

El Lenguaje: Investigación Básica y Aplicaciones

José Miguel Rodríguez Santos
Catedrático U. de Psicología del Lenguaje
Dpto. de Psicología Básica
Universidad de Málaga

De entre los rasgos que nos constituyen en seres humanos, el lenguaje se constituye en un rasgo prototípico. Ninguno de los demás rasgos – inteligencia o memoria, p.e.- parece gozar de este privilegio.

Hay miles de especies animales pero ninguna tiene esta capacidad –incluidos nuestros parientes vivos más cercanos, como es el caso de los grandes simios, a pesar de la similitud biológica. Por supuesto que todas las especies se comunican, pero ninguno de sus sistemas de comunicación puede igualar al lenguaje humano en complejidad y capacidad para transmitir información altamente elaborada, además de servir para fines exclusivamente sociales no cooperativos o **[3]** para moldear el pensamiento de los demás con la intención de influir, de este modo, en su comportamiento, como es el caso de la publicidad o la propaganda, especialmente la política, por no hablar del crítico papel que juega el lenguaje en el

ámbito jurídico donde una simple acusación verbal puede desencadenar todo un proceso de serias consecuencias.

La Psicología actual, incardinada en su investigación básica en el amplio campo de la Neurociencia, tiene un papel central en el estudio del lenguaje. Afronta cuestiones como las siguientes:

1. Cómo se originó el lenguaje.
2. Cómo funciona el lenguaje
3. Cómo se desarrolla el lenguaje en el niño.
4. Cómo influye y qué información nos proporciona:
 1. Sobre nuestro pensamiento
 2. Sobre nuestras emociones
 3. Sobre nuestras relaciones sociales

En mi exposición me voy a limitar a los dos temas primeros: el uno por representar la fascinación humana por el lenguaje y el otro por representar el papel de la investigación básica aplicada a la patología del lenguaje.

I. Cómo se originó el lenguaje y cómo se transmite

La pregunta que se hicieron ya hace algún tiempo los psicólogos era ¿Por qué tenemos lenguaje? ¿Qué ocurrió para que una especie como la nuestra pudiera poseer este rasgo? Las respuestas científicas han sido básicamente dos: 1) Aquellos que han sostenido que se trata de una aparición repentina en la especie humana, tipo macromutación genética ocurrida como mucho en los últimos 100.000 años y 2) Aquellos que sostienen que se trata de una progresión paulatina de otras habilidades mucho más básicas que el lenguaje que en un momento dado cristalizaron en la aparición del lenguaje.

¿Cuál es la posición sostenida mayoritariamente hoy en día?

Aunque la primera de las opciones, la macromutación, fue sostenida nada menos que por Chomsky y sus seguidores, la posición actual apoya la segunda opción. El punto esencial de esta línea argumental es que el lenguaje ha evolucionado hacia su estado de complejidad actual porque ha

obedecido a las mismas exigencias que el resto de los organismos vivos: a la presión ambiental y al mecanismo de selección natural. Si algo es complejo es porque es fruto de un largo proceso adaptativo a un fin complejo. Y ese fin, en el caso del lenguaje, es un tipo especial de comunicación en un determinado contexto.

Dado que no todo el mundo está de acuerdo en cual fue el fin primordial (gestionar la representación mental, gestionar la comunicación cooperativa, fomentar la cohesión social, etc.) asumiremos, en línea con la segunda de las opciones, que el lenguaje no evolucionó a partir de un rasgo concreto sino que se originó cuando confluyeron importantes avances en otras capacidades del desarrollo humano, capacidades tales como:

- 1) Un desarrollo importante del pensamiento simbólico.
- 2) Una gran capacidad mentalista (Teoría de la Mente). Implica la capacidad de 'leer' la mente de los demás y no sólo su comportamiento)

3) Un fuerte desarrollo social. El ser humano se vuelve hipersocial.

i. Social cooperativo. Hablamos para trabajar

ii. Social relacional. Hablamos por hablar.

Cohesión social

4) Determinadas adaptaciones fisiológicas, especialmente cerebrales

Y es este conjunto de capacidades, denominado 'nicho cognitivo', el contexto en el que ha evolucionado el lenguaje hasta conseguir ser el motor propulsor de las demás capacidades, potenciando, además, todo el desarrollo cultural de manera exponencial. Pero dado que lo que evolucionan son los organismos vivos es clave preguntarse por los mecanismos biológicos que han permitido esta evolución.

¿Qué mecanismos han permitido la transmisión del lenguaje?

Si el lenguaje es un instrumento con una fuerte carga hereditaria, el único camino biológico posible es que, de alguna forma, venga preinstalado en los genes. Por lo tanto, una tarea importante será

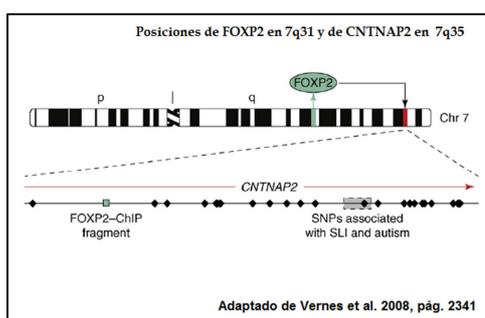
determinar la aportación genética al desarrollo del lenguaje.

La pregunta crítica es: ¿Podemos encontrar en la porción del genoma que difiere entre chimpancés y humanos un gen o genes que sean cruciales para el lenguaje? Hay un ámbito de trabajo que ha producido resultados: los trastornos del lenguaje. Los expertos en este campo observan la creciente evidencia de que algunas formas de deterioro del lenguaje tienen un claro componente hereditario de naturaleza poligénica.

- 1) Trastornos lectores (Dislexia evolutiva).
Dificultades para el aprendizaje de la lectura a pesar de no tener causa alguna que lo justifique.
- 2) Trastorno específico del lenguaje (TEL/SLI).
Dificultades para el aprendizaje del lenguaje a pesar de no tener, igualmente, causa alguna que lo justifique.
- 3) Tartamudez, de todos conocida.
- 4) Dispraxia Evolutiva del habla (DvD) o Apraxia Infantil del Habla (CAS)

a. Dificultad para hablar aunque no haya trastorno orofacial alguno. Habla espontánea dificultosa. Mala inteligibilidad. Difícil de ser entendido por los no familiares. Un caso extremo es la mudéz.

Este último caso es especialmente relevante porque en 1990 Hurst y cols. informaron del caso de una familia británica –la familia KE– que presentaba una historia de alteraciones severas en el habla y el lenguaje a lo largo de tres generaciones. Lo que hizo especialmente interesante el hallazgo fue la forma tan sencilla en la que se transmitía el rasgo de generación en generación. Como posteriormente se descubrió, el mecanismo consistía en la acción de un único gen autosómico. Hasta la fecha, representa el único caso documentado de herencia monogénica de un trastorno del habla y del lenguaje. Este descubrimiento mostró que la alteración de un único gen podía tener un impacto directo en la adquisición del lenguaje.



El proceso fue largo, pero tras diversos trabajos fue posible determinar que

el gen se hallaba en una región crítica del cromosoma siete. (Ver Ilustración 1) Sin embargo, esta región contenía un gran número de genes. Tras diversos estudios se acaba identificando el gen FOXP2. El análisis de este gen en los individuos afectados de la familia KE reveló que todos ellos habían heredado un único nucleótido cambiado en la secuencia génica. Está documentado que el gen FOXP2 participa en la creación de las estructuras cerebrales implicadas en la adquisición y procesamiento del lenguaje oral aunque no tengamos todavía claro su mecanismo de acción (Vargha-Khadem, 2005).

Pero hay dos problemas. A pesar de que está clara la relación entre este gen y algunos aspectos del lenguaje, lo que no queda claro es el papel que juega en esa relación porque el gen ni es específico del ser humano (mosca, pájaros, ratas) ni tampoco es específico del cerebro (pulmones). Por tanto deberíamos saber qué otros procesos intervienen para que en el ser humano el gen FOXP2 afecte al cerebro y de paso al lenguaje.

Está claro que la investigación en este campo está prácticamente comenzando, pero ilustra un

modo de cooperar entre ciencias muy diferentes entre sí, como es el caso de la Genética y la Psicología: Los estudios moleculares avanzan de manera efectiva cuando tenemos una buena comprensión del fenotipo, es decir, de todas las manifestaciones externas, y eso requiere tanto un buen conocimiento clínico como una buena comprensión teórica de los procesos psicológicos que tienen lugar en el procesamiento del lenguaje. A menos que conozcamos los procesos cognitivos subyacentes no conseguiremos descubrir los genes responsables simplemente porque no sabremos qué es lo que buscamos. Y, en esta tarea es precisamente dónde la Psicología del Lenguaje ofrece sus mejores resultados. Abordaremos esta cuestión en el siguiente apartado mostrando cómo funciona el lenguaje en un ámbito concreto.

II. **Cómo funciona el lenguaje.**

La Psicología del Lenguaje se ha preocupado prácticamente desde sus inicios por conocer el funcionamiento del lenguaje. Para la metodología actual de investigación

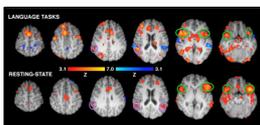


Ilustración 2 Neuroimágenes de tareas de lenguaje obtenidas mediante la técnica de fMRI.

hay un hito importante: En el año 1989 un psicólogo –Michael Posner- y un neurólogo – Marcus Raichle- unieron esfuerzos para poder estudiar el funcionamiento de la mente (Posner y Raichle, 1994). **[19]**Las nuevas técnicas de neuroimagen procedentes del campo clínico médico comenzaron a ser usadas con fines de investigación básica. Entre ellas destacan la fMRI, que nos permite ver los cambios en el cerebro mientras éste trabaja (Ver Ilustración 2), o la nueva tecnología por Tensores de Difusión –DTI- (ver Ilustración 3), que nos permite ver las conexiones entre las diferentes regiones cerebrales. Estas técnicas vendrían a revolucionar nuestro conocimiento de cómo funcionaba el lenguaje al poder observar de cerca cómo funcionaba el cerebro. Ya no teníamos que conformarnos con estudiar lo que estaba fuera del cerebro sino que podíamos estudiar directamente el cerebro mientras éste estaba usando el lenguaje.

Este tipo de investigación se ha extendido prácticamente a todas las áreas del lenguaje. Me centraré en una línea de investigación que reviste

gran importancia aplicada, especialmente en el área de la patología del lenguaje: ¿Cómo procesamos las palabras cuando hablamos?

Esta cuestión es relevante porque no hay prácticamente patología del lenguaje alguna que no tenga afectación en el nivel de comprensión o producción de palabras.

Ilustraré este problema comenzando por un fenómeno muy conocido: el llamado fenómeno de la punta de la lengua (PDL). Ocurre cuando pretendemos decir una palabra y ésta se niega a salir. Durante el estado de PdL, se tiene la sensación intensa de conocer la palabra, de estar a punto de llegar a ella pero no conseguirlo. La persona sabe que la tiene almacenada en su memoria y que, tarde o temprano, acabará por poder acceder a ella. Es un fenómeno normal y común pero va aumentando a medida que envejecemos y se hará más evidente en el recuerdo de nombres propios y en el de palabras abstractas e infrecuentes.

El estudio de este fenómeno nos indica que las palabras incluyen, al menos, dos componentes básicos que funcionan por separado: el significado

de la palabra y la propia palabra. Y si funcionan por separado, ello implica que pueden perderse por separado. En el caso de PdL la persona encuentra el significado de la palabra pero no consigue encontrar, temporalmente, la propia palabra.

Ésta es tan sólo una de las dificultades que podemos experimentar cuando hablamos. Cuando el proceso de búsqueda de una palabra o de su contenido abandona el terreno de la normalidad y se adentra en el terreno de la patología aparece un síntoma que denominamos *anomia*. Una anomia es una dificultad patológica para encontrar las palabras o su significado durante la expresión oral y puede ocurrir tanto en el lenguaje espontáneo como ante una tarea inducida como puede ser una denominación de fotos. La presencia confirmada de una anomia no transitoria se considera indicador claramente patológico y debe ser motivo fundado de revisión neuropsicológica. Apunta a una disfunción o daño cerebral.

Sabemos hoy que esta dificultad con la recuperación de palabras no es igual en todos los casos sino que depende del componente de lenguaje que esté afectado y este componente se

postula que dependerá de las áreas cerebrales involucradas en la patología. Por eso nos interesan dos objetivos: 1) en primer lugar y de manera fundamental, identificar los componentes de lenguaje que pueden estar afectados y 2) de manera secundaria identificar las áreas cerebrales implicadas porque mejoran nuestro conocimiento.

¿Qué ha encontrado la investigación psicolingüística?

1) Se encontró una serie de pacientes que sólo tenían problemas con el significado de las palabras. Si se les presenta un dibujo de una zapatilla no sabrán cómo se llama pero, y este matiz es importante, también tendrán dificultades para decir para qué sirve. O simplemente podrán decir que no saben. O podrán decir 'calzado' o 'cuchara' en lugar de 'tenedor'. Es lo que conocemos como *Anomia Semántica* y la encontramos en trastornos lesionales tipo afásico -Afasia de Wernicke- y en procesos degenerativos tipo Alzheimer o en la Demencia Semántica.

2) También se encontraron pacientes que sólo tenían problemas para encontrar la palabra. Si les

presentamos el dibujo de la zapatilla saben exactamente para qué sirve pero no encuentran la palabra. A esto añadimos que no tienen problemas de pronunciación. Si les mandamos leer en voz alta una palabra lo harán sin dificultad. Como no encuentran la palabra lo normal es que dejen el hueco sin rellenar o lo hagan recurriendo a circunloquios o explicaciones de la palabra. Recibe el nombre de *anomia léxica*. Es propia de ciertas formas motoras de afasia: Afasia de Broca, p.e.

3) Pero también se encontraron personas que no eran capaces de decir bien la palabra a pesar de no tener problemas de pronunciación ni con el significado. Pueden cambiar algún sonido de la palabra, varios o cambiar la palabra entera por otra de sonido similar. Son las llamadas *anomias fonológicas*. Por ejemplo, la palabra 'zapatilla' puede aparecer como 'zapatalla' o 'zopatila'. A veces este cambio es tan masivo que produce una enorme distorsión en la palabra y la vuelve irreconocible dando lugar a neologismos. La palabra 'zapatilla' puede convertirse en 'paratina'.

Son típicas de ciertas formas de afasia, como la afasia de conducción.

Sin embargo, cuando se analizaron con más detalle estos tres componentes –significado, palabras y sonidos-, se descubrieron otros factores que también influían:

1) En la anomia semántica (confundir cuchara con tenedor) se observó que una palabra como 'zapato' era mucho más fácil que una palabra como 'modelo'. Ello llevó a identificar tres factores que influían claramente en el proceso semántico: La familiaridad, la imaginabilidad y la tipicidad.

a. La familiaridad expresa la calidad del conocimiento del paciente con el concepto expresado por la palabra. Cuanto más familiar sea el concepto más fácil resultará recuperar la palabra.

b. La imaginabilidad es la capacidad que tengamos para imaginarnos el significado de una palabra. Cuando más imaginable más fácil será que se recupere. Así, el significado de la palabra 'mesa' es más fácil

que el de la palabra 'teoría'. 'Mesa' tiene una imagen fácil, 'teoría' no.

c. La tipicidad es el grado en que un determinado objeto representa a su categoría: Los nombres de elementos típicos son más fáciles de recuperar que los de los no típicos. P.e. la imagen de un gato (típico) frente a la de un pingüino (no típico).

2) En el caso de la anomia léxica (cuando no se encontraba la palabra) se descubrieron dos variables críticas: La Frecuencia y la Edad de Adquisición.

a. La frecuencia indica el número de veces que una palabra es usada. Cuantas más veces se use más frecuente será y cuanto más frecuente, más fácil es que se recupere.

b. La Edad de Adquisición nos indica la edad aproximada en la que una persona ha aprendido una determinada palabra. Cuanto más temprano la adquiera más fácil es que se recupere.

3) En el caso de la anomia fonológica (cambiar algún sonido –o varios- de la palabra original) se descubrieron dos variables importantes:

a. La longitud de la palabra influía pues se cometían más errores en las palabras largas que en las cortas. Era más difícil recuperar la palabra 'enciclopedia' que la palabra 'pato'.

b. Y la otra variable crítica era la complejidad articulatoria: Los pacientes cometen más errores en palabras con sílabas complejas que con sílabas sencillas. Es más fácil de recuperar 'pa_tata', que 'trans_porte'.

Pero cuando ya parecía que estaba claro el problema dos nuevos datos vienen a complicar más la cuestión:

1) Cuando a los pacientes se les pedía que encontraran una palabra, además de los factores ya citados los investigadores se encontraron con que también influía la *categoría conceptual* de la palabra. La dificultad en la recuperación del significado de las palabras dependía de a qué categoría

conceptual pertenecían: Eso quiere decir que pueden recuperar palabras de una categoría, por ejemplo frutas, pero no puede recuperarlos de otra categoría, p.e. animales. La división de categorías más frecuentemente encontrada es la que separa los nombres en seres animados por un lado y seres inanimados por otro. Sin embargo, algunos autores (Cree y McRae, 2003) han documentado hasta siete patrones empíricos de déficits de categorías.

2) Otro hallazgo relevante lo proporcionaron los pacientes afectados de Parkinson: Estos



Ilustración 4 Activación de áreas motoras corporales en el lenguaje

pacientes, sorprendentemente, mostraron más problemas con los verbos que con los nombres. Y dentro de los verbos tenían más dificultades con aquellos que implicaban acciones motoras como saltar o correr que con aquellos que implicaban estados: habitar, brillar o relucir. Un trabajo de Pulvermüller (1999) mostró la implicación de las áreas motoras cuando estaban *conceptualmente* implicadas en el

lenguaje (ver Ilustración 4). Las palabras relacionadas con brazos también activaban las áreas motoras del brazo, y lo mismo ocurría con las relacionadas con las piernas o con la boca.

Fruto de toda esta serie de trabajos fue la concepción de que el procesamiento de las palabras implica a aquellas áreas del cerebro que están participando en los diversos

componentes de la palabra *aunque no sean áreas del lenguaje*. Así, si una palabra incluye en su contenido un color (tomate=rojo) cuando la

intentemos procesar se activarán las áreas relacionadas con el color, aunque el área visual para el color no tenga, en principio, nada que ver con la producción de una palabra. De esta manera, esta idea predice que cada propiedad de un objeto se almacenará en una zona diferente del cerebro. Según un estudio de Martin y Chao (2001) mediante neuroimagen, el conocimiento categorial acerca del color, movimiento y forma activa diferentes zonas

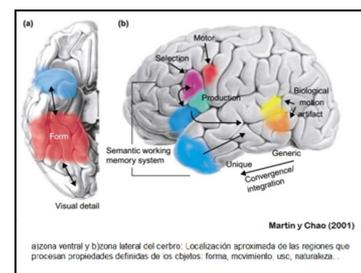


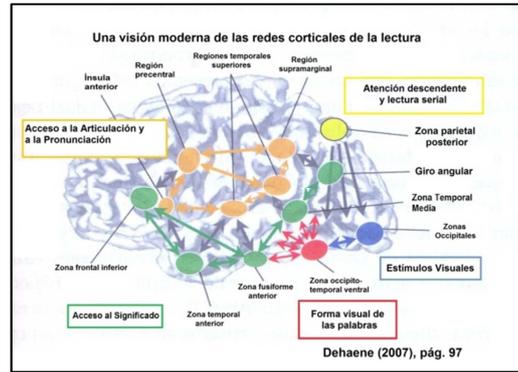
Ilustración 5 Activación de áreas cerebrales durante el procesamiento del lenguaje

cerebrales (Ver Ilustración 5). Cualquier categoría conceptual que esté sustentada por alguna de estas zonas, resultará afectada en el lenguaje si la zona cerebral se halla dañada.

Conclusión

¿Qué hemos aprendido de estos datos? Que a diferencia de lo que creíamos hace tan sólo unos 20 años, las palabras no se encuentran en un punto concreto del cerebro. No hay una región del cerebro especialmente dedicada al almacenamiento de las palabras sino que tenemos que hablar de diferentes circuitos neuronales responsables del procesamiento de las diferentes partes que componen las palabras. Así, las palabras no aparecen como unidades concretas sino como un conglomerado de propiedades. Este hallazgo no era nuevo, pues ya sabíamos que las palabras tenían múltiples componentes, pero ahora sabemos por qué se produce: porque esas propiedades se procesan en zonas diferentes del cerebro y se pueden dañar diferencialmente. Y lo mismo que se afirma para la producción de palabras ocurre para su comprensión

o para su lectura (Ver Ilustración 6) aunque no entraremos en su exposición.



Es evidente que la Psicología del Lenguaje

Ilustración 7 Áreas cerebrales implicadas en la lectura

ha avanzado mucho, pero lo encontrado nos hace también comprender que el apasionante mundo de la mente humana esconde muchos de sus secretos y que todavía necesitaremos muchos años de investigación para desvelarlos. El lenguaje impregna prácticamente todos los aspectos de nuestra vida y, por tanto, en palabras de S. Pinker (2007), conocer mejor el lenguaje es conocer mejor la naturaleza humana. Hoy podemos comprender mucho mejor lo que ocurre en los trastornos del lenguaje y podemos proporcionar mejores conocimientos a los profesionales responsables de su rehabilitación (los logopedas) y, por tanto, contribuimos al bienestar de las personas de nuestra sociedad. Dos objetivos irrenunciables para la Ciencia.

Muchas gracias por su atención