada por las fluctuaciones del F0 en Hz), y la intensidad (en dB).

- Si la voz es femenina (como en este caso), entonces deberás ir a *Spectrum > Spectrogram settings...* y en *View Range (Hz)* cambiar el valor máximo por defecto a 5,500 Hz en vez de 5,000. Si la voz es masculina, entonces 5,000 es el valor ideal.

8.2. Extraer una parte del audio

Una hablante femenina ha grabado un texto leído en voz alta. El texto es el siguiente:

El viento norte y el sol estaban porfiando por cuál de los dos tenía más fuerza y justo pasó por ahí un viajero que llevaba puesta una capa. Se pusieron de acuerdo en que el que primero hiciera que el viajero se sacara su capa iba a ser el más poderoso. El viento norte sopló con toda la fuerza que pudo, pero cuanto más soplaba, más se abrigaba con su capa el viajero y al final el viento paró de hacer la prueba. Esa hora el sol se puso a brillar y el viajero se sacó su capa en seguida, así que el viento norte tuvo que reconocer que el sol tenía más fuerza que él.

- Cada uno extraerá un fragmento del audio y lo anotará usando el TextGrid. Para eso, seleccionamos el fragmento deseado, luego vamos al menú *File > Extract selected sound (time from 0)*. Con eso aparecerá un objeto en la ventana de Objetos llamado **Sound untitled**. Puedes cambiarle el nombre a lo que desees (e.g. **Extracto**), y luego guardarlo para usarlo después.

8.3. Anotando el texto

- Vamos a anotar el texto utilizando un TextGrid de dos tiers: uno para las palabras y otro para los fonos. Para ello:
 - Seleccionamos el sonido que queremos anotar. Luego hacemos clic en *Annotate- y luego To TextGrid...* Ahí tenemos que llenar en el campo que dice *All tier names* con los nombres que cada tier tendrá (e.g. “fono” y “palabra”). Dejamos el campo que dice *All point tiers* en blanco (es decir, borramos lo que hay). Esto creará un objeto llamado **TextGrid Extracto** en la ventana de Objetos (o el nombre que hayas puesto al audio recortado de **Sound VientoNorte**).
 - Para empezar a anotar el TextGrid, necesitamos seleccionar tanto el archivo de audio como el TextGrid en la ventana de objetos. Luego vamos a *View and Edit*, y encontraremos dos tiers (franjitas) debajo del espectrograma. Al hacer clic en ellas podemos crear líneas verticales para marcar intervalos.
 - En el tier llamado **palabra** puedes anotar el audio poniendo la transcripción normal y marcando los límites de la palabra.
 - En el tier llamado **fono** puedes anotar el audio de la misma manera, pero separando esta vez por fono en vez de palabra. Para crear el símbolo fonético correspondiente puedes ir al menú *Help > phonetic symbols*.

8.4. Extracción de segmentos

- Podemos extraer segmentos de acuerdo a algún criterio que nosotros decidamos. Para esta actividad, podemos:
 - Extraer todas las /e/ de **Sound Extracto** para después medir los formantes.

- Extraer todas las aproximantes para medir la intensidad de los formantes.
 - Extraer las oclusivas para medir el VOT.
 - Extraer las fricativas para después medir el punto de mayor intensidad.
 - Extraer las róticas, para después ver si se trata de vibrantes múltiples o variantes asibiladas
 - ...O algo que tú desees.
- Para esto, necesitamos tener el TextGrid muy bien anotado. Si queremos extraer una clase entera de sonidos (e.g. oclusivas) entonces necesitaremos agregar un tercer tier donde ponemos la clase de cada sonido.
 - Truco sucio: en la ventana donde editamos el TextGrid podemos ir al menú *Tier > Duplicate tier...* Ahí decidimos la posición del tier nuevo y el nombre. Con eso se creará un duplicado del tier que estabas editando.
 - No era el tier que querías? Puedes ir a *Edit > Undo Duplicate tier*.
 - Seleccionamos en la ventana de objetos los elementos **Sound Extracto** y **TextGrid Extracto**. Los botones de la derecha cambiarán y aparecerá uno que dice *Extract*. Seleccionamos *Extract intervals where...*
 - En el cuadro de diálogo seleccionamos el número del tier que usaremos para la extracción, y el criterio deseado: por ejemplo, si queremos extraer los intervalos que tengan /e/ en el tier **fono** (número 1) del TextGrid entonces escribimos 1, seleccionamos *Is equal to*, y luego escribimos e.
 - Al pulsar OK se crearán objetos llamados **Sound Extracto_e_1**, **Sound Extracto_e_2**, etc.

8.5. Analizando formantes

En el ejercicio anterior extrajimos los segmentos /e/ de **Sound Extracto**. Ahora tenemos una cantidad de objetos en Praat: ahora vamos a medir los formantes.

- Seleccionamos todos los objetos **Sound Extracto_e_1**, **Sound Extracto_e_2**, etc. Si no has movido nada desde el paso anterior entonces seguirán seleccionados.
- Vamos a *Analyze Spectrum > To Formant (Burg)...*
- Dejamos los valores por defecto.
- Praat creará objetos llamados **Formant Extracto_e_1**, **Formant Extracto_e_2**, etc.
- Hemos usado una resolución muy baja, por lo que solo tendremos un valor por cada sonido. Podemos arreglar esto jugando un poco con los valores por defecto (ver punto 7), pero por el momento con esto es suficiente.

8.6. Guardando valores en un objeto Table

- Seleccionamos los objetos **Formant Extracto_e_1**, **Formant Extracto_e_2**, etc. y vamos a *Tabulate > Down to Table...*
- Qué queremos que aparezca en la tabla? Como no nos interesan los anchos de banda en este momento, podemos deseleccionar esa opción.
- Praat creará los objetos **Table Extracto_e_1**, **Table Extracto_e_2**, etc.
- Seleccionamos el objeto **Table Extracto_e_1**. Vamos al menú principal: *Save > Save as comma-separated file*.
- Queremos volver a abrir esto en Praat? Si es así, dejamos la extensión **.Table** al archivo. Si solo queremos analizar los datos en Excel u otro programa externo,

row	1	2	3	4	5	6	7
	frame	time(s)	nformants	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)	F4 (Hz)
1	1	0.025338	4	415.344	1749.127	3090.986	4441.199
2	2	0.031588	4	418.782	1659.694	3071.035	4513.355
3	3	0.037838	4	425.377	1619.319	3072.184	4556.046
4	4	0.044088	4	444.454	1736.611	3084.306	4522.077
5	5	0.050338	4	454.028	1769.383	3063.430	4460.302
6	6	0.056588	4	449.508	1787.367	3051.080	4395.939
7	7	0.062838	4	450.938	1805.515	3055.253	4302.821

Figura 5: Tabla con valores de formantes en objeto Table.

podemos cambiar la extensión a .csv. Este tipo de archivo puede ser abierto por Excel, Calc, SPSS, o R.

8.7. Dibujando un espectrograma con formantes destacados

Podemos dibujar el espectrograma con la respectiva duración y las frecuencias en los ejes, y superponer una línea (tracks) o serie de puntos (speckles). Hacemos lo siguiente:

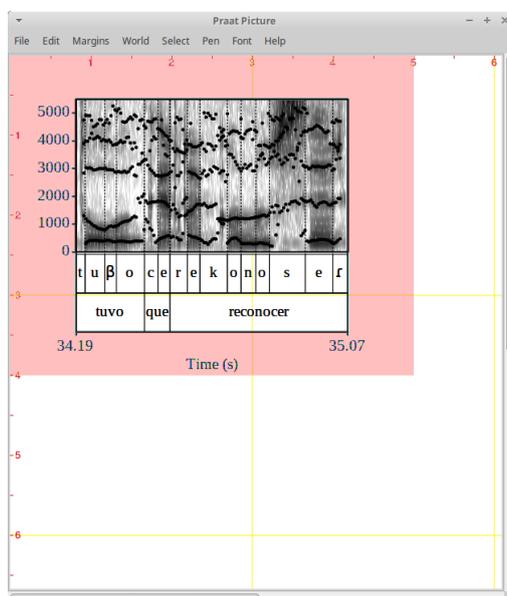


Figura 6: Espectrograma con TextGrid y valores de los formantes superpuestos.

- Vamos a la ventana Praat Picture. Nos aseguramos de que haya un área suficientemente grande dentro del recuadro rosado.
- Volvemos a la ventana de Objetos. Seleccionamos un objeto de tipo Spectrogram.
- Vamos a *Draw > Paint...* y deseccionamos el cuadro *Garnish*.

- Si queremos dibujar el Textgrid también, deberemos seleccionar en la ventana Praat Picture el área del espectrograma JUNTO CON un poco de área hacia abajo para el TextGrid.
- Volvemos a la ventana de Objetos y seleccionamos el objeto TextGrid del objeto Sound correspondiente.
- Vamos a *Draw > Draw...* y dejamos los valores por defecto.
- El TextGrid aparecerá bajo el espectrograma, con líneas divisorias dibujadas sobre éste.
- Ahora, los formantes:
 - Seleccionamos en Praat Picture la zona donde está dibujada el espectrograma, dejando fuera la zona del TextGrid.
 - Volvemos a la ventana de Objetos y seleccionamos el objeto Formant del objeto Sound correspondiente.
 - Vamos a *Draw > Speckle...* y dejamos los valores por defecto; deseleccionamos *Garnish*.
- Ahora tenemos un dibujo del espectrograma con el TextGrid y los formantes. Seleccionamos todo con el rectángulo rosado y vamos a *File > Save as PDF file*.

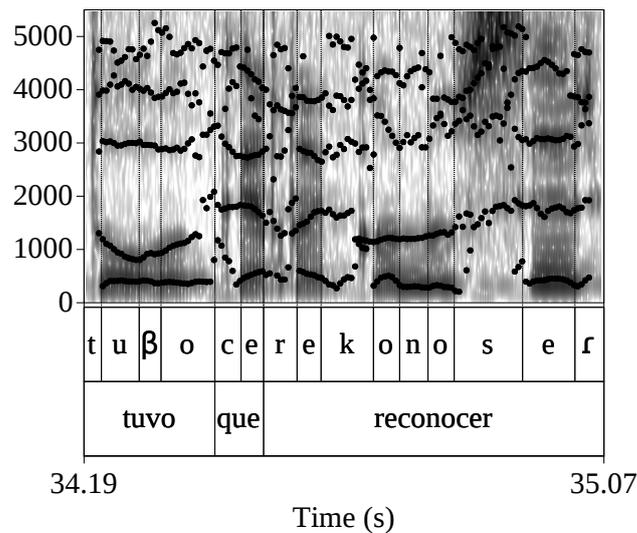


Figura 7: El resultado final: Imagen PDF.

8.8. ¡¡Soy un(a) maestro(a) de Praat!! ¿O no?

Ahora sabemos cómo hacer algunas operaciones básicas. Sin embargo, cuando hacemos investigación necesitamos aprender a hacer estas operaciones sobre ¡UN MONTÓN de archivos! Hacer todo esto a mano tomaría demasiado tiempo.

¿Qué hacemos entonces? Podemos escribir un pequeño script que le dice a Praat qué hacer con una gran cantidad de archivos. Esto nos ayuda a ganar mucho tiempo: Escribimos el script, pulsamos *Run* y Praat hace todo por nosotros a la velocidad del rayo mientras nosotros nos tomamos una cerveza en el Biergarten. Esto lo veremos la próxima clase.