

CANA SAN MARTIN VOZ CLÍNICA

Manual de uso para estudiantes

v2.3

Laboratorio de voz y habla

⚠ Licencia gratuita para estudiantes — no para uso comercial

Software provisto bajo licencia gratuita para uso académico y docente. No habilitado para atención clínica arancelada sin licencia comercial específica.

CANA SAN MARTIN Audio Tools · Abril 2026

Tabla de contenidos

PARTE I — EMPEZAR A USAR EL PROGRAMA

1. Qué es este software

CANA SAN MARTIN VOZ CLÍNICA es un laboratorio digital de voz y habla pensado para estudiantes y profesionales de fonoaudiología. En una sola ventana concentra tareas que normalmente requerirían combinar varios programas y muchas carpetas dispersas.

Con este programa se puede:

- Crear una carpeta organizada por cada paciente con todas sus sesiones.
- Grabar o importar archivos de audio con control de calidad automático.
- Medir parámetros acústicos de la voz (F0, jitter, shimmer, HNR, CPPS, TMF, cocientes S/Z y S/E, tasa silábica, intensidad, rango tonal, entre otros).
- Anotar eventos y segmentos sobre el audio (sílabas, palabras, tos, quiebres, etc.).
- Completar una ficha de evaluación muy detallada con autocompletado: lo que se puede medir desde el audio queda prellenado y se destacan los campos que hay que completar a mano.
- Hacer seguimiento longitudinal: graficar cómo evoluciona un parámetro entre sesiones.
- Exportar un informe PDF con todos los datos del paciente, sus mediciones y la ficha clínica.

Lo que no es:

- No es un diagnosticador automático. Mide parámetros, no emite juicio clínico. El diagnóstico siempre queda en manos del clínico.
- No reemplaza exámenes instrumentales como laringoestroboscopia, fibrolaringoscopia, electroglotografía o fonetograma aerodinámico. Puede complementarlos, no sustituirlos.

***Regla de oro:** este programa es una herramienta para que el tiempo clínico se concentre en pensar el caso, no en calcular valores a mano. Todo lo que mide el software tiene que poder interpretarse con criterio clínico. Si un número sorprende, lo primero es volver a escuchar la grabación antes de reportarlo.*

2. Licencia

Este software se distribuye con **licencia gratuita para estudiantes**.

- **Permitido:** usarlo en cursos, trabajos prácticos, tesis, trabajos finales, casos clínicos en carreras de grado y posgrado.
- **Permitido:** distribuirlo entre compañeros y docentes.
- **No permitido:** usarlo para atención clínica arancelada sin una

licencia comercial específica.

- **No permitido:** redistribuirlo como propio ni ocultar los avisos de marca y licencia.

La marca de agua que aparece en cada página del informe PDF ("*Licencia gratuita para estudiantes — no para uso comercial*") es un recordatorio automático de esta condición y es parte del diseño del software.

Sitio web del proyecto: **canasanmartin.com.ar**

3. Requisitos y cómo abrir el programa

Sistema mínimo recomendado:

- Windows 10 o 11 (también funciona en Mac y Linux con versiones específicas).
- 4 GB de RAM (8 GB recomendado).
- 500 MB de espacio en disco para el programa (más el espacio que ocupen los audios de cada paciente — un paciente típico con 10 grabaciones ocupa alrededor de 100 MB).
- Resolución de pantalla de 1280×800 o superior.
- Un micrófono razonable (un USB de gama hobbyista, de entre 30 y 80 USD, ya da resultados muy superiores al micrófono integrado de una notebook).

Abrir el programa

El software viene como un **ejecutable único**, listo para usar:

1. Copiar el archivo ``CANA_SAN_MARTIN_VOZ_CLINICA.exe`` a cualquier carpeta de la computadora (por ejemplo, el Escritorio).
1. Hacer doble clic en el ejecutable.
2. La primera vez, Windows puede mostrar una advertencia de seguridad ("SmartScreen") porque el archivo no está firmado con un certificado comercial. Hacer clic en "**Más información**" → "**Ejecutar de todas formas**". Esto hay que hacerlo una sola vez.
1. Aparece una pantalla de inicio azul con el logo CS durante unos segundos y luego se abre la ventana principal.

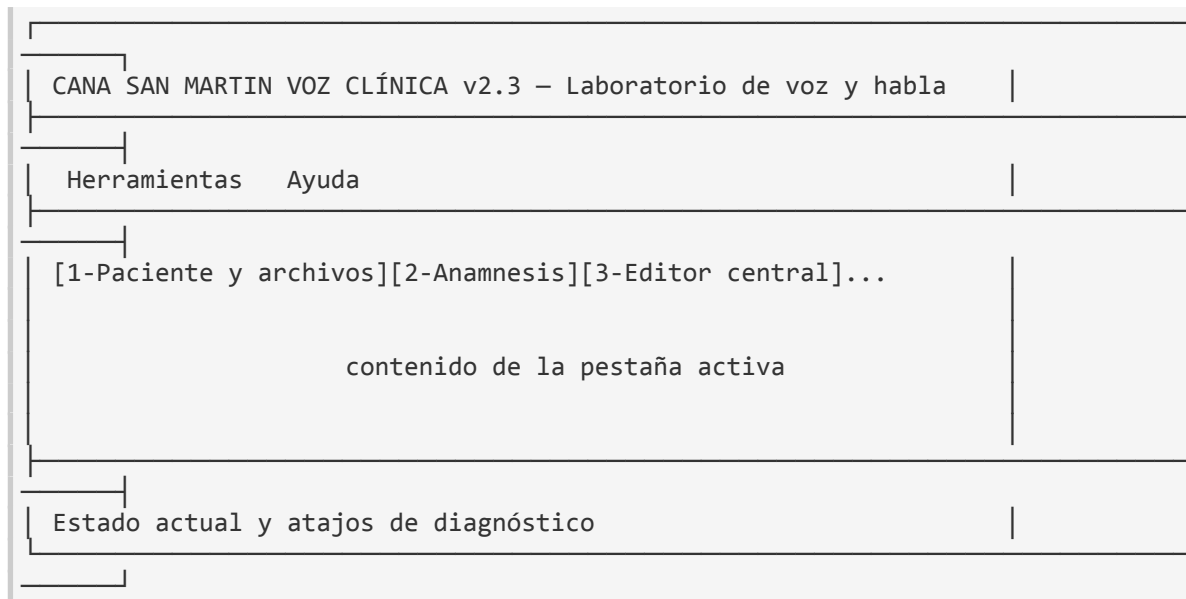
No hay que instalar nada. No hace falta tener Python, librerías, ni configurar nada antes. El ejecutable lleva todo adentro.

Primer arranque: tarda entre 5 y 15 segundos porque el programa se descomprime en una carpeta temporal. Los siguientes arranques son más rápidos (2 o 3 segundos).

Antivirus: algunos antivirus marcan ejecutables como falso positivo porque no los reconocen. Si pasa, agregar el archivo a la lista de excepciones del antivirus.

4. Tour rápido de la ventana principal

Al abrir el programa se ve esta distribución:



Elementos clave:

- **Menú "Herramientas"**: accede al autodiagnóstico del sistema (que verifica que las métricas funcionen bien) y al archivo de log.
- **Menú "Ayuda"**: muestra la versión y la licencia.
- **Barra de 9 pestañas**: las secciones principales del software. El trabajo clínico fluye típicamente de izquierda a derecha, pero no es obligatorio completar todas.
- **Barra de estado** (abajo): muestra la versión, el branding y la ruta del archivo de log por si es útil para diagnóstico.

5. Dónde se guardan los datos

El programa usa dos tipos de carpetas:

Carpeta del programa

Donde está el archivo `.exe`. No guarda datos de pacientes allí, solo el programa.

Carpeta de pacientes

Por defecto, el programa usa esta carpeta para guardar los pacientes:

```
C:\CANA_SAN_MARTIN\CANA_VOZ_CLINICA\PACIENTES
```

Si la carpeta no existe, se crea automáticamente al usar el programa por primera vez. Desde la Pestaña 1 se puede cambiar la ubicación si se prefiere otra.

Dentro de la carpeta de pacientes hay una subcarpeta por cada paciente, identificada por su código. En cada subcarpeta se guardan:

- Los archivos `.wav` de las grabaciones.
- Las anotaciones y mediciones (como archivos `.json` al lado del audio correspondiente).

- La anamnesis guardada (si se presionó "Guardar ficha").
- Los informes PDF generados.

Si se mueve un audio a otra carpeta, conviene mover también el archivo `.json` que está al lado (lleva las anotaciones asociadas).

Archivo de log

El programa guarda un archivo de diagnóstico con mensajes internos:

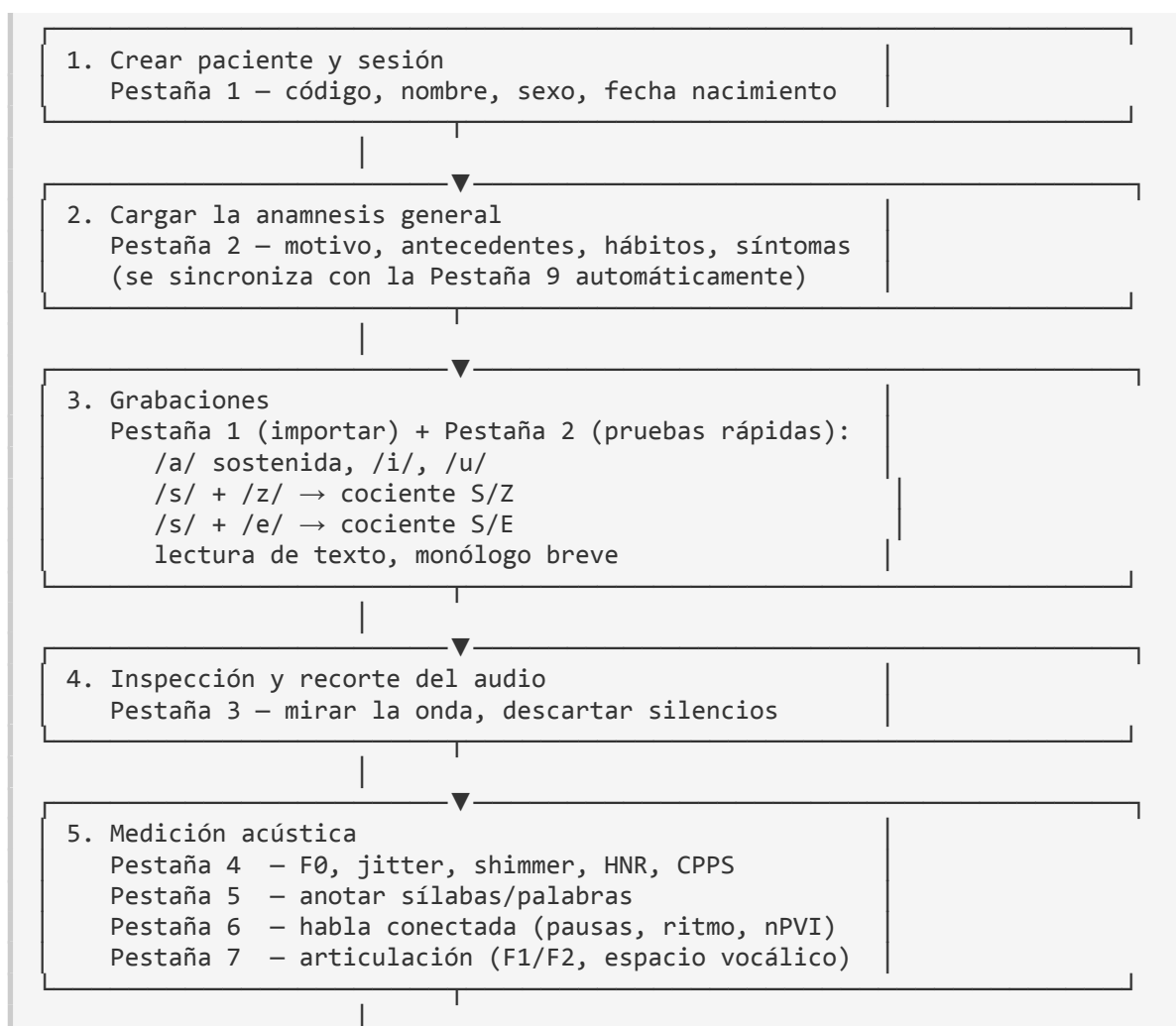
- **Windows:**
`C:\Users\`

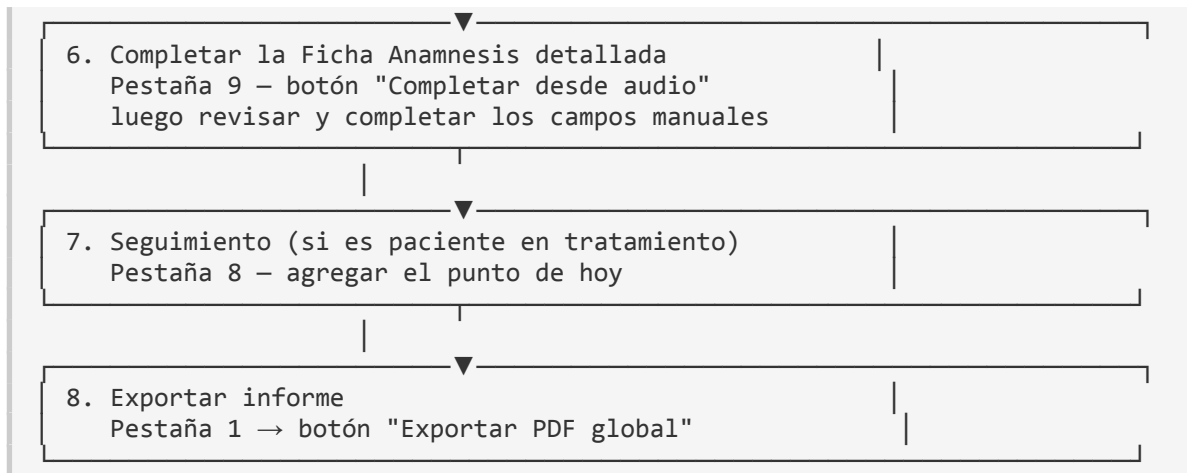
El log es útil cuando algo falla y hay que buscar la causa. No contiene datos clínicos del paciente.

PARTE II — FLUJO DE TRABAJO CLÍNICO

6. El flujo típico de una evaluación

Una evaluación vocal completa suele seguir este orden:





No siempre es necesario hacer todos los pasos. Un seguimiento rápido puede ser solo **Pestaña 1 → Pestaña 4 → Pestaña 8 → PDF.**

7. Cómo grabar audio con calidad clínica

Una grabación mala arruina todo lo que venga después. Conviene repasar esta lista cada vez que se graba.

Equipo mínimo

- Micrófono USB cardioide (los micrófonos tipo "podcast" de alrededor de 50 USD son una buena elección). **Evitar el micrófono integrado de la notebook:** tiene reducción de ruido automática que altera las métricas de jitter y shimmer.
- Auriculares para monitorear (opcional, pero ayudan a detectar problemas durante la grabación).
- Sala razonablemente silenciosa: cerrar ventanas, apagar aire acondicionado, alejarse de ventiladores.

Checklist antes de cada grabación

| Verificación | Por qué importa |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Micrófono externo conectado y seleccionado como entrada | El micrófono integrado de laptop aplica procesamiento que altera jitter/shimmer |
| Distancia boca-micrófono de unos 15 cm, levemente lateral | Evita oclusivas soplantes ("pops"); consistente entre sesiones |
| Ambiente sin aires ni ventiladores ni voces de fondo | El ruido ambiente baja el HNR |
| Frecuencia de muestreo de 44.1 kHz o más, 16 bits o más | Por debajo se pierde información |
| Pico cerca de -6 dBFS, nunca por encima de -3 dBFS | La saturación arruina jitter/shimmer |

| Verificación | Por qué importa |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Unos 300 ms de silencio antes y después de la tarea | El detector de región activa trabaja mejor con silencio de guardia |

Formato recomendado para los archivos

- **Mono** si es posible (o estéreo que sea duplicación del mismo canal).
- **WAV PCM** de 16 o 24 bits.
- Frecuencia de muestreo: 44.1 o 48 kHz.

Qué hacer si la grabación salió mal

El programa corre un Control de Calidad (QC) automático sobre cada audio al cargarlo. Las banderas a tratar:

- **Saturación alta** (clipping $\geq 2\%$): regrabar. Las métricas salen basura.
- **SNR muy bajo** (< 6 dB): ambiente muy ruidoso. Regrabar en otro lugar o con mejor micrófono.
- **Saturación entre 0.5 y 2%**: marginal. Se puede usar para TMF pero no para jitter.
- **SNR entre 6 y 10 dB**: marginal. Las métricas serán aproximadas.
- **Duración muy corta**: repetir la tarea.

8. Protocolos de evaluación

El programa trae varios protocolos preconfigurados para organizar las tareas de evaluación:

Protocolo "Evaluación vocal básica"

Para evaluación general de disfonía en adulto:

1. /a/ sostenida durante 15–20 segundos (en el medio del rango cómodo).
2. /i/ sostenida durante 10 segundos.
3. /u/ sostenida durante 10 segundos.
4. /s/ sostenida todo lo que dé en una espiración.
5. /z/ sostenida todo lo que dé.
6. Lectura de un pasaje estándar ("El abuelo", "El arco iris", etc., durante unos 20–30 segundos).

1. Monólogo breve (30–60 segundos): "contame qué hiciste el fin de semana".

Protocolo "Disartria – básico"

Para evaluación de disartrias:

1. DDK /pa/ rápido (5 segundos).
2. DDK /ta/ rápido (5 segundos).
3. DDK /ka/ rápido (5 segundos).
4. Lectura de texto estándar.

Protocolos propios

En la Pestaña 1 hay un gestor de protocolos donde se pueden definir tareas propias con sus etiquetas y descripciones, y guardarlos para usar en otros pacientes.

9. Sincronización automática entre pestañas

Muchos datos aparecen en más de una pestaña. Por ejemplo, el nombre del paciente está en la Pestaña 1 y también en la Anamnesis detallada (Pestaña 9). Para no tener que cargarlo dos veces, **el programa sincroniza esos datos automáticamente**.

Qué se sincroniza

Los siguientes campos se actualizan entre pestañas al instante:

Datos del paciente

- Nombre
- Idioma materno
- Edad (se calcula automáticamente desde la fecha de nacimiento)
- Fecha de sesión

Anamnesis

- Motivo de consulta
- Antecedentes generales
- Síntomas referidos
- Uso profesional de la voz


Escalas perceptuales

- GRBAS completo (los 5 parámetros)
- RASATI completo (los 6 parámetros)

Pruebas rápidas de la Pestaña 2

- Tiempo Máximo de Fonación (TMF) para /a/, /i/ y /u/
- Duraciones de /s/ y /z/ y el cociente S/Z (este último calculado automáticamente)
- Duraciones de /s/ y /e/ y el cociente S/E

Cómo se nota en pantalla

- En la Pestaña 9 (Anamnesis detallada), los campos que están sincronizados aparecen con un icono  delante de la etiqueta.

- Si se cambia un valor numérico (GRBAS, RASATI, TMF, etc.) en cualquier pestaña, se refleja al instante en las otras.
- Para los campos de texto largo (como "motivo de consulta"), la sincronización es inteligente: si se está tipeando activamente en un campo, no se sobrescribe; solo se actualiza cuando el cursor no está en él. También se refresca al cambiar de pestaña.

Consejo práctico

Completar primero la Pestaña 2 (es rápida: combos para hábitos, cajas de texto para motivo y síntomas) y después ir a la Pestaña 9. Todo lo cargado ya aparece sincronizado, y solo hay que completar los campos específicos de la ficha detallada.

PARTE III — LAS NUEVE PESTAÑAS PASO A PASO

10. Pestaña 1 — Paciente y archivos

Qué hace. Es la base de operaciones. Desde acá se crean pacientes, se cargan audios, se elige el audio activo (el que van a mirar las demás pestañas), se corren análisis en lote y se exporta el informe PDF.

Secciones principales

- **Pacientes existentes:** desplegable con búsqueda por código o nombre. Al seleccionar uno y presionar *Cargar*, aparece toda su información y sus audios.
- **Datos del paciente:** código, nombre, fecha de nacimiento, sexo, idioma. Estos datos se vinculan con la Pestaña 9 automáticamente.
- **Datos de sesión:** fecha y tipo de la sesión actual. Cada paciente puede tener varias sesiones; lo que se grabe o cargue se asocia a la sesión activa.
- **Archivos de audio:** tabla con los `.wav` del paciente. Para cada uno se muestra nombre, tipo de tarea, duración y QC.
- **Protocolos:** asignar un protocolo al paciente hace que los audios se clasifiquen por tarea y que el PDF salga estructurado por tarea.
- **Batch:** botón que corre QC + métricas automáticas sobre todos los audios del paciente a la vez. Útil para ver el panorama general sin entrar audio por audio.
- **Exportar PDF global:** genera el informe completo.

Buenas prácticas

1. Crear el paciente con un **código estable** (por ejemplo, P-0001). Si después cambia de apellido, el código sigue igual.

1. Nombrar los audios con el **tipo de tarea**: `tmf_a_20260420.wav`, `sz_s.wav`, `lectura.wav`. El programa infiere el tipo desde el nombre.






1. **Antes de cargar un audio definitivamente**, revisar el QC: si la grabación tiene saturación alta, conviene regrabar.

11. Pestaña 2 — Anamnesis y escalas



Qué hace. Recolecta la anamnesis general y las escalas perceptuales. Es más rápida de completar que la Pestaña 9 porque usa combos cerrados (tabaco sí/no, etc.). Lo que se carga acá se refleja automáticamente en la Pestaña 9 y en el PDF.

Sub-pestañas

Historia clínica

- Inicio de síntomas (fecha).
- Motivo de consulta (texto libre) .
- Profesional de la voz (combo) .
- Tabaco, alcohol, reflujo (combos) .
- Antecedentes (texto libre) .
- Síntomas (texto libre) .


Escalas / cuestionarios

- **GRBAS**: los 5 parámetros (G, R, B, A, S), cada uno de 0 a 3 .
- **RASATI**: los 6 parámetros (R, A, S, A, T, I), cada uno de 0 a 3 .

Ver sección 21 del manual para la descripción detallada.

- **CAPE-V**: 6 parámetros de 0 a 100.
- Notas adicionales.

Examen

• Pruebas rápidas: TMF, S/Z, S/E con grabación directa y reglas de resumen (mejor o promedio de 3 intentos). Todos los valores numéricos se sincronizan con la Pestaña 9 .

Los campos marcados con  se sincronizan con la Pestaña 9.

12. Pestaña 3 — Editor central

Qué hace. Es el visor del audio activo. No mide nada por sí mismo; sirve para inspeccionar, reproducir y anotar.

Elementos visuales

- **Forma de onda** arriba: amplitud en el tiempo.
- **Espectrograma** abajo: frecuencia vs tiempo (el color representa la intensidad).

- **Escala de frecuencia:** elegí logarítmica (útil para ver voz) o lineal (útil para ver formantes altos).
- **Overlays:** se pueden activar F0 track, intensidad y formantes F1/F2/F3 superpuestos al espectrograma.
- **Cursor:** línea vertical que muestra el instante actual.
- **Selección:** región resaltada. Es compartida con otras pestañas.

Atajos de teclado

| Tecla | Acción |
|------------------|----------------------------|
| Espacio | Reproducir / Pausar |
| Enter | Reproducir selección |
| C | Reproducir desde el cursor |
| L | Loop de la selección |
| Shift + Click | Extender selección |
| Scroll del mouse | Zoom temporal |
| Ctrl + Scroll | Zoom en amplitud |

Anotaciones clínicas

Se pueden marcar eventos puntuales (clics) o intervalos (regiones) con una etiqueta. Por ejemplo:

- "tos" (punto).
- "ruido externo" (intervalo).
- "quiebre vocal" (punto).

Se guardan en un archivo `.json` junto al `.wav` y reaparecen al volver a abrir el audio.

13. Pestaña 4 — Voz sostenida

Qué hace. Calcula las métricas acústicas clásicas sobre una vocal sostenida:

- F0 media, mínima, máxima y desviación estándar (Hz).
- Jitter local (% , ciclo a ciclo).
- Shimmer local (% , ciclo a ciclo).
- HNR (Harmonic-to-Noise Ratio, en dB).
- CPPS (Cepstral Peak Prominence Smoothed, en dB).

Cómo usar

1. Cargar un audio de vocal sostenida en la Pestaña 1 y marcarlo como activo.

1. Ir a la Pestaña 4.
2. Ajustar si hace falta el rango de F0:
 - Voz adulta femenina: 100–500 Hz.
 - Voz adulta masculina: 60–300 Hz.
 - Voz infantil: 150–600 Hz.

1. Opcionalmente, seleccionar en el editor solo el tramo estable de la vocal (dejar afuera el inicio y el final).

1. Presionar *Analizar*.
2. Los resultados aparecen en la tabla de la derecha.

Ejemplo de resultado (voz sana adulta femenina)

| | |
|---------------|----------|
| F0 media | 200.3 Hz |
| F0 SD | 2.1 Hz |
| F0 min | 196.8 Hz |
| F0 max | 204.5 Hz |
| Jitter local | 0.35 % |
| Shimmer local | 2.1 % |
| HNR | 24.3 dB |
| CPPS | 18.7 dB |

Qué mirar

- Si F0 SD es alto pero el paciente no varió el tono a propósito: hay inestabilidad vocal.
- Jitter mayor a 1% o Shimmer mayor a 3.8% sugieren irregularidad glótica.
- HNR menor a 15 dB indica componente ruidoso (soplo, aperiodicidad).
- CPPS menor a 10 dB indica disfonía clínicamente relevante.

14. Pestaña 5 — TextGrid clínico

Qué hace. Permite anotar capas temporales sobre el audio, al estilo Praat. Cada capa (tier) es una secuencia de etiquetas con tiempo.

Capas típicas

- **Palabra:** cada intervalo es una palabra dicha.
- **Sílaba:** cada intervalo es una sílaba.
- **Fonema:** más fino, a nivel segmental.
- **Evento:** puntos con etiquetas ("tos", "carraspera", "pausa audible").

Para qué sirven las capas

- La Pestaña 6 (habla conectada) usa la capa "Sílaba" para calcular la tasa silábica.
- El tier de eventos queda registrado en el informe PDF como observaciones.

Cómo anotar

1. Abrir el audio.
2. Crear una capa (botón + *Tier*) y darle nombre y tipo.
3. Hacer clic en el tiempo donde empieza una marca.
4. Shift + clic donde termina (se crea el intervalo).
5. Escribir la etiqueta.

Las anotaciones se guardan automáticamente en un `.json` al lado del audio. También se pueden exportar como TextGrid de Praat desde el menú.

15. Pestaña 6 — Habla conectada

Qué hace. Análisis de muestras de habla (lectura o conversación). Es complemento de la voz sostenida, con medidas **temporales y prosódicas**.

Métricas

| Métrica | Qué mide |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------|
| F0 media en habla | Tono medio durante la producción |
| Rango tonal (semitonos) | Variabilidad tonal (p5→p95 del F0) |
| % sonoro | Porcentaje de tiempo con voz |
| % pausas | Tiempo en silencio |
| Duración media de pausas | Cuánto duran en promedio |
| Número de pausas \geq 200 ms | Conteo de pausas "largas" |
| nPVI | Variabilidad rítmica entre tramos sonoros consecutivos |
| Tasa silábica (sílabas/s) | Si hay capa "Sílabas", cuántas sílabas por segundo |
| Intensidad media (dBFS) | Nivel de voz promedio |

Interpretación rápida

- **% sonoro bajo (< 40%) + muchas pausas largas:** disfluencia, planificación alterada, fatiga, disartria hipocinética.
- **Tasa silábica < 3.5 sil/s:** habla lenta (bradilalia).
- **Tasa silábica > 6.5 sil/s:** habla muy rápida (taquilalia).
- **Rango tonal < 4 semitonos:** monotonía (típico en Parkinson).

16. Pestaña 7 — Articulación y prosodia

Qué hace. Análisis de articulación vocálica:

- Mide **F1 y F2** en puntos concretos (típicamente en el centro estable)

de una vocal).

- Grafica el **espacio vocálico** (F2 vs F1), que es la representación clásica del triángulo vocálico del hablante.

Cómo usar

1. Audio activo = grabación con vocales aisladas (por ejemplo, el paciente diciendo "i-e-a-o-u" con pausa entre cada una).
 1. En la Pestaña 3 (Editor central), colocar el cursor en el centro de cada vocal.
 1. En la Pestaña 7, presionar *Agregar punto* y poner la etiqueta ("i", "e", "a", etc.).
 1. El gráfico se actualiza con cada punto.

Interpretación

- **Espacio vocálico "colapsado"** (puntos muy juntos): hipofonía articulatoria típica de Parkinson.
- **Triángulo asimétrico o desplazado**: puede indicar compromiso motor lateralizado.
- **/i/ con F2 muy bajo**: retroceso lingual (típico en malformaciones velopalatinas).

17. Pestaña 8 — Seguimiento y grupos

Qué hace. Seguimiento longitudinal: cómo cambió una métrica en el mismo paciente a lo largo de varias sesiones.

Cada vez que se guardan resultados en la Pestaña 4 o 6 con un paciente y una fecha de sesión, queda automáticamente un "punto" de seguimiento. La Pestaña 8 los junta y los grafica.

Se puede:




- Ver la trayectoria de jitter, shimmer, HNR, CPPS, F0 o TMF en el tiempo para un paciente.
- Comparar un paciente contra un grupo de referencia (por ejemplo, un grupo control cargado previamente).
- Exportar la serie temporal como CSV.

18. Pestaña 9 — Anamnesis detallada

Qué hace. Presenta la ficha completa de evaluación de fonación y habla, con 97 campos organizados en 11 secciones. Es la ficha clínica más completa del software.

Código visual

Cada campo tiene un prefijo en la etiqueta que indica su origen:

-  **AUTO**: lo mide el programa automáticamente. No tocar salvo que se quiera sobrescribir intencionalmente.
-  **MIXED**: el programa propone un valor medido, pero hay que revisar y eventualmente corregir. Por ejemplo: la duración del TMF se mide automáticamente, pero el clínico decide si fue una vocal "estable" o si hubo un quiebre.
- (sin prefijo) **MANUAL**: solo se completa a mano. Requiere mirar al paciente, escuchar subjetivamente o palpar.
-  **vinculado**: aparece también en la Pestaña 1 o 2. Editar en cualquier lado actualiza al otro.

Botones

- **Completar desde audio**: rellena los campos AUTO y MIXED con los resultados actuales de los análisis de las Pestañas 4, 6 y las pruebas rápidas. No sobrescribe los que ya se tipearon a mano.
- **Guardar ficha (JSON)**: guarda la ficha en la carpeta del paciente.
- **Cargar ficha (JSON)**: recupera una ficha guardada.
- **Resumen / Pendientes**: muestra cuántos campos están completos, cuáles manuales faltan, y qué AUTO no se pudo medir todavía.

Las 11 secciones

1. **Datos del paciente** — sincronizado con Pestaña 1.
2. **Antecedentes generales**.
3. **Antecedentes fonatorios**.
4. **Síntomas vocales**.
5. **Examen anatómico mio-funcional**.
6. **Examen respiratorio** — incluye frecuencia respiratoria y cocientes S/Z y S/E.
 1. **Examen vocal — características acústicas** — incluye TMF y métricas acústicas objetivas.
 1. **GRBAS** — sincronizado con Pestaña 2.
 2. **RASATI** — sincronizado con Pestaña 2.
 3. **Examen del habla**.
 4. **Conclusiones**.

Flujo recomendado

1. Completar primero la Pestaña 1 y la Pestaña 2. Eso llena varios

campos de la ficha detallada automáticamente.

1. Correr los análisis en Pestañas 4, 6 y las pruebas rápidas.
2. Ir a la Pestaña 9 y presionar *Completar desde audio*. Los campos

AUTO y MIXED se llenan de un saque.

1. Revisar los MIXED en detalle.
2. Completar los MANUAL después de examinar al paciente.
3. Guardar la ficha y exportar el PDF.

PARTE IV — MÉTRICAS E INTERPRETACIÓN

19. Interpretación clínica de cada métrica

Referencia rápida. Cada métrica viene con qué mide, cómo se interpreta y rangos aproximados.

F0 — Frecuencia fundamental

Qué mide. La frecuencia de vibración de las cuerdas vocales, en Hz. En la práctica clínica se reporta el F0 medio en voz modal (no en canto ni en grito).

Rangos aproximados de normalidad:

| Población | F0 medio aproximado |
|------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Niños 3–6 años | 280–380 Hz |
| Niños 7–12 años | 220–280 Hz |
| Adolescentes masculinos (pre-muda) | 220–260 Hz |
| Adolescentes masculinos (muda) | muy variable; entre 120 y 220 Hz |
| Hombres adultos | 85–180 Hz (media cerca de 120) |
| Mujeres adultas | 165–255 Hz (media cerca de 210) |
| Adultos mayores (> 65) | desplazamiento: mujeres descienden, hombres suben |

Cuándo preocuparse:

- **F0 muy bajo en mujer adulta** (< 150 Hz): sospechar componente hormonal (hipotiroidismo, testosterona), edema reináldico, tabaquismo crónico.
- **F0 muy elevado en hombre adulto** (> 200 Hz): puede ser voz muda incompleta (puberfonía) o patología funcional.

Cuándo es artefacto:

- Si el rango de F0 configurado está muy desalineado con el F0 real, el

detector puede dar el doble o la mitad del valor real.

- Si hay zumbido de 50 Hz (red eléctrica mal filtrada), el detector puede engancharse a múltiplos de 50 Hz.

F0 SD — Desviación estándar del F0

En voz sostenida (la intención es mantener un solo tono):

| Valor | Interpretación |
|---------|----------------------------------------------------------------|
| < 3 Hz | Estabilidad excelente |
| 3–6 Hz | Normal |
| 6–12 Hz | Leve inestabilidad (temblor ligero, nervios) |
| > 12 Hz | Inestabilidad marcada (temblor esencial, Parkinson, patología) |

En habla conectada el SD refleja la prosodia:

| Valor | Interpretación |
|----------|------------------------------------------|
| < 15 Hz | Monotonía marcada (Parkinson, depresión) |
| 15–30 Hz | Prosodia reducida |
| 30–60 Hz | Prosodia normal |
| > 60 Hz | Prosodia muy expresiva |

Jitter local (%)

Qué mide. Variación ciclo a ciclo del período vocal. Cuantifica la irregularidad microscópica de la vibración.

| Rango | Interpretación |
|-----------|----------------------------|
| < 0.5% | Excelente |
| 0.5–1.04% | Normal |
| 1.04–1.5% | Alerta |
| 1.5–3% | Patológico leve a moderado |
| > 3% | Patológico severo |

Qué lo eleva: irregularidades neuromotoras (Parkinson, temblor), lesiones en bordes libres (nódulos, pólipos), cicatrices, parálisis unilateral, edema de Reinke, reflujo laringofaríngeo.

Artefactos: saturación (clipping), incluir el onset de la vocal en el análisis, ruido de fondo.

Shimmer local (%)

Qué mide. Variación ciclo a ciclo de la amplitud vocal.

| Rango | Interpretación |
|---------|---------------------|
| < 2% | Excelente |
| 2–3.81% | Normal |
| 3.81–6% | Alerta |
| 6–10% | Patológico moderado |
| > 10% | Patológico severo |

Qué lo eleva: edema de Reinke, hipotonía cordal, nódulos/pólipos, insuficiencia glótica.

HNR — Harmonic-to-Noise Ratio (dB)

Qué mide. La razón entre la energía armónica (periódica) y la energía aperiódica (ruido). Una voz muy limpia tiene HNR alto; una voz con soplo o ruido tiene HNR bajo.

| Rango | Interpretación |
|----------|------------------------------------------|
| > 25 dB | Voz muy limpia |
| 20–25 dB | Normal |
| 15–20 dB | Alerta |
| 10–15 dB | Patológico leve |
| < 10 dB | Patológico marcado (componente soplante) |

CPPS — Cepstral Peak Prominence Smoothed (dB)

Qué mide. Qué tan "sobresaliente" es el primer pico armónico del cepstrum. Es **la mejor correlación acústica-perceptual con el juicio perceptual del grado global de disfonía.**

Ventaja sobre HNR y jitter: se puede calcular también en habla conectada (no solo en vocal sostenida), lo que lo hace muy útil para evaluar disfonía.

| Rango (vocal sostenida) | Interpretación |
|-------------------------|-------------------|
| > 20 dB | Voz excelente |
| 15–20 dB | Normal |
| 12–15 dB | Alerta |
| 10–12 dB | Disfonía leve |
| 7–10 dB | Disfonía moderada |
| < 7 dB | Disfonía severa |

20. Pruebas rápidas: TMF, S/Z, S/E

Tiempo Máximo de Fonación (TMF)

Qué es. Cuánto tiempo puede el paciente sostener una vocal en una sola espiración.

Procedimiento. El paciente inspira profundo y emite la vocal lo más larga posible, a volumen cómodo. Idealmente 3 intentos; se reporta el mejor.

| Población | TMF normal |
|-----------------|------------------------------------|
| Hombres adultos | 20–30 s |
| Mujeres adultas | 15–25 s |
| Niños 6–12 | 10–15 s |
| Adultos mayores | reducido en un 20% aproximadamente |

- **TMF acortado (< 10 s en adulto):** sospechar hipofunción glótica, debilidad respiratoria, parálisis cordal, nódulos grandes.
- **TMF muy largo (> 30 s en adulto):** puede indicar hiperfunción.

Índice S/Z

Qué es. Razón entre la duración máxima de /s/ sostenida (consonante sorda) y /z/ sostenida (sonora, con fonación).

Como /s/ y /z/ tienen la misma mecánica articulatoria y la misma demanda aerodinámica, si los dos órganos (respiratorio y laríngeo) están sanos, las duraciones son parecidas.

| Cociente | Interpretación |
|----------|----------------------------------------------------------------|
| 0.9–1.1 | Normal |
| > 1.2 | Hipofunción glótica (la laringe limita antes que los pulmones) |
| < 0.8 | Hiperfunción o dificultad respiratoria |

Índice S/E

Variante: compara /s/ (aéreo puro) contra /e/ (vocal anterior, fonada). Misma lógica que S/Z. Se usa cuando /z/ es incómodo o el paciente no lo pronuncia bien.

21. Escalas perceptuales: GRBAS y RASATI

El programa incluye las dos escalas perceptuales más usadas en la clínica vocal hispanohablante:

- **GRBAS** — 5 parámetros, la referencia internacional.

- **RASATI** — 6 parámetros, añade **Inestabilidad** (que GRBAS no captura).

Ambas se pueden completar en paralelo — no son excluyentes. El clínico elige la que prefiera, o usa las dos.

En ambas escalas, cada parámetro se puntúa **0 a 3**:

- 0 = normal (no está presente el atributo).
- 1 = leve.
- 2 = moderado.
- 3 = severo.

Parámetros de GRBAS

- **G — Grado global de disfonía.** Impresión general de desviación. Es el "titular" de la escala.
- **R — Aspereza.** Sensación de irregularidad. Correlaciona con jitter elevado.
- **B — Soplo.** Sensación de escape aéreo. Correlaciona con HNR bajo.
- **A — Astenia.** Voz débil, hipofónica. "Le falta aire al paciente."
- **S — Tensión.** Voz esforzada, comprimida. "Le cuesta sacar la voz."

Parámetros de RASATI

- **R — Ronquera.** Impresión global de disfonía (equivalente al G de GRBAS).
- **A — Aspereza.** Irregularidad de la vibración cordal.
- **S — Soplosidad.** Escape aéreo audible (equivalente a la B de GRBAS). "Soplosidad" es el término estándar en fonología hispanohablante.
- **A — Astenia.** Debilidad vocal.
- **T — Tensión.** Esfuerzo o compresión vocal.
- **I — Inestabilidad.** *Parámetro propio de RASATI, ausente en GRBAS.*

Variabilidad involuntaria de la voz: temblor, quiebres, diplofonía, fluctuaciones no intencionales de F0 o intensidad. Es especialmente útil para: - Temblor esencial vocal. - Enfermedad de Parkinson con inestabilidad. - Paresias unilaterales con compensación irregular. - Disfonía espasmódica (aductora o abductora).

Comparación rápida

| GRBAS | RASATI | Qué mide |
|--------------|--------------|------------------------------|
| G — Grado | R — Ronquera | Impresión global de disfonía |
| R — Aspereza | A — Aspereza | Irregularidad de vibración |

| GRBAS | RASATI | Qué mide |
|-------------|--------------------------|----------------------------------------------|
| B — Soplo | S — Soplosidad | Escape aéreo |
| A — Astenia | A — Astenia | Debilidad vocal |
| S — Tensión | T — Tensión | Esfuerzo / compresión |
| (no tiene) | I — Inestabilidad | Variabilidad involuntaria, temblor, quiebres |

Cuándo usar cuál

- **GRBAS**: evaluación estándar, comparación con literatura internacional, seguimiento de disfonía típica por lesión de bordes libres.
- **RASATI**: cuando hay que documentar inestabilidad (temblor, Parkinson, espasmódica) o en contexto hispanohablante donde "soplosidad" es el término habitual.
- **Ambas**: investigación, casos complejos donde se quiere dejar documentadas las dos lecturas perceptuales.

Correlación con métricas objetivas

Las métricas acústicas no reemplazan la escala perceptual, pero la respaldan:

| Dimensión perceptual | Métrica objetiva asociada |
|----------------------|----------------------------------------------------------|
| Grado global (G / R) | CPPS (mejor predictor) |
| Aspereza | Jitter elevado, F0 SD alto |
| Soplo / Soplosidad | HNR bajo |
| Astenia | Intensidad media baja + TMF corto |
| Tensión | F0 alto, rango tonal estrecho, shimmer alto |
| Inestabilidad | F0 SD alto en vocal sostenida, jitter variable, quiebres |

Las Pestañas 2 y 9 comparten los valores de ambas escalas: lo que se carga en una se actualiza al instante en la otra. Ambas aparecen también en el informe PDF.

Calibración

Las escalas perceptuales requieren entrenamiento:

1. Escuchar muestras de referencia (hay bibliotecas online con ejemplos de cada grado, tanto para GRBAS como para RASATI).
1. Comparar con pares: dos oyentes escuchan y puntúan por separado; discutir discrepancias.

1. Re-puntuar periódicamente las mismas muestras para chequear consistencia intra-observador.

1. La escucha se hace idealmente en voz sostenida (para aislar la fuente glótica) y en habla conectada (para capturar fluctuaciones dinámicas — especialmente relevante para la "l" de RASATI).

22. Control de calidad de las grabaciones

El programa corre un QC automático sobre cada audio al cargarlo. Muestra:

- **Duración** (s).
- **RMS dBFS**: nivel medio de la señal.
- **Peak dBFS**: pico máximo.
- **Clip %**: porcentaje de muestras saturadas.
- **Silencio inicial / final** (s).
- **Usable**: indicador global.
- **Warnings**: flags críticas.

Tabla de flags

| Flag | Causa | Acción |
|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| audio vacío | 0 muestras | Regrabar |
| duración muy corta | < 0.5 s | Regrabar |
| saturación/clipping $\geq 1\%$ | Nivel muy alto | Regrabar |
| poca señal útil | Mucho silencio | Recortar o regrabar |
| nivel muy bajo | RMS < -45 dBFS | Subir ganancia, acercar mic |
| CLIPPING_ALTO | Clip $\geq 2\%$ | No usar |
| SNR_MUY_BAJO | SNR < 6 dB | Regrabar en otro ambiente |

Interpretación del RMS

| RMS dBFS | Estado |
|-----------|----------------------|
| -18 a -12 | Ideal |
| -24 a -18 | Bueno |
| -36 a -24 | Bajo pero utilizable |
| < -45 | Demasiado bajo |

Lo que el QC no detecta

El QC mira métricas automáticas. No detecta:

- Aire acondicionado con patrón estable (puede dar HNR bajo sin aviso).
- Teléfono vibrando durante la grabación.
- Ecos en sala vacía.
- Compresión dinámica del micrófono integrado.

Siempre conviene escuchar la grabación antes de publicar resultados. Es el chequeo final y el más barato.

PARTE V — INFORMES

23. El informe PDF: qué incluye

El informe PDF es el entregable clínico final. Se genera desde la Pestaña 1 con el botón **Exportar informe global (PDF)**. Toma lo que se cargó, grabó, midió y anotó, y lo imprime en un documento multipágina estructurado por sección.

Páginas

Cada página tiene:

- **Encabezado institucional:** título grande con el nombre del software y subtítulo con la sección actual.
- **Marca de agua diagonal** en gris claro: *"Licencia gratuita para estudiantes — no para uso comercial"*. Aparece en cada página.
- **Pie izquierdo:** texto de licencia.
- **Pie derecho:** *"CANA SAN MARTIN Audio Tools"*.

Secciones

1. **Paciente y archivos:** datos del paciente, de sesión y lista de audios. En la primera página se incluye además un aviso explícito de que el informe fue generado con la edición para estudiantes.

1. **Anamnesis y escalas:** lo completado en la Pestaña 2, incluyendo GRBAS y RASATI.

1. **Voz sostenida:** figuras de la Pestaña 4 y tabla de métricas.
2. **TextGrid clínico:** resumen de capas y eventos.
3. **Habla conectada:** métricas de la Pestaña 6.
4. **Articulación / Prosodia:** espacio vocálico (F2 vs F1).
5. **Seguimiento longitudinal:** último punto de cada métrica registrada.
6. **Anamnesis detallada:** los 97 campos de la ficha completa (solo se imprimen los completados).

1. **Comparación A/B:** si se hizo una, tabla comparativa entre dos

archivos o dos sesiones.

Formato

- Tamaño A4.
- Resolución 300 DPI.
- Tipografía Helvetica.
- Márgenes de 15 mm.
- Cada sección grande arranca en página nueva.

Nombre del archivo

Por defecto: `informe_<codigo>_<fecha>.pdf`. Por ejemplo: `informe_P-0001_20260420.pdf`.

Si el PDF sale vacío

La mayoría de las páginas solo tienen contenido si se corrieron los análisis correspondientes. Si el PDF sale casi vacío, probablemente falta correr los análisis en las Pestañas 4, 6 y 9.

24. Exportar figuras sueltas

Además del PDF, las Pestañas 4 y 7 guardan automáticamente las figuras como PNG (300 DPI) en la carpeta del paciente:

- `voice_sustained.png` (espectro, F0 y métricas superpuestas).
- `articulation_main.png` (onda, espectrograma, formantes).
- `articulation_space.png` (triángulo vocálico F2 vs F1).

Cada PNG trae:

- Pie derecho: "CANA SAN MARTIN Audio Tools" en gris.
- Pie izquierdo: "Licencia gratuita para estudiantes" en gris.

Se pueden usar en tesis, presentaciones o cualquier trabajo académico, y ya llevan el aviso de licencia.

PARTE VI — CASOS CLÍNICOS

Los siguientes casos son ficticios. Muestran cómo se usa el programa en contextos reales.

25. Caso 1: docente con sospecha de nódulos

Paciente. M.G., femenino, 38 años, maestra de primaria. Consulta por fatiga vocal al final de la jornada y ronquera intermitente. Fumadora social. Deriva ORL con fibrolaringoscopia: nódulos bilaterales incipientes.

Flujo con el programa:

1. **Pestaña 1:** crear paciente P-0001, sesión del día.
2. **Pestaña 2:** motivo "fatiga vocal al final de la jornada, ronquera intermitente". Tabaco: sí (ocasional). Profesional: sí.
 1. **Grabaciones** (con micrófono USB a 15 cm):
 - **tmf_a.wav:** 12.3 s (por debajo del mínimo femenino 15 s). - **sz_s.wav:** 18.2 s. - **sz_z.wav:** 10.8 s. - **lectura_abuelo.wav:** 28 s.
 1. **Pestaña 4** sobre **tmf_a.wav:**
 - F0 media 208 Hz (normal). - Jitter local 1.9% (patológico leve). - Shimmer local 5.7% (alerta). - HNR 14.2 dB (alerta). - CPPS 11.1 dB (alerta leve).
 1. **Pestaña 2** pruebas rápidas:
 - Cociente S/Z: $18.2 / 10.8 = 1.69 \rightarrow$ **hipofunción clara.**
 1. **Pestaña 6** sobre la lectura:
 - Pausa media 0.42 s, 35% de pausas \rightarrow habla lenta con fatiga.
 1. **Pestaña 9** — presionar *Completar desde audio*: los campos AUTO y MIXED se llenan. Completar manualmente GRBAS (G2 R2 B1 A0 S2) y RASATI (R2 A2 S1 A0 T2 I0), examen miofuncional y conclusiones.
 1. **Pestaña 8:** agregar punto de seguimiento para volver a medir dentro de un mes.
 1. **Exportar PDF.**

Lo que aprende el estudiante: la combinación jitter alto + shimmer alto + HNR bajo + CPPS bajo + $S/Z > 1.2$ apunta a hipofunción cordal por lesión en bordes libres. TMF corto refuerza el cuadro.

26. Caso 2: adulto con Parkinson en seguimiento

Paciente. R.P., masculino, 67 años. Enfermedad de Parkinson idiopática, 5 años de evolución, en tratamiento con levodopa. Ya tiene 3 sesiones registradas.

Lo que el programa aporta:

1. **Pestaña 4** (vocal /a/): F0 estable (142 Hz), pero jitter pasó de 1.1% \rightarrow 1.6% \rightarrow 2.1% entre sesiones. Shimmer similar.
1. **Pestaña 6** (lectura):
 - Rango tonal: 4.2 \rightarrow 3.1 \rightarrow 2.4 semitonos. Monotonía progresiva. - Intensidad media: -18 \rightarrow -22 \rightarrow -24 dBFS. Hipofonía progresiva.
1. **Pestaña 7** (vocales aisladas): triángulo vocálico colapsando (F2 de /i/ bajando, F1 de /a/ subiendo).
1. **Pestaña 8:** gráficos muestran la trayectoria descendente.
2. **Pestaña 9** — RASATI especialmente útil en este caso:

- R (Ronquera): 1. - A (Astenia): progresión 1 → 2 → 2. - **I (Inestabilidad): 1 → 2 → 3.**
Esta es la dimensión que GRBAS no captura y que aquí es diagnóstica del deterioro.

Conclusión. El programa documenta objetivamente el deterioro vocal típico de Parkinson (hipofonía, monotonía, colapso vocálico, inestabilidad progresiva) y lo cuantifica sesión a sesión. Útil para decidir *timing* de terapia intensiva o ajuste de medicación.

27. Caso 3: niña con disfonía crónica

Paciente. T.R., femenina, 8 años. Consulta por ronquera crónica y abuso vocal en el colegio. Fibrolaringoscopia: nódulos bilaterales típicos.

Adaptaciones al protocolo pediátrico:

- Usar rango de F0 de 150–500 Hz en la Pestaña 4 (voz infantil).
- En la Pestaña 9, la edad de 8 años hace que se apliquen criterios pediátricos en los análisis automáticos.
- Normas de tasa silábica pediátricas: 3.5–5.5 sílabas por segundo.

Hallazgos:

- F0 media 235 Hz (normal para edad).
- Jitter 2.8% (patológico moderado, típico de nódulos).
- HNR 12.1 dB (alerta).
- TMF /a/: 7.3 s (corto para la edad, el rango normal es 10–15 s).
- S/Z: 1.4 (hipofunción).
- GRBAS: G2 R2 B2 A1 S1.
- RASATI: R2 A2 S2 A1 T1 I0.

La ficha detallada muestra claramente los campos AUTO y MIXED con números objetivos del cuadro. Los MANUAL los completa la fonoaudióloga (examen anatómico, postura, conducta vocal abusiva). El informe PDF se usa como línea de base para comparar tras el tratamiento de higiene vocal y terapia.

PARTE VII — PROBLEMAS FRECUENTES Y GLOSARIO

28. Problemas frecuentes

"El programa no arranca"

1. Esperar 15 segundos la primera vez: es normal.
2. Revisar si el antivirus lo bloqueó. Agregarlo a excepciones.
3. Si aparece "Falta msvc140.dll" o similar: instalar *Visual C++ Redistributable 2019* o superior.

1. Borrar la carpeta **_MEI*** que quedó en **%TEMP%** (residuos de extracción incompleta) y reintentar.

"Windows SmartScreen bloquea el archivo"

El ejecutable no está firmado con certificado comercial. Clic en **Más información** → **Ejecutar de todas formas**. Solo hay que hacerlo una vez.

"No veo mi micrófono en la lista"

1. Verificar que el micrófono esté conectado antes de abrir el programa.
2. En Windows: Configuración → Privacidad → Micrófono → permitir que aplicaciones de escritorio usen el micrófono.
1. Reiniciar el programa.

"El jitter me da un valor altísimo en una voz que suena normal"

Posibles causas:

1. **Saturación:** revisar el QC. Si dice "CLIPPING_ALTO", regrabar.
2. **Rango de F0 desalineado:** ajustar el floor y ceiling del rango al paciente.
1. **Se incluyó el inicio de la vocal:** seleccionar solo el tramo estable (desde unos 300 ms después del inicio).
1. **Ruido ambiente:** HNR bajo implica jitter inflado.

"HNR da 8 dB en un audio que suena limpio"

La diferencia puede ser:

- Ruido de fondo estable (aire, zumbido) que el oído filtra pero el algoritmo no.
- Micrófono de mala calidad con ruido eléctrico.
- Audio procesado por software de videollamada que aplica compresión.

Recomendación: grabar con micrófono externo en ambiente controlado y comparar.

"El PDF sale con páginas vacías"

Es esperable. Las páginas de análisis solo se llenan si se corrieron los análisis. Si las Pestañas 4, 6 y 7 están vacías, las secciones correspondientes del PDF también.

"Cambié el nombre del paciente pero no se actualiza en la Anamnesis detallada"

Se sincroniza al cambiar de pestaña o al escribir en otro campo. Si se quedó pegado, ir a otra pestaña y volver a la 9 — al entrar se refresca.

"Los valores de GRBAS / RASATI / TMF / S/Z no sincronizan"

Verificar que la versión sea 2.3 o superior. En el menú **Ayuda** → **Acerca de** debe decir v2.3. Las versiones anteriores tenían este problema.

29. Glosario

CPPS. *Cepstral Peak Prominence Smoothed*. Medida acústica de disfonía con la mejor correlación con el grado perceptual. Unidad: dB.

dBFS. Decibeles relativos al fondo de escala digital. 0 dBFS es la máxima amplitud representable; -6 dBFS es la mitad.

DDK. *Diadococinesis*. Tarea de repetición rápida de sílabas (pa-ta-ka) para evaluar control motor del habla.

F0. Frecuencia fundamental. La frecuencia de vibración de las cuerdas vocales.

F1, F2, F3. Formantes. Resonancias del tracto vocal. F1 y F2 determinan la identidad vocálica.

Fibrolaringoscopia. Exploración directa de las cuerdas vocales con fibra óptica.

GRBAS. Escala perceptual japonesa: Grado, Aspereza, Soplo, Astenia, Tensión. Cada uno 0–3.

Hertz (Hz). Ciclos por segundo. Unidad de frecuencia.

HNR. *Harmonic-to-Noise Ratio*. Cuánto de la voz es periódico y cuánto es ruido. En dB.

Jitter. Variación ciclo a ciclo del período vocal. En %.

nPVI. *normalized Pairwise Variability Index*. Medida de variabilidad temporal entre tramos sonoros.

Nódulos vocales. Lesiones benignas bilaterales en bordes libres de cuerdas vocales por abuso vocal.

PCM. *Pulse Code Modulation*. Formato de audio digital sin compresión.

Praat. Programa académico clásico de análisis fonético. Este software tiene un formato compatible con él para anotaciones.

QC. *Quality Control*. Chequeo automático de la grabación.

RASATI. Escala perceptual: Ronquera, Aspereza, Soplosidad, Astenia, Tensión, Inestabilidad. Cada uno 0–3. Pinho & Pontes, 2002.

Reflujo gastroesofágico. Condición donde el contenido gástrico puede llegar a laringe y afectar la voz.

Shimmer. Variación ciclo a ciclo de la amplitud vocal. En %.

SNR. *Signal-to-Noise Ratio*. Distinto de HNR.

TextGrid. Formato de anotación temporal popularizado por Praat.

TMF. Tiempo Máximo de Fonación. Cuánto tiempo se puede sostener una vocal en una sola espiración.

30. Referencias

Sobre métricas acústicas:

- Boersma, P. (1993). *Accurate short-term analysis of the fundamental frequency and the harmonics-to-noise ratio of a sampled sound.* Proceedings of the Institute of Phonetic Sciences, 17, 97–110.
- Hillenbrand, J., & Houde, R. A. (1996). *Acoustic correlates of breathy vocal quality: Dysphonic voices and continuous speech.* Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 39(2), 311–321.
- Teixeira, J. P., Oliveira, C., & Lopes, C. (2013). *Vocal acoustic analysis – Jitter, Shimmer and HNR parameters.* Procedia Technology, 9, 1112–1122.

Sobre evaluación clínica:

- Hirano, M. (1981). *Clinical Examination of Voice*. Springer-Verlag.
- Pinho, S. M. R., & Pontes, P. A. L. (2002). *Escala de avaliação perceptiva da fonte glótica: RASAT.* Vox Brasilis, 8(1–4), 11–13. (Escala RASATI, con dimensión adicional de Inestabilidad.)
- Eckel, F. C., & Boone, D. R. (1981). *The S/Z ratio as an indicator of laryngeal pathology.* Journal of Speech and Hearing Disorders, 46(2), 147–149.
- Kempster, G. B., et al. (2009). *Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V).* American Journal of Speech-Language Pathology, 18(2), 124–132.

Sobre disartria y Parkinson:

- Ramig, L. O., et al. (2001). *Changes in vocal loudness following intensive voice treatment (LSVT) in individuals with Parkinson's disease.* Movement Disorders, 16(1), 79–83.

Sobre el CPPS:

- Maryn, Y., & Weenink, D. (2015). *Objective dysphonia measures in the program Praat: smoothed cepstral peak prominence and acoustic voice quality index.* Journal of Voice, 29(1), 35–43.

Manual v2.3 — CANA SAN MARTIN Audio Tools — Abril 2026 Licencia gratuita para estudiantes — no para uso comercial