

## Teoría Lingüística aplicada al procesamiento auditivo en sordos implantados

Patricia Salas \*

### Resumen

Actualmente las personas sin audición pueden ser sometidas a una intervención quirúrgica llamada implante coclear que les permite volver a escuchar o escuchar por primera vez en su vida. La rehabilitación del implantado puede o no ser exitosa y depende de muchos factores. En este trabajo se abordará la problemática lingüística implícita en el proceso de rehabilitación y se reflexionará sobre el importante aporte que puede significar estudiar cómo dichas personas desarrollan el lenguaje. La observación de este proceso biológico y el reconocimiento de sus diferentes aspectos puede además llevar a la reflexión de las distintas categorías creadas desde diferentes teorías lingüísticas.

### Palabras clave

lenguaje – audición – implante coclear

### Linguistic Theory applied to the auditory processing in implanted deaf people

### Abstract

At present people without audition can have a surgical intervention called *cochlear implant* that permits them to hear again or to hear for the first time in their life. The success -or failure- of the rehabilitation of the implanted person depends on many factors. This work will consider the linguistic issues implicit in the process of rehabilitation, and will reflect on the important contribution of studying the way in which these people develop language. To observe this biological process and the recognition of its different aspects can also lead to a reflection on the different categories created from several linguistic theories.

### Key-words

Language – Audition – Cochlear implant

Cuando Virgil<sup>1</sup> decide operarse la vista, nunca había pensado que se encontraría con un serio inconveniente: a partir de ese momento iba a comenzar a ver todo y no sabría lo que veía. Aquel mundo construido mediante tacto y audición desde entonces ya no poseía ningún punto de encuentro con lo que sus ojos le mostraban.

---

\*- Profesora e investigadora de la Universidad Nacional de Salta. Directora del Proyecto de Investigación 1486 del CIUNSA

1- Virgil es el protagonista del artículo “Ver y no ver” del libro *Un antropólogo en Marte*. Sobre ese artículo se hizo la película que se conoce con la traducción al español como *Amor a primera vista*.

Para los que nacemos sin problemas en la visión, este hecho puede parecer inaudito, ya que no tomamos conciencia de que, desde ese momento creamos un mundo visual, en donde objetos conceptos, significados y nombres establecen relaciones que sólo pueden realizar los miembros de la especie humana. Este mundo no está allí afuera y nosotros lo descubrimos, sino que uno se pasa la vida aprendiéndolo a ver.

Para Virgil, que había construido su mundo desde la ceguera, lo que ahora veía carecía de significado, era un todo que no tenía coherencia, una suma de luces, sombras, tamaño, movimientos y color, aunque no podía saber cuál de esos colores que ahora veía era el amarillo ni cuál era el rojo. Si uno recuerda una escena de la película basada en el artículo de Sacks, el protagonista tenía en frente la fotografía de una manzana y por más que la miraba y el doctor le decía que eso que estaba viendo era una manzana, no podía establecer ninguna relación hasta que ponen una manzana de verdad en sus manos, la huele, la prueba y la recuerda.

El comportamiento de Virgil, según palabras de Sacks, no era el de un hombre que veía, ni tampoco era el de un ciego, sino que parecía un hombre *mentalmente* ciego, capaz de ver pero no de descifrar lo que estaba viendo. Y además, su actitud ante lo que veía era muy particular, ya que sólo si alguien se lo pedía podía señalar algo, pero no lo hacía en forma espontánea. Utilizar los ojos era para él algo muy poco natural y la realidad en muchos casos se le presentaba como algo caótico, como una sobresaturación de imágenes, colores y sombras que sólo le despertaban deseos de cerrar los ojos y dejar de mirar.

No tenía idea de la perspectiva ni del tamaño, todo estaba allí y necesitaba permanentemente del apoyo de los otros sentidos. Por ejemplo le sucedía esto frecuentemente con su gato y su perro, que veía todos los días pero que no podía saber cuál era cuál; pues los dos eran de color negro y ambos se movían; todos los días los tocaba y mediante el tacto los reconocía, pero al día siguiente le pasaba lo mismo, era como si lo que aprendía con la vista sólo le durara un instante, luego lo olvidaba.

Esto no le ocurría con las letras, que las reconocía haciendo una transferencia de lo que había aprendido mediante el tacto y la visión con letras de molde y en relieve, pero era incapaz de engarzarlas, no podía ver ni distinguir las palabras, tampoco podía ver a su gato como un todo, veía la pata, la cola, el hocico pero no podía conectar todo, necesitaba recorrer con el tacto ese todo y reconocerlo.

Es decir que su gran dificultad estaba en que se había acostumbrado a la secuencialidad y le resultaba imposible percibir la simultaneidad; lo que acarrea un gran problema para su aprendizaje porque no era como si se le enseñara a un niño, sino que ***su vida se había construido en un sistema de experiencias perceptivas con categorías diferentes, en las que predominaba un modo secuencial y una adaptación de su cerebro a esta forma de percepción.***

Empezar a ver implicaba un cambio radical, no sólo en el funcionamiento neurológico sino también en el funcionamiento psicológico en la construcción del yo, de la identidad, pues los procesos perceptivos-cognitivos no sólo son fisiológicos sino que también son personales, no es *el* mundo lo que uno percibe o construye, sino el *propio* mundo.

Aprender a mirar no le resultó fácil, al principio, cuando tenía que encajar objetos en formas similares usaba el tacto, luego estudió los objetos y las formas y aprendió a hacerlo mediante la visión, buscó estrategias para darle sentido a lo que veía, por ejemplo, a partir de una determinada línea miraba su propia casa, sin salirse de ella porque un nuevo ángulo de visión le mostraba otro mundo. Debía estudiar el objeto y preguntarse a sí mismo cómo era, para después aprenderlo. Esto le resultaba tedioso, porque su carácter no le ayudaba, su personalidad era pasiva, poco espontánea y poco resolutive.

Cuando leí esta historia me pregunté si a los sordos, que empezaban a oír por primera vez en su vida y en edad avanzada con un implante coclear, no les ocurriría algo similar ¿Cómo construir un mundo secuencial, propio del sonido, desde una percepción simultánea de la realidad? ¿Qué procesos se ponen en juego entre el oír y el escuchar? <sup>2</sup>

El implante coclear se realiza generalmente en personas cuya sordera se ocasionó por un trastorno sensorioneural. Este tipo de trastorno daña las células sensoriales encargadas de transportar el estímulo sonoro; a pesar de que muchas fibras del nervio auditivo permanecen intactas y están en condiciones de transmitir impulsos eléctricos al cerebro, no lo hacen porque no reciben estímulos de las células sensoriales dañadas. Cuando las pérdidas sensorioneurales son muy severas los audífonos no ofrecen resultados satisfactorios pues sólo se consigue amplificar los sonidos pero llegan distorsionados al cerebro y ello impide que se pueda obtener una correcta discriminación del habla.

Este aparato es un pequeño dispositivo electrónico, formado por una tira de electrodos que se implanta quirúrgicamente dentro de la cóclea, bajo la piel detrás del oído y que se conecta mediante un imán con un procesador del lenguaje que se encuentra en forma externa. A través de un micrófono, también externo, se captura el sonido entrante y mediante el procesador se transforma el sonido en señales eléctricas codificadas. Estos “códigos” se envían mediante un cable fino hasta el receptor-estimulador detrás del oído y éste lo transmite a través de la piel por ondas de radio a los electrodos implantados en la cóclea. Las señales de los electrodos estimulan las fibras del nervio auditivo para enviar la información al cerebro donde es interpretada como sonido comprensible. El implante coclear pasa por alto las células sensoriales dañadas, convierte la palabra y el ruido ambiental en señal eléctrica, y envía esta señal al nervio acústico

Cuando una persona sorda es implantada debe aprender a escuchar los sonidos del mundo que se perciben como formas sin significado <sup>3</sup>. Los estímulos auditivos ingresan como ondas sonoras con propiedades específicas de la acústica (frecuencia, amplitud), y propiedades temporales (duración) o sea variaciones que se difunden en el espacio. Nuestro sistema perceptivo extrae constancias de las variaciones que se producen en la onda sonora. De esta manera se perciben todos los sonidos ambientales y también los que emiten seres humanos. La persona implantada en edades posteriores a la edad en que un niño oyente aprende a hablar necesita de una ardua rehabilitación para dar significado a lo que oye y, particularmente, para comprender los sonidos el habla. <sup>4</sup>

Esto no ocurre cuando el implante coclear se realiza a un niño de edad temprana –en la actualidad se lo hace a partir del primer año de vida– y el resultado es completamente

---

2- Aunque para la mayoría de las personas ambas palabras significan lo mismo, en los diccionarios *oír* está caracterizada por rasgos asociados a la naturaleza perceptiva y a la anatomía que permite dicha percepción; en cambio *escuchar*, se relaciona con la atención y la comprensión de lo percibido. (Espasa Calpe-1945, Larousse-2000) Esta distinción es de mucha utilidad en las personas que carecen de audición porque es la que permite, generalmente, explicar si las dificultades son de percepción o de comprensión. Cuando alguien que posee audífonos o implantes cocleares dice “Oigo pero no te escucho” está manifestando que puede oír hasta el sonido que produce la caída de un pequeño objeto o percibir que alguien está hablando, pero que no entiende lo que está diciendo (aunque se percencie la voz del hablante con un micrófono).

3- Es interesante asociar esto con lo que dice Diderot (1750) en sus *Cartas sobre los ciegos*, hablando de aquellos que ven por primera vez siendo adultos. “*Aprender a ver no es como aprender un nuevo idioma, sino como aprender el lenguaje por primera vez*”.

4- La tarca de comprensión del lenguaje hablado, en los implantados, es el gran desafío de los profesionales pues es justamente el umbral en donde, siguiendo la terminología de Hjelmslev, la llamada expresión se distingue entre “sustancia de la expresión”, en el caso del implante coclear, el sonido y sus propiedades acústicas variables son procesadas mediante tecnología y la “forma de la expresión” que implica un trabajo diferente, realizada por un procesador de naturaleza mental que categoriza las variaciones percibidas en unidades distintivas invariables. En palabras generales, estaríamos refiriéndonos al umbral entre los niveles fonéticos y fonológicos reconocidos por las distintas teorías lingüísticas.

diferente; desarrolla el lenguaje, es decir que escucha y habla, progresivamente, como cualquier niño oyente.

Cuando se percibe el habla lo primero que detectan, dicen los implantados, son los acentos, los tonos y los silencios. Es decir las propiedades formales del sonido. De la misma manera que el ciego de nuestra historia también ve solamente las propiedades formales de la imagen.

Cuando se oye, las constancias se perciben en forma ordenada en una secuencia temporal y esto nos llevaría a suponer que decodificar el habla sería simplemente transformar uno a uno los segmentos de la onda sonora en fonemas y de allí combinar estos en palabras, que escuchadas unas tras de otras llevarían a entender los enunciados hablados. Pero sabemos que un mismo fonema puede tener diferentes representaciones fonéticas en contextos diferentes, entonces la persona implantada comienza a percibir diferentes sonidos y no encuentra regularidades para poder interpretarlos de la misma manera, de modo que mientras la señal del habla es continua, la percepción de los sonidos del habla es discreta o discontinua, es decir que cada fragmento no se encuentra separado de los otros sino que retiene información de los otros fragmentos.

La percepción del lenguaje oral se realiza casi sin esfuerzo consciente y con notable eficacia, esto lleva a pensar que es un sistema altamente flexible y adaptativo. Sin embargo, las dificultades que se presentan cuando se realizan implantes en diferentes y edades y en distintas condiciones de adquisición lingüística previa llevan a suponer que el proceso no es tan sencillo y que debe haber algún componente más que incide en forma determinante en el éxito o fracaso de la comprensión de lo percibido.

Este trabajo tomará como objeto de análisis el conocimiento de las experiencias de percepción y desarrollo del lenguaje en personas sordas que recibieron un implante coclear en edades avanzadas (es decir no en la etapa considerada crítica para la adquisición natural de la lengua)<sup>5</sup>.

*Lo que importa señalar aquí, y que nos resulta útil para la cuestión de la construcción del lenguaje en sordos implantados, es que las denominadas representaciones fonémicas no se encuentran presentes en la señal, sino que son suministradas por el propio receptor, a partir de otro tipo de información que actúa en forma conjunta en dicho proceso.*

Asimismo, la mera capacidad para discriminar claves acústicas no equivale a la capacidad para identificar los fonemas de una lengua, es decir que la cuestión que se plantea es ¿cómo se realiza la integración de claves acústicas en la percepción de segmentos fonéticos discretos? ¿Cómo hará el sordo implantado para convertir los estímulos sonoros en unidades significativas, a partir de segmentos que si bien no tienen significados en forma individual son una parte de un todo?, ¿hay algo específico en el sistema perceptivo que haga este tipo de trabajo?

Desde la psicolingüística hay dos maneras de explicar este fenómeno<sup>6</sup>: tomar la “teoría acústica” para la cual la percepción del habla no requiere de un sistema especializado de procesamiento sino que se realiza por medio de los mecanismos de cualquier otro estímulo auditivo; mediante operaciones analíticas, no específicas de la especie; o bien se puede explicar desde la “teoría motora” que presupone la existencia de un sistema especializado para la percepción de sonidos del habla, el “modo de habla” y según ello el habla se percibe gracias a nuestro conocimiento tácito e inconsciente sobre cómo se produce. La integración

---

5- Tomaremos como etapa crítica de adquisición de una lengua natural aquella que se extiende hasta los 7 años de edad (Chomsky, 1988).

6- De Vega, Manuel y Fernando Cuctos, (1999) *Psicolingüística del Español*, Madrid, Trotta.

se produce entonces en forma interactiva, es un mecanismo de síntesis que incorpora propiedades más globales o de orden superior a las emisiones lingüísticas tales como las estructuras suprasedgmentales (acento y entonación) y métrica (silabificación).

Para quienes estamos en el campo de la lingüística, la Teoría Generativista posee una fuerte capacidad explicativa para este tipo de fenómenos. Adhiero de esta manera a lo formulado por Chomsky<sup>7</sup> cuando considera al lenguaje como una capacidad cognitiva de primer orden y que sirve como vehículo para el ejercicio de otras actividades cognitivas de segundo orden.

Cuando una persona implantada empieza a percibir sonidos por primera vez necesita de un período de adaptación al estímulo lingüístico que recibe para recién comenzar a comprender lo que oye. Algunos, los que han tenido la experiencia de escuchar alguna vez, realizan el proceso más rápidamente, pero otros recién después muchos años de uso pueden comprender el lenguaje y discriminar el habla por vía solamente auditiva (sin necesidad de leer además los labios) y muchos de ellos; que no han tenido ninguna experiencia previa de audición, no logran hacerlo nunca, apenas pueden reconocer e identificar algunos sonidos pero en forma icónica y no articulada. Ni siquiera la estimulación continua de la experiencia de oír con el implante ni la rehabilitación logran activar esa capacidad lingüística propia de la especie humana y que permite comprender lo que los otros hablan.

Podemos pensar que, en los primeros casos, aquellas personas han activado su competencia lingüística en algún momento de su infancia y luego, con la estimulación del sistema neural mediante el implante, la capacidad lingüística -en el sentido chomskiano- comienza a especificar las propiedades del sonido y a construir representaciones fonémicas mediante un estimulador artificial que conduce y traduce el sonido en estímulos eléctricos que son interpretados por aquella facultad y que realizan todo el proceso de discriminación y categorización de los sonidos en fonemas.

El gran problema, y que necesita de investigaciones profundas para encontrar la forma de que dicho dispositivo coclear les sea útil, son aquellos casos en los que no hubo una experiencia previa de audición, no utilizó audífonos desde temprana edad y en forma significativa, no recibió una adecuada rehabilitación auditivo-verbal o simplemente construyó un sistema lingüístico de características estructurales diferentes a las que poseen los lenguajes orales; como es el caso de la lengua de señas. En estos casos, el implantado percibe la estimulación sonora mediante el dispositivo coclear pero no interpreta ni categoriza los sonidos percibidos, esto nos permitiría suponer que la actividad neural que realiza este tipo de trabajo se encuentra dañada. No sabemos si pueden restablecerse o si pueden realizar una readaptación en su funcionamiento o funcionar con procesos parciales, el caso es que muchas personas que reciben implantes en las condiciones expuestas se desilusionan completamente en cuanto a las expectativas generadas al tomar la decisión y no lo utilizan más.

El campo de investigación de la lingüística y, obviamente también de la psicolingüística, puede ser ampliado y actualizado mediante estudios realizados a personas portadoras de implantes cocleares. La bio-tecnología ofrece instrumentos muy avanzados y muy precisos que pueden ser de gran utilidad para la validación de muchas de las hipótesis ofrecidas desde las diferentes teorías lingüísticas sobre los distintos niveles y unidades lingüísticas y sus modos de utilización en los procesos de comprensión o de producción.

Otra línea de investigación interesante se vincula a la conexión entre el procesamiento del habla y los otros niveles superiores es decir: información suprasedgmental, léxica, semántica, sintáctica y pragmática, que imponen restricciones sobre la percepción del habla continua y implican por un lado, procesos automáticos e inconscientes y por otro, acciones cognitivas más complejas.

---

7- Chomsky, Noam (2001): *Reglas y Representaciones*, México, FCE.

## Bibliografía

- Chomsky, Noam** (1989): *El conocimiento del lenguaje*, Madrid, Alianza.
- Chomsky, Noam** (1997): *Problemas actuales en la teoría lingüística, temas teóricos de gramática generativa*, México, Siglo XXI.
- Chomsky, Noam** (1985): *Reflexiones sobre el lenguaje*, Barcelona, Planeta-Agostin.
- Chomsky, Noam** (2001): *Reglas y representaciones*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Diderot, Denis** (2002): *Carta sobre los ciegos seguido de Carta sobre los sordomudos*, Valencia, Fundación Once.
- Fodor, J.A.** (1986): *La modularidad de la mente*, Madrid, Morata.
- Lennenberg, E.** (1967): *Fundamentos biológicos del lenguaje*, Madrid, Alianza.
- Radelli, Bruna** (1994): "Agramaticalidad, ambigüedad sintáctica y metáfora: criterios e instrumentos para evaluar la adquisición de la competencia lingüística" en: *Revista Dimensión Antropológica*. México, Año 1, vol. 1, INAH. 79-102
- (1998): *Nicola Vuole le virgole*. Introduzione alla logogenia. Italia, Decibel-Zanichelli. 262 p.
- Sacks, Oliver** (2000): *Veo una voz, Viaje al mundo de los sordos*, Madrid, Grupo Anaya.
- (1997): *Un antropólogo en Marte*, Colombia, Grupo NORMA.