

## **RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA LA INTERVENCIÓN EN TRASTORNOS DEL HABLA Y LA VOZ**

Consuelo Belloch

Unidad de Tecnología Educativa (UTE). Universidad de Valencia



Al igual que en el resto de los aspectos analizados, la intervención en logopedia también se ha aprovechado de las potencialidades de los nuevos medios tecnológicos: mayor capacidad y rapidez en el procesamiento de la información, posibilidad de utilizar diferentes códigos multimedia, interactividad y control que facilite el seguimiento de las intervenciones. Específicamente para el ámbito de la intervención en trastornos del habla y la voz adquieren gran importancia las aplicaciones que permiten la conversión de la información entre diferentes códigos, por ejemplo:

- Los sintetizadores de voz permiten que el ordenador genere locuciones a partir de texto escrito.
- Los visualizadores de habla permiten mostrar ondas de sonido a partir de la emisión sonora.
- Los sistemas de reconocimiento de voz, permiten que el estímulo sonoro genere una determinada acción.

Los programas más utilizados en el tratamiento e intervención de los trastornos del habla y voz son los denominados **visualizadores fonéticos** o **visualizadores del habla** dado que utilizan animaciones e imágenes como respuesta a la emisión de sonidos y como elementos fundamentales para la retroalimentación y motivación del paciente.

### **1. Trastornos del habla y la voz**

Las alteraciones del habla hacen referencia a todos aquellos trastornos que afectan a la correcta articulación de los diferentes sonidos y palabras o al ritmo y fluidez de la expresión verbal. Dentro de esta tipología, podemos incluir:

- **Disglosia.**- Alteración de la articulación debida a la malformación (anatómica y/o fisiológica) de los órganos fonoarticulatorios (cavidad bucal, paladar, lengua, dientes, labios y cavidad nasal). Los tratamientos de la disglosia son variados atendiendo a las diferentes causas que pueden determinar el trastorno en la articulación. Por parte del logopeda, el objetivo del tratamiento es corregir y/o minimizar los efectos derivados de la malformación a través de la ejercitación, fortalecimiento y coordinación de los órganos afectados.
- **Disartria.**- Trastorno de la articulación causado por lesiones del sistema nervioso (central y/o periférico) que impiden un adecuado control muscular de los órganos que intervienen en el procesos fonoarticulatorios. El tratamiento de los sujetos disártricos por parte del logopeda está encaminado a tratar los síntomas derivados de la falta de control muscular, centrándose en aquellos que sean importantes para facilitar el proceso de comunicación, del sujeto concreto que presenta el trastorno. "Los cambios a conseguir en los síntomas

van dirigidos a los siguientes campos: postura, tono y fuerza muscular, respiración, fonación, resonancia, articulación y prosodia". (Bagunyá y Sangorrín, 1994).

- **Dislalia o Dislalia funcional.**- Trastorno de articulación que no tienen una base orgánica conocida. La dislalia supone un problema de pronunciación de determinados fonemas sin que exista lesión en el SNC ni malformación de los órganos de fonación. No se conoce con exactitud cuál es su etiología, aunque se apuntan una serie de factores:
  - "- *Permanencia de esquemas de articulación infantiles.*
  - *Déficit en la discriminación auditiva.*
  - *Movilidad deficiente de la lengua.*
  - *Hábitos de deglución atípicos.*
  - *Déficit en la orientación del acto motor lingual.*
  - *Predisposición genética.*
  - *Incidencia psicosocial.*" (Bruño y Sánchez, 1994)

Issler (1983) clasifica las dislalias en dos grupos en función de los procesos que se ven afectados en el habla: Fonológicas (discriminación auditiva, conceptualización de los sonidos y relaciones entre significantes y significados) y fonéticas (procesos fisiológicos de insensibilización orgánica e incoordinación motriz).

- **Disfemia.**- Trastorno en la fluidez del habla no existiendo anomalía en los órganos de fonación. En los sujetos con este trastornos, también denominado tartamudez, se observa una alteración en el ritmo del discurso, junto con una deficiente coordinación fono-respiratoria. Su etiología tiene un carácter multifactorial, pudiendo estar implicados factores genéticos, emocionales y psicosociales. Algunos autores incluyen dentro de esta tipología a las disprosodias, que se caracterizan por un aumento o disminución importante de la velocidad del habla.

Los trastornos de la voz pueden ser:

- **Disfonía.**- Trastorno de la emisión vocal, caracterizado por una alteración, temporal o permanente, de alguna de las características acústicas de la voz (intensidad, tono y timbre). Atendiendo a su etiología las disfonías pueden ser orgánicas, psicógenas y funcionales. En los procesos de rehabilitación de la voz se deberá atender la postura, relajación, respiración, resonadores, articulación y voz.
- **Afonía.**- Pérdida total de la voz.

Existen diversos programas que nos pueden ayudar en los procesos de intervención de los trastornos del habla, estos programas denominados de forma genérica "Visualizadores del habla" utilizan espectogramas y otros recursos gráficos para analizar las características de la voz y como medio de retroalimentación en el proceso de intervención logopédica.

A continuación presentamos algunos de los recursos tecnológicos que pueden ser utilizados en los trastornos del habla y la voz, clasificados en función de los componentes del lenguaje que permiten intervenir.

## 1. Prerrequisitos

Al inicio del proceso de intervención en sujetos con trastornos del habla, deberemos establecer algunos prerrequisitos que, como su nombre indica, hacen referencia a las condiciones básicas y necesarias para el establecimiento de la comunicación, teniendo en cuenta tanto el nivel expresivo como receptivo. Por ello, en este nivel se potenciará el establecimiento, fijación y desarrollo de los elementos básicos para alcanzar los objetivos lingüísticos del proceso de intervención. La actuación del logopeda en este ámbito se dirigirá a:

- Bases psicomotoras. Ejercicios encaminados a lograr: tono muscular, relajación facial, conductas motrices, coordinación visomanual.
- Respiración y voz. Instaurar un correcta respiración diafragmática, fijando los tres tiempos respiratorios: inspiración, pausa y espiración.
- Órganos fono-articulatorios (práxias). Consecución de ejercicios de movilidad y posicionamiento de los órganos articulatorios: labios, lengua y mandíbula.

Para este último apartado, disponemos de algunos recursos, denominados **Visualizadores fonéticos** que nos ayudarán a conocer la correcta articulación de los fonemas, mostrándo a través de animaciones el movimiento de los diferentes órganos que intervienen en el proceso, entre ellos cabe destacar:

- [Los sonidos del habla](#) producido por el Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa del Ministerio de Educación y Ciencia. A través de la web podemos acceder a la página en la que se nos presentan los diferentes fonemas con su mecánica articulatoria a partir de sencillas animaciones con sonido.

### Los sonidos africados

El castellano y el gallego tienen un único sonido africado y es el mismo; el euskera tiene dos más y el catalán, tres.

	ESPAÑOL	CATALÀ	GALEGO	EUSKERA
<b>ts</b>		<b>Potser</b> <small>quiza</small>		<b>Etsi</b> <small>cañer</small>
<b>dz</b>		<b>Dotze</b> <small>doce</small>		
<b>ʦ</b>				<b>Etzi</b> <small>cañer cañera</small>
<b>tʃ</b>	<b>Chico</b>	<b>Cotxe</b> <small>coche</small>	<b>Acocho</b> <small>cañero</small>	<b>Etxe</b> <small>casa</small>
<b>dʒ</b>		<b>Metge</b> <small>médico</small>		

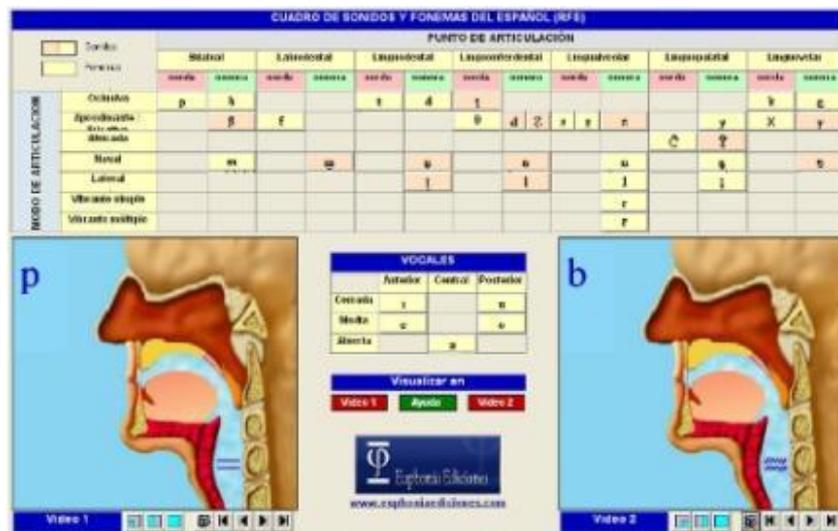
Fijándonos en los órganos que intervienen en su producción, obtenemos esta clasificación. Indicaremos también si un sonido es sordo (-) o sonoro (+).

Alveolares	[ts] (-)	Contacto de la lengua y los alvéolos
	[dz] (+)	
Palatales	[ʦ] (-)	Contacto de la lengua y el paladar
	[dʒ] (+)	

- **Phonetics.** Materiales con animaciones flash, a los que podemos acceder on-line, desarrollados en el proyecto de la Universidad de Iowa, en los que podemos ver animaciones de la mecánica articular de cada uno de los fonemas, con secuencias paso a paso de la animación y posibilidad de visualizar la producción del fonema de forma aislada o en palabras que lo contienen.



- **Metavox.** Mediante este programa podemos visualizar de forma dinámica la posición de los órganos fonoarticulatorios con la presencia del aire (emisiones fónicas), lo que nos puede permitir ejercitar las emisiones sonoras de los fonemas. Mediante metavox podemos comparar y contrastar la mecánica articular de dos fonemas lo que puede resultar de gran interés para el tratamiento de las dislalias y otros trastornos de articulación.



- También podemos acceder a otros recursos como imágenes, presentaciones o videos, por ejemplo: [video praxias](#). O crear nuestros propios recursos para la intervención.

## **2. Fonología**

Cuando se produce un incorrecta articulación de un fonema o la sustitución de un fonema por otro deberemos atender en el proceso de intervención a:

- Analizar las características del fonema o sonido emitido: sonoridad, punto de articulación, modo; comparándolo con el fonema correcto.
- Partir del fonema que articule correctamente y sea más próximo al fonema alterado.

Como en otros trastornos, no existen programas que nos permitan realizar un tratamiento completo en un problema de articulación, siendo el profesional el que deberá seleccionar de los programas existentes aquellos los que más se adecuen al proceso de intervención.

En este nivel haremos referencia a aquellos programas que nos permiten realizar actividades orientadas a la producción y percepción de los diferentes fonemas y sus alófonos. En particular:

- Onomatopeyas
- Discriminación auditiva
- Conciencia fonológica
- Cualidades físicas de los sonidos (intensidad, tono, duración y timbre).
- Repetición y producción de fonemas
- Oposición fonológica
- ...

Para la intervención de la conciencia fonológica (ver oral/escrito) y discriminación auditiva (ver audición) podemos utilizar diversos programas o aplicaciones multimedia que se describen en otros apartados de este curso. Además, existen diversas aplicaciones, algunas de ellas on-line-, que nos ofrecen recursos para la intervención como:

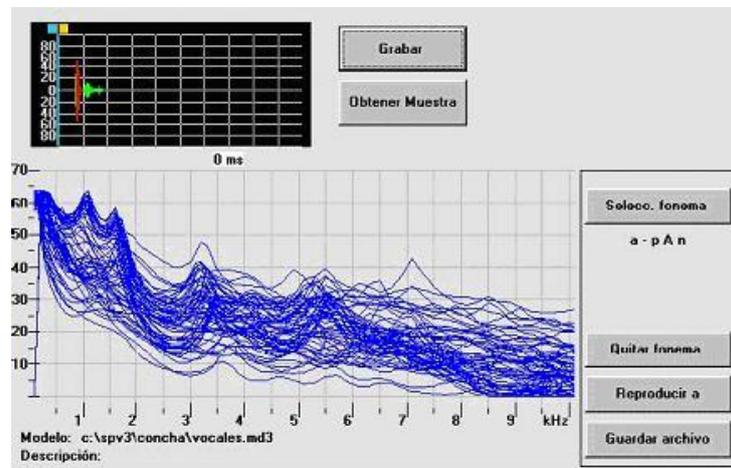
- **Onomatopeyas** Se trata de una herramienta con la que afrontar la estimulación del desarrollo fonológico del niño. Sus autores José Sánchez Rodríguez, Miguel Ángel Aragüez Rey, Santiago Torres Monreal y María José Ruiz Casas señalan entre los objetivos del programa:
  1. Desarrollo de la fonología en sujetos con retraso perceptivo y/o articulatorio.
  2. Desarrollo de destrezas psicomotrices en sujetos con dificultades en manipulación, encaje, asociación, etc.
  3. Desarrollo de destrezas viso-espaciales.
  4. Apoyar el desarrollo fonológico en caso de sordera o de retrasos de habla y/o lenguaje
- **Fonos** de Apanda (Asociación de Padres de Niños con Deficiencias Auditivas, de Cartagena – Murcia). Presentación con actividades dirigidas a trabajar el sonido, los fonemas y las sílabas. En esta misma página podemos acceder a otras presentaciones con actividades de vocabulario, comprensión y expresión verbal.

No obstante, podemos decir que los programas más utilizados para corregir alteraciones del habla y la voz, son:

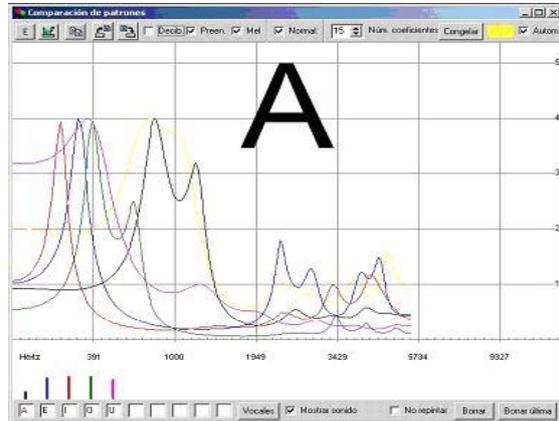
- Los **visualizadores del habla**, que son aquellos programas basados en la conversión de la emisión vocal en imagen. Los visualizadores del habla se caracterizan por:
  - Captar el sonido o la locución a través del micrófono,
  - Analizar el sonido en función de sus componentes (intensidad, sonoridad, duración, tono) y,
  - Emitir un feedback o retroalimentación visual en función de las características del sonido emitido.
- Los **sistemas de reconocimiento de voz**, se implementan en algunos visualizadores del habla con el fin de que el programa reconozca el fonema emitido y responda ante su emisión. Los sistemas de reconocimiento de voz se caracterizan por:
  - Captar el fonema, la sílaba o la palabra a través del micrófono,
  - Comparar la locución emitida con los fonemas modelo previamente grabados. Estos modelos de fonemas deben ser grabados previamente, a partir de emisiones modelo que guarden la máxima semejanza con el paciente o, en el mejor de los casos, siempre que sea posible utilizar como modelo una buena emisión del fonema del propio paciente.
  - Emitir un feedback o retroalimentación visual en función del fonema reconocido.

Entre los visualizadores del habla tenemos:

- **SpeechViewer III** de la empresa IBM que, aunque actualmente está descatalogado, sigue siendo utilizado en el ámbito de la logopedia. Contiene un conjunto de ejercicios que pueden utilizarse con pacientes que tengan trastornos de audición, del lenguaje y del habla. Es especialmente útil para personas que deseen modificar su inflexión, pronunciación y calidad vocal. El programa permite conocer y ejercitar las características de la voz (tono, intensidad, duración y sonoridad) mediante una retroalimentación visual y auditiva de las producciones verbales. Asimismo, contiene ejercicios cuyo objeto es la reeducación fonológica y la prosodia.



- Los programas del proyecto Fressa, desarrollado por Jordi Lagares:
  - **Globus** Desarrollado para atender las necesidades de sujetos con discapacidad motora, visual y/o trastornos de audición. En concreto, el programa Globus dispone de diferentes ejercicios orientados a estimular la articulación del habla. Realiza representaciones gráficas de los rasgos suprasegmentales de la voz en la pantalla, y con ellas los pacientes pueden percibir visualmente sus producciones vocálicas y ejercitarse para ajustar su voz a las mismas. Aunque está dirigido fundamentalmente a personas con discapacidad auditiva, puede ser también de utilidad en el tratamiento de trastornos fonológicos y errores práxicos. Ofrece 17 tipos de ejercicios sobre: ausencia-presencia de sonido, cualidades del sonido (intensidad, duración y tono), espectrograma y sonograma.



- **Reconocimiento de Fonemas** El objetivo general del programa es facilitar la discriminación y correcta articulación de fonemas a personas con deficiencias auditivas o trastornos del habla. Este programa permite realizar ejercicios y juegos para los que se requiere el control de los mismos a través de la voz. Los fonemas a ejercitar y discriminar pueden ser seleccionados por el logopeda, pudiendo realizarse ejercicios de oposición fonológica. Para ello, se pueden utilizar como patrones los fonemas previamente grabados del paciente o de otra persona con características similares en cuanto a la voz.

SpeechViewer presenta actividades semejantes a las que podemos encontrar en Globus y Discriminación de Fonemas del proyecto Fressa, en la tabla siguiente realizamos una comparación entre las actividades de ambos programas.

Aspecto que trabajan	Speech Viewer	Fressa
Sonoridad	Presencia de sonido, Presencia de voz	Arco Iris, Juego de rectángulos, Atractor, Fractal de Mandelbrot, Plasma, Viaje en globo
Intensidad	Gama de Intensidad	Globus, Grises
Duración	Ataque vocal, Duración de la voz	Xupa xups, Intensidad duración, Movamos un coche, Carrera
Tono	Escala de tonos, Control de tono	Frecuencia
Múltiples parámetros	Estructuración de espectros, Estructuración de tono e Intensidad	Espectroscopio, Osciloscopio, Sonograma
Fonología	Precisión de fonemas, Encadenamiento de fonemas, Contraste de fonemas	Comparación de patrones, Fonemas, Discriminación de fonemas

- Los programas del proyecto [COMUNICA](#):
  - [Prelingüa](#) presenta diferentes actividades que, de una manera muy visual, permiten trabajar elementos como la distinción de la emisión de voz, intensidad, tono, respiración, vocalización.
  - [Vivo](#) permite en una sola pantalla ver la intensidad, frecuencia fundamental y formantes del paciente; está pensada para permitirnos ver en tiempo real la producción de voz.
  - [Vocaliza y Vocaliza-2](#) Estas herramientas trabajan el nivel articulatorio del lenguaje mediante la repetición de palabras, frases sencillas y adivinanzas. Ambos programas presentan un refuerzo visual y auditivo al paciente e indican la calidad de su pronunciación. Para ello utilizan un sistema de reconocimiento automático del habla. Ambos programas son similares, diferenciándose en que Vocaliza evalúa la producción a nivel de palabra, mientras que Vocaliza-2 proporciona una evaluación a nivel de fonema.
  - [ReFoCas](#) Esta herramienta pretende ser una ayuda a la adquisición de registros fonológicos en pacientes. Permiten grabar la voz del paciente, visualizarla cuantas veces sea necesario, evaluarla y revisar la evaluación realizada.

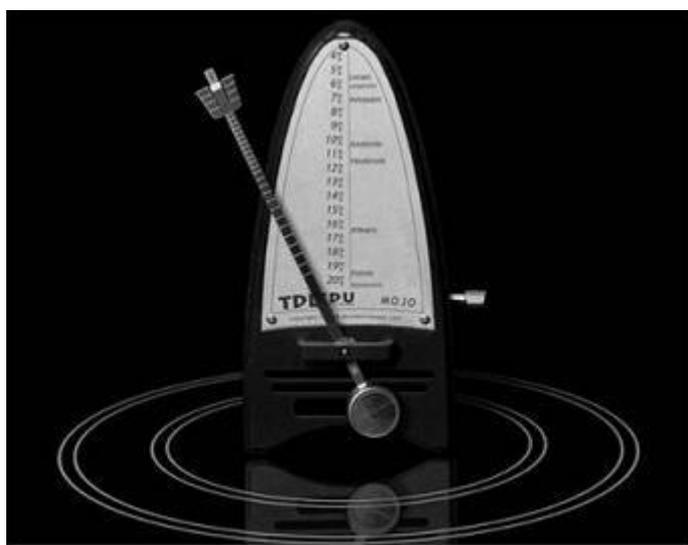
Para el tratamiento de la disfemia pueden utilizarse diferentes estrategias, entre ellas se encuentra el **habla diferida**. Consiste básicamente en retrasar la percepción de la propia habla durante un corto espacio de tiempo (10 a 100 ms). De este modo, se pretende lograr que el sujeto disfémico realice un mayor esfuerzo de atención sobre su producción verbal y enlentezca su habla. Programas como [Acoustica](#) permiten utilizar esta metodología.

### **3. Prosodia**

La prosodia es el conjunto de fenómenos fónicos que abarcan más de un fonema o segmento -entonación, acentuación, ritmo, velocidad de habla, etc.-, por lo que se les denomina fenómenos suprasegmentales. La prosodia cumple una función clave en la organización e interpretación del discurso y, además, transmite información emotiva, sociolingüística y dialectal.

Para la rehabilitación del habla en el sujeto disfémico, además de los ejercicios de respiración y relajación, serán importantes en el seguimiento de las diferentes técnicas de tratamiento los ejercicios y actividades sobre prosodia, como las actividades de **SpeechViewer**.

Para trabajar el ritmo podemos utilizar diferentes tecnologías, una de las más sencillas y efectivas es uso del **metrónomo**:



También podemos realizar actividades de lectura acompañada controlando la velocidad y ritmo de lectura. Este tipo de ejercicios se incluye en diferentes programas como **pizarra digital**, **Soy lector**, **La magia de las letras**,...

**Lecturas recomendadas**

- Ulbio Alcívar y Flor Sánchez Rehabilitación biofeedback (software Speech Viewer) en parálisis laríngea recurrente en Revista Clínica Quirúrgica de Otorrinolaringología, vol.2, nº1
- González Rus, Gaspar(2006) Logopedia escolar digitalizada. Informe ISFTIC nº 18. Ministerio de Educación, Política Social y Deporte. <http://ares.cnice.mec.es/informes/18/versionpdf.pdf>
- José Martínez Ledesma. [Las Nuevas Tecnologías de la Informática aplicadas a la rehabilitación logopédica](#) en Espacio Logopédico.com