

Adrian Akmajian, Richard A. Demers y  
Robert M. Harnish

Lingüística:  
una introducción al lenguaje y  
la comunicación

Adaptación y traducción de  
Violeta Demonte y Magdalena Mora

*Adrian Akmajian*  
1992

ORIGINAL

FOTOCOPIADORA	
CENICE	
410	
Folio 8	S/F 1
	D/F 11

Alianza  
Editorial

Capítulo 13  
LENGUAJE Y CEREBRO

El hecho de hablar y entender nuestra lengua nativa es algo tan espontáneo y, aparentemente, tan fácil (para la mayoría de los individuos normales) que ignoramos por completo las tareas —extraordinariamente complicadas— que realiza el cerebro humano para posibilitar nuestro uso del lenguaje tan fácilmente y tan sin esfuerzo. Es interesante y, de alguna manera, irónico que, hasta época reciente, el avance en la comprensión de las funciones cerebrales procediera, no del estudio de los individuos normales, sino, en su mayor parte, del estudio de individuos afectados de lesiones cerebrales. Siempre que la enfermedad o la lesión afecten al lado izquierdo del cerebro, cabe la posibilidad de que quede alterado algún aspecto de la capacidad de percepción, procesamiento o producción del lenguaje. A los individuos afectados por esa enfermedad o lesión cerebral, se les llama afásicos, y sus alteraciones cerebrales pueden ayudarnos a conocer en profundidad de qué modo realiza el cerebro humano las tareas relacionadas con el lenguaje.

El término *afasia* es un término amplio que abarca numerosos síndromes de deterioro comunicativo. Algunos afásicos tienen que esforzarse enormemente para decir una simple palabra, en tanto que otros producen sin el menor esfuerzo largos enunciados que, sin embargo, carecen de sentido. Al estudiar el efecto de las lesiones cerebrales sobre el habla y la comprensión, los investigadores han aportado indicios inestimables acerca de la organización del habla y del lenguaje en el sistema nervioso humano. Los *neurolingüistas* están interesados en la correlación existente entre la lesión cerebral y el déficit en el habla y en el lenguaje. Estos especialistas del lenguaje y el cerebro creen que el estudio de la forma y el uso del lenguaje podrá revelar los principios de la función cerebral, y que el estudio de la función cerebral puede confirmar o refutar una teoría lingüística.

Entre las numerosas cuestiones en que los neurolingüistas se hallan interesados, hay tres fundamentales: (1) ¿Dónde se localiza el habla y el lenguaje en el cerebro? (2) ¿De qué modo funciona el sistema nervioso para codificar y descodificar el habla y el lenguaje?, y (3) ¿Son los componentes del lenguaje —fonología, sintaxis, semántica— distintos neuroanatómicamente y, por tanto, vulnerables a un deterioro separado o independiente?

¿Dónde se localiza el lenguaje en el cerebro?

*El lenguaje: Un fenómeno del hemisferio izquierdo*

Los estudiosos vienen debatiendo la cuestión de la localización del habla y del lenguaje en el cerebro desde hace más de un siglo. En la década de 1860, los científicos llamados localizacionistas especulaban que el lenguaje dependía del funcionamiento de zonas cerebrales específicas. Los antilocalizacionistas argumentaban que el habla y el lenguaje eran consecuencia del funcionamiento del cerebro como un todo.

En 1861, Paul Broca, cirujano y anatomista francés, describió ante la Sociedad de Antropología de París a un paciente que, en vida, había tenido una dificultad extrema para la producción del habla. Luego, en la autopsia, se descubrió que ese paciente tenía una lesión en la parte posterior inferior del lóbulo frontal, en el hemisferio cerebral izquierdo, conocida ahora como el área de Broca (véase la figura 13.1). Con la publicación de este informe, Broca se convirtió en el primer individuo que verificó la afirmación de que la lesión en un área específica del cerebro tiene como resultado un déficit en el habla. En 1865, Broca amplió su afirmación acerca de la localización del habla informando de que la lesión en puntos situados en el hemisferio cerebral izquierdo producía afasia, en tanto que la destrucción de los puntos correspondientes del hemisferio derecho dejaba intactas las capacidades lingüísticas.

En 1874, Carl Wernicke, un joven médico alemán, publicó una monografía en la que describía a unos pacientes con déficit de comprensión del habla que tenían lesiones fuera del área de Broca, en el lóbulo temporal posterior izquierdo. El trabajo de Wernicke reforzó la afirmación de Broca según la cual las estructuras del hemisferio izquierdo eran esenciales para el lenguaje, generando además un gran interés en la hipótesis de que, dentro del hemisferio izquierdo, las diferentes áreas cumplen diferentes funciones lingüísticas.

En la actualidad, los científicos están de acuerdo en que hay unas estructuras neuroanatómicas específicas —pertenecientes generalmente al hemisferio izquierdo— que son vitales para el habla y el lenguaje, pero continúa todavía el debate acerca de cuáles sean las estructuras comprometidas en las diversas capacidades lingüísticas. Para la mayoría de los individuos, independientemente de que sean o no sean zurdos, el hemisferio cerebral dominante para el lenguaje es el izquierdo. Aproximadamente un 70 por ciento de to-

dos los individuos con lesiones en el hemisferio izquierdo experimentarán algún tipo de afasia, por comparación con el 1 por ciento únicamente de los que tienen lesiones en el hemisferio derecho.

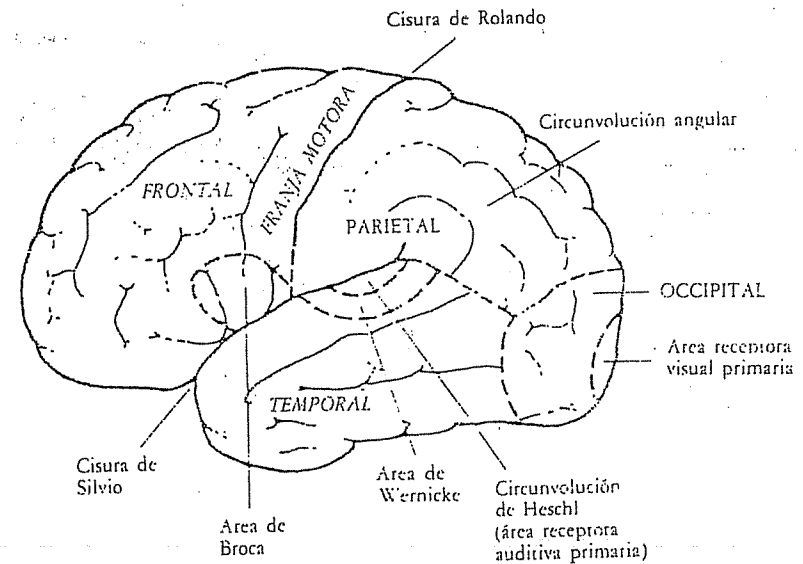


FIGURA 13.1. Partes centrales del hemisferio cerebral izquierdo.

La confirmación de la dominancia del hemisferio izquierdo en el lenguaje procede de numerosas investigaciones técnicas, una de las cuales fue introducida por Wada en 1949. Wada informaba que la inyección de sodio amytal dentro de la arteria principal (carótida) en el lado cerebral dominante en el lenguaje inducía una afasia temporal. Después, los médicos han utilizado esta técnica como un medio para determinar la dominancia cerebral en pacientes que habían de someterse a neurocirugía; de ese modo, los médicos pueden evitar lesionar los centros del lenguaje durante las intervenciones quirúrgicas.

El informe publicado en 1959 por Wilder Penfield y La Mar Roberts —neurocirujanos del Instituto Neurológico de Montreal— contribuyó sustancialmente a nuestro conocimiento de la neurología del lenguaje. Penfield y Roberts venían estudiando el cerebro y tratando, a la vez, sus enfermedades. A fin de aliviar a los pacientes epilépticos que sufrían ataques intratables, Penfield y Roberts extirpaban quirúrgicamente porciones del cerebro. Ante la amenaza de producir afasia al extirpar zonas favorecedoras del habla y del lenguaje, utilizaban la estimulación eléctrica para representar (o map) las funciones cerebrales de los pacientes expuestos a la intervención.

La aplicación de corriente eléctrica en un punto del cerebro, a veces, puede activar la expresión involuntaria de la función asociada con ese lugar del cerebro. Ocurre también que la estimulación puede interferirse con una función realizada por un paciente que se encuentra consciente. Por ejemplo, la estimulación eléctrica aplicada a áreas de un lado del cerebro asociado con la función motora, puede producir temblor de miembros, entumecimiento y movimiento en el lado contrario del cuerpo. Penfield y Roberts descubrieron que cuando se aplicaba una corriente eléctrica a una zona cerebral con implicaciones en el habla, ocurría una de estas dos cosas: o bien el paciente tenía dificultades para hablar, o bien emitía una especie de grito vocálico. Sin embargo, ningún paciente produjo nunca ninguna palabra inteligible como resultado de la estimulación eléctrica.

Gracias a la cooperación de centenares de pacientes animosos que permanecieron conscientes durante la operación, Penfield y Roberts pudieron concluir que en el hemisferio izquierdo había tres áreas vitales para el habla y el lenguaje: el *área de Broca*, el *área de Wernicke* y el *área motora suplementaria* (véase la figura 13.2).

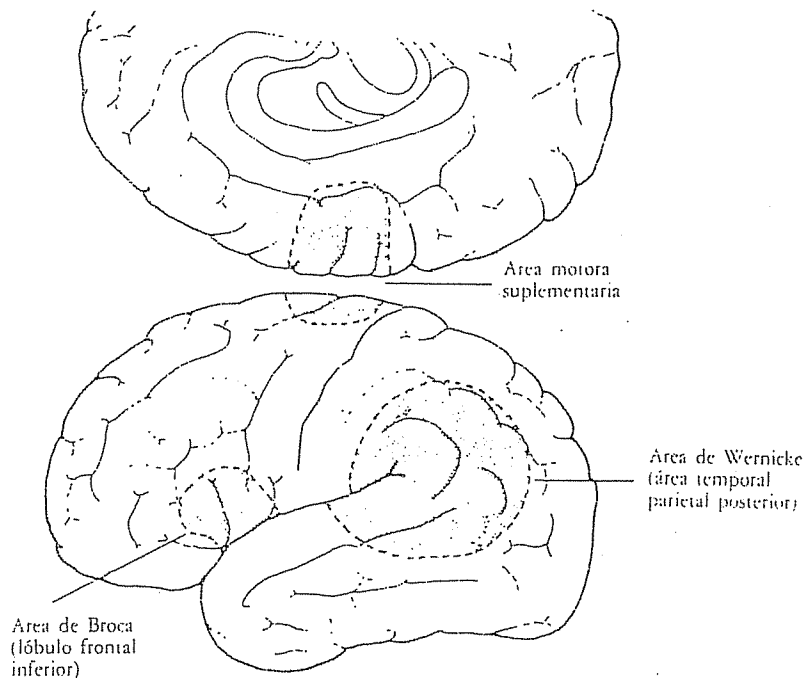


FIGURA 13.2. Áreas corticales primarias implicadas en la función del habla y del lenguaje. Según Penfield y Roberts 1959.

Al acumularse las pruebas que verificaban la dominancia del lado izquierdo del cerebro en el habla, los investigadores intentaban descubrir si las áreas del habla del hemisferio izquierdo tenían una estructura peculiar. En 1968, Geschwind y Levitsky fueron los primeros en informar de que había una zona en el lóbulo temporal izquierdo que era más grande que el área correspondiente del lado derecho, y que ello ocurría en el 65 por ciento de los cerebros estudiados. Se había descubierto asimismo que este área, llamada *plano temporal*, era más grande incluso en los cerebros fetales, descubrimiento que sugiere la disponibilidad del hemisferio izquierdo para la dominancia lingüística en el nacimiento (Wada y Hamm 1975; Wilson y Pallie 1973).

Para entender los detalles de la teoría de la localización, es preciso familiarizarse, en primer lugar, con algunos conceptos básicos acerca de la estructura y la función del sistema nervioso.

#### El sistema nervioso

El sistema nervioso central y el periférico forman una intrincada red de comunicación a través de la cual se rige el comportamiento corporal. El cerebro y la médula espinal constituyen el sistema nervioso central (SNC) y conectan con el sistema nervioso periférico mediante haces de fibras nerviosas que se extienden por todas las partes del cuerpo. El SNC clasifica e interpreta los impulsos recibidos de los receptores periféricos y responde a ellos.

La unidad celular básica es la *neurona*, cuyo número se estima en 12.000 millones. Cada neurona tiene una estructura distinta y se compone de (a) un cuerpo celular, (b) de unos receptores conocidos como dendritas y (c) de un mecanismo conductor o axón. Las dendritas reciben potencial (*input*) de otras neuronas y lo transmiten al cuerpo celular, mientras que el axón transmite impulsos fuera del cuerpo celular. Ciertas fibras nerviosas transmiten información sensorial al SNC, otras fibras trasladan información desde el SNC a los miembros y partes del cuerpo y otras establecen vínculos comunicativos entre las diferentes partes del sistema nervioso.

#### Niveles del Sistema Nervioso Central

El sistema nervioso central está organizado de manera jerárquica, siendo las estructuras superiores en nivel más complejas que las inferiores (véase la figura 13.3). En el nivel inferior se encuentra la médula espinal, que actúa como un cable a través del cual se transmiten las corrientes de mensajes neuronales entre el cuerpo y el cerebro. Encima de la médula espinal, está la raíz cerebral, reguladora de cosas tales como la respiración, el tono muscular, la postura, el sueño y la temperatura corporal. Las estructuras inferiores del sistema nervioso, como la médula espinal y la raíz cerebral inferior, son de carácter primariamente reflejo y se hallan controladas por centros superiores.

En el nivel superior del sistema nervioso están los hemisferios cerebrales, responsables de la actividad voluntaria.

Los hemisferios cerebrales emergen del tallo cerebral superior y están recubiertos por una envoltura de sustancia gris plisada y en circunvolución, llamada el *córtex*, que tiene aproximadamente seis milímetros de espesor. Dentro del *córtex* hay aproximadamente 10.000 millones de neuronas, distribuidas cuando menos en seis capas. El grado de conectividad de esta red celular tridimensional prácticamente desborda toda comprensión. Sholl (1956), un ilustre neuroanatomista, escribe que el *córtex* contiene campos de neuronas en los que un único axón de entrada puede influir hasta 4.000 neuronas diferentes.

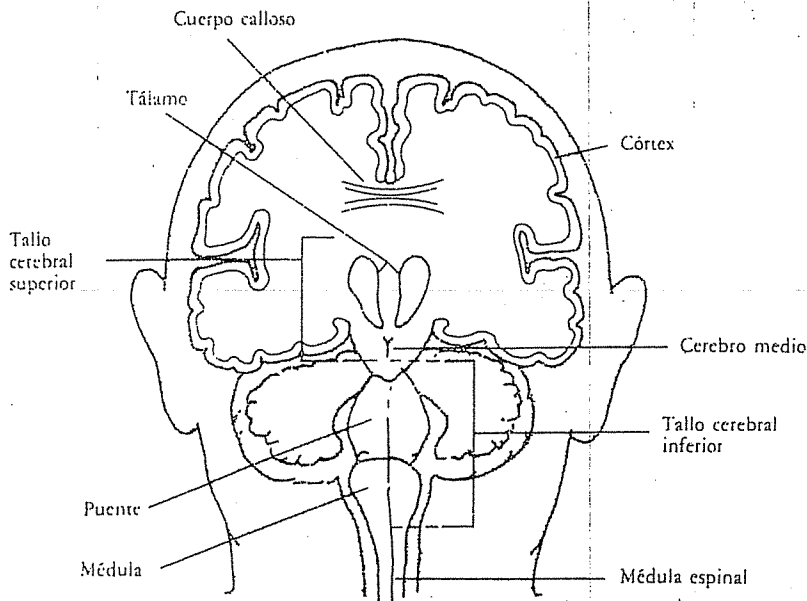


FIGURA 13.3. Organización jerárquica del sistema nervioso central.

### El Córtex cerebral: características generales

Desde fuera, los dos hemisferios cerebrales parecen más o menos similares, estando compuestos de circunvoluciones, llamadas *gyri*, y de depresiones o cisuras, llamadas *sulci*. Ciertos *gyri* y *sulci* sirven de marcas indicadoras que contribuyen a diferenciar los límites de los cuatro lóbulos de cada hemisferio.

La cisura de Silvio (véase la figura 13.1) separa el lóbulo frontal del temporal; la cisura de Rolando separa el frontal del parietal. No hay ninguna cisura que separe el lóbulo parietal del occipital. Estos dos lóbulos sólo pueden distinguirse en la observación microscópica de las estructuras celulares. Localizada en el lóbulo parietal, en el extremo superior de la cisura de Silvio, se encuentra el área cortical conocida como *circunvolución angular*, en la cual se interrelacionan las funciones necesarias para el habla, la lectura y la escritura (véase la figura 13.1).

Dentro de cada hemisferio sabemos que hay áreas que están al servicio de funciones específicas. Delante de la cisura de Rolando, y discurriendo paralelamente a ella, hay una franja del *córtex*, conocida como franja motora, que controla movimientos motores voluntarios sutiles y muy especializados (véase la figura 13.1). Hay secciones de la franja motora relacionadas con movimientos voluntarios en partes concretas del cuerpo: por ejemplo, los músculos faciales y laríngeos están representados en el extremo inferior, muy próximos al área de Broca.

Junto al área de Wernicke, en el lóbulo temporal, se halla la *circunvolución de Heschl*, conocida también como el *córtex* auditivo primario. Cuando los impulsos auditivos llegan al *gyrus* de Heschl, se percibe un ruido, pero la interpretación significativa debe hacerse en el área de asociación auditiva adyacente (el área de Wernicke). Esta pauta de organización cortical, que consta de regiones interpretativas del *córtex* adyacentes a áreas receptoras sensoriales, se repite en el sistema cortical visual, así como en el sistema que recibe las sensaciones corporales.

### Conducción cortical

La masa de los hemisferios cerebrales, por debajo de la capa exterior de sustancia gris, se compone de tres tipos básicos de conductos de fibras nerviosas que forman una red de comunicación neural de una complejidad sorprendente. Las fibras nerviosas de asociación conectan porciones diferentes del mismo hemisferio. Las fibras de proyección conectan el *córtex* con las porciones inferiores del cerebro y la médula espinal y las fibras transversales conectan los hemisferios cerebrales entre sí.

Para entender la función del habla y del lenguaje es especialmente importante familiarizarse con el imponente conducto de las fibras transversales llamado *corpus callosum*. Mediante el cuerpo caloso los dos hemisferios pueden comunicarse entre sí bajo forma de impulsos eléctricos. Eccles (1972) estimaba que si presuponemos que constituyen el cuerpo caloso tienen una capacidad de lanzamiento de 20 impulsos por segundo, el cuerpo caloso puede por tanto trasladar la astronómica cifra de 4.000 millones de impulsos por segundo.

El lector puede preguntarse por qué, si el habla está localizada en el hemisferio izquierdo, es necesario que los hemisferios se comuniquen entre sí

para que el habla funcione normalmente. La razón de ello estriba en que las sensaciones procedentes de las dos mitades del cuerpo, la derecha y la izquierda, van principalmente al hemisferio contralateral (opuesto). Por ejemplo, si se sostiene un objeto en la mano *izquierda*, los impulsos viajan del lado izquierdo del cuerpo al hemisferio *derecho*, y aunque el hemisferio derecho reconociese el objeto, la verbalización del nombre del objeto requeriría la participación del centro del habla en el hemisferio izquierdo.

La importancia del cuerpo caloso se ha puesto de manifiesto con gran claridad merced a la investigación sobre la escisión cerebral. Gazzaniga y sus colaboradores estudiaron el efecto de la ruptura de la comunicación entre los hemisferios en pacientes a quienes se les habían desconectado éstos quirúrgicamente separando el cuerpo caloso, intervención que se efectúa para reducir la frecuencia y la gravedad de los ataques epilépticos incapacitantes. Una vez que se han desconectado los hemisferios cerebrales, existen técnicas mediante las cuales pueden presentarse visualmente estímulos a un solo hemisferio. Cuando Gazzaniga y Sperry (1967) presentaban estímulos en forma de palabras, de letras y de números por escrito al hemisferio izquierdo únicamente, los pacientes podían describirlos oralmente. Pero la información percibida exclusivamente por el hemisferio derecho no podía ser verbalizada, ni oralmente ni por escrito. El hemisferio derecho estaba mudo.

A fin de investigar la posibilidad de que aun cuando los sujetos con escisión cerebral no pudiesen describir los estímulos visuales presentados en el hemisferio derecho, podían, no obstante, comprenderlos, Gazzaniga y Sperry proporcionaron a los pacientes medios de respuesta no-verbales. Por ejemplo, se pidió a los sujetos que emparejasen una palabra escrita con su referente señalando el objeto cuando se les mostraba como un elemento en un grupo de varios elementos. En estas condiciones, se descubrió que el hemisferio derecho podía leer letras, palabras breves y números.

A fin de descubrir si el hemisferio derecho podía comprender también palabras pronunciadas oralmente, Gazzaniga y Sperry pidieron a los pacientes que identificasen palabras presentadas auditivamente. Puesto que los estímulos auditivos se reciben por ambos lados del cerebro, Sperry y Gazzaniga limitaron las respuestas disponibles al hemisferio derecho. Se instruyó a los sujetos para pulsar una tecla cuando viesan que un nombre perteneciente a un conjunto de nombres proyectados seriadamente hacia el campo visual del lado izquierdo (el hemisferio derecho) se emparejaba con otro pronunciado previamente. Los resultados obtenidos con pacientes afectados por escisión cerebral mostraron que el hemisferio derecho puede entender el lenguaje oral (así como el escrito), aunque todavía no se han determinado los límites de su comprensión.

La investigación reciente sugiere que es posible que el hemisferio derecho se halle limitado en su competencia lingüística. Se ha observado que los sujetos con escisión cerebral tienen dificultad para responder apropiadamente a las órdenes verbales, a las oraciones simples de sujeto-verbo-objeto en activa y en pasiva y a secuencias de palabras cuando se presentaban visualmente al hemisferio derecho. Así pues, aunque el hemisferio derecho por lo general

no se halla disminuido para captar el significado de las palabras aisladas, actúa pobremente cuando se trata de frases. Quizá el hemisferio derecho sólo pueda comprender ciertas clases de estímulos lingüísticos. Se precisa investigar más para explorar sus capacidades descodificadoras.

¿Cómo codifica y descodifica el cerebro el habla y el lenguaje?

*Habla y lenguaje: Un sistema cortical y subcortical*

Lo que el silencio del hemisferio derecho aislado pone de manifiesto dramáticamente es que el habla no es solamente una función cortical. Los conductos fibrosos subcorticales, así como las áreas de sustancia gris profundamente ancladas dentro del cerebro —y en particular el tálamo— participan también en el habla y en el lenguaje.

Puede concebirse el tálamo como una gran estación de relés, que recibe proyecciones de fibras nerviosas desde el córtex y desde las estructuras del sistema nervioso inferior y que irradia fibras a todos los puntos del córtex (véase la figura 13.4).

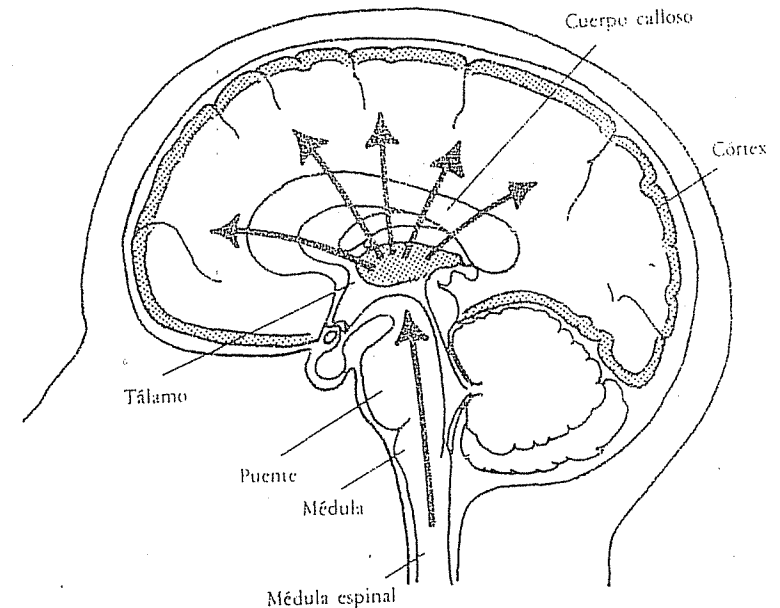


FIGURA 13.4. Radiaciones fibrosas desde el tálamo al córtex.

De especial importancia para la función del habla y del lenguaje es el tálamo izquierdo. La lesión en porciones de esta estructura produce una involuntaria repetición de palabras y altera la capacidad del paciente para nombrar objetos. Se piensa que el tálamo participa en el enfoque de la atención elevando temporalmente la receptividad de ciertas áreas corticales sensoriales. Ojemann y Ward (1971) observaron que la información presentada a los pacientes durante la estimulación talámica izquierda, era recuperada más fácilmente, tanto durante la estimulación como después de ella, que la que se les presentaba antes de dicha estimulación. Especulaban que el tálamo puede facilitar una interacción entre los mecanismos del lenguaje y los de la memoria.

Los neurolingüistas distan mucho de estar seguros acerca de cuáles puedan ser las estructuras neuroanatómicas esenciales para la codificación y la descodificación de los estímulos lingüísticos, pero coinciden en que el habla es resultado de la integración de un sistema cortical y subcortical. Para entender cómo funciona el cerebro en la codificación y descodificación del lenguaje es básico que se tenga conocimiento de que los mecanismos neurales sensoriales, motores y asociativos están conectados entre sí.

Nuestro conocimiento de la transmisión de señales al mecanismo del lenguaje puede representarse con un modelo muy simple. En la figura 13.5, la franja oscura situada entre los semicírculos (que representan las secciones coronarias en los hemisferios cerebrales) representa la conexión hemisférica. Obsérvese que los impulsos procedentes del lado derecho del cuerpo tienen acceso directo al centro dominante del habla, en tanto que los procedentes del izquierdo deben hacer base en el hemisferio derecho antes de pasar sobre el cuerpo caloso para ser procesados. Sin embargo, el hemisferio izquierdo no es el dominante para procesar todas las señales auditivas. Los sonidos ambientales no-orales no tienen que pasar por el hemisferio izquierdo, sino que son procesados principalmente en el hemisferio derecho. ¿Cómo lo sabemos?

#### Pruebas procedentes de la investigación sobre escucha dicótica

Mediante la técnica de investigación llamada escucha dicótica, podemos analizar las características de los estímulos aferentes procesados por cada uno de los hemisferios. Durante las sesiones de trabajo de escucha dicótica, se presentan simultáneamente, por medio de auriculares, dos estímulos diferentes, uno por cada uno de los oídos. Por ejemplo, al oído derecho puede dársele la palabra inglesa *base* (base) y al izquierdo *ball* (pelota). Se dan instrucciones a los oyentes para que digan lo que oyen. Resulta fascinante que el oyente dé cuenta con mucha mayor precisión de cierto tipo de estímulos cuando éstos se le comunican en un oído concreto. Ello se debe a que el sistema nervioso es capaz de registrar los estímulos aferentes y de dirigirlos hacia el área cerebral especializada en su interpretación. Kimura (1961) fue el primero en observar que cuando se presentaban simultáneamente dos digitos

HEMISFERIO IZQUIERDO

HEMISFERIO DERECHO

Centro del habla y del lenguaje

Estímulos procedentes del lado izquierdo del cuerpo

Estímulos procedentes del lado derecho del cuerpo

Centro del habla y del lenguaje

Estímulos procedentes del lado izquierdo del cuerpo

Después de la separación quirúrgica de los hemisferios cerebrales

Estímulos procedentes del lado derecho del cuerpo

FIGURA 13.5. Conexión callosa.

—uno por cada oído—, el oyente identificaba con mayor precisión los del oído derecho. Sin embargo, cuando se sabía que el oyente tenía la dominancia —menos frecuente— del hemisferio derecho para el habla, Kimura observaba una ventaja en el oído izquierdo. Dicho en otras palabras, el oído que tenía un acceso más directo al centro del lenguaje, tenía ventaja. Aunque en cada córtex hay una cierta entrada auditiva procedente del oído que está en el mismo lado del cuerpo, se piensa que estas entradas no-cruzadas o ipsilaterales quedan suprimidas.

La ventaja del oído derecho (*The right ear advantage*; REA), en un principio, se pensó que solamente existía para estímulos lingüísticamente significativos, pero se ha encontrado la misma ventaja en sílabas sin sentido, en el habla reproducida en el magnetofón hacia atrás, en las sílabas de consonante-vocal e incluso en pequeñas unidades del habla, como las fricativas. Intrigados por estos hallazgos, los investigadores han intentado descubrir aquellos rasgos del habla susceptibles de desencadenar procesamiento en el hemisferio izquierdo. Una de las hipótesis sostenía que se encontraría una REA para cualquier sonido producido por la musculatura del conducto vocal. Los resultados de esta investigación no ha confirmado, sin embargo, esta explicación: se han encontrado REAs para el habla sintética y para el código Morse, pero no para la tos y para la risa.

La REA asociada con los estímulos del código Morse sugiere que el hemisferio izquierdo puede ser el dominante en otros aspectos, además de en la estructura fonética del lenguaje. De hecho, el hemisferio izquierdo puede ser el dominante en una serie de funciones no-lingüísticas. Por ejemplo, varios investigadores han observado que la capacidad para realizar sutiles juicios de orden temporal constituye una función del hemisferio izquierdo: los afásicos actúan pobremente, si se los compara con controles y sujetos con lesiones en el hemisferio derecho, en tareas no lingüísticas que requieren juicios de orden temporal (Brookshire 1972; Swisher y Hirsh 1972). Lackner y Teuber (1973) propusieron, pues, que el hemisferio izquierdo tiene ventaja en agudeza temporal y, consecuentemente, el procesamiento del lenguaje puede haber sido atraído hacia el hemisferio izquierdo porque el habla está temporalmente ordenada.

Numerosas pruebas sugieren que la lesión en el hemisferio izquierdo deteriora la capacidad de programación de secuencias motoras complejas, como tocar el violín. Hay un trastorno conocido como *apraxia oral no-verbal* al que normalmente se lo asocia con la lesión del hemisferio izquierdo. DeRenzi (1966, 51) definía este trastorno como «la incapacidad para realizar voluntariamente movimientos con los músculos de la laringe, de la faringe, de la lengua, de los labios y de las mejillas, aunque se mantengan los movimientos automáticos de los mismos músculos». Estos pacientes tienen dificultades para realizar voluntariamente gestos sencillos como silbar, soplar, aclararse la garganta o sacar la lengua. Se ha adivinado que si el hemisferio izquierdo es el dominante en la programación de secuencias motoras, es lógico que esta capacidad especial se use para programar las secuencias motoras, extremadamente complejas, asociadas con el habla, que, como se señaló en el capítulo

6, requiere la coordinación simultánea de un centenar de músculos, cuando menos.

Además de tener una capacidad superior para procesar los estímulos ordenados temporalmente y para programar secuencias motoras complejas, hay pruebas de que el hemisferio izquierdo está especializado en el pensamiento asociativo. Apoyan esta hipótesis dos estudios notables. DeRenzi y sus colaboradores (1969) observaron que los pacientes con lesiones en el hemisferio izquierdo actuaban más pobremente que los pacientes con lesiones en la región derecha en tareas de emparejamiento de objetos. Se daba a los pacientes un objeto y se les pedía que lo emparejasen con otro entre diez exhibidos ante ellos; el objeto sostenido por el paciente difería de su pareja exhibida en forma y en color. Se descubrió que el hemisferio izquierdo era superior en el reconocimiento del mismo objeto en una forma diferente. En el segundo estudio, realizado por Faglioni y sus colegas (1969), los sujetos con lesiones en el hemisferio izquierdo mostraban una dificultad sensiblemente mayor que los controles y los individuos con lesiones en el hemisferio derecho en el emparejamiento de un sonido, como, por ejemplo, una campana, con una foto de su fuente.

Podría ocurrir, como especulan algunos investigadores, que la función del habla y del lenguaje no sea cognitivamente privativa del hemisferio izquierdo, sino que se haya impuesto en el hemisferio izquierdo porque las funciones del habla y del lenguaje requieren las especiales capacidades no-lingüísticas de este hemisferio.

#### Especialización complementaria de los hemisferios cerebrales

Hay que evitar la concepción errónea de que el hemisferio izquierdo es superior, en conjunto, al derecho. Es verdad que este punto de vista se había impuesto, pero eso está cambiando. Las técnicas de investigación que permiten hacernos idea de la función del habla y del lenguaje han desvelado funciones en las que el hemisferio dominante es el derecho, en particular las funciones que requieren capacidad espacial.

Una lesión en el hemisferio derecho puede tener como consecuencia un deterioro visuoespacial. El individuo afectado puede tener dificultades para encontrar el camino yendo de un lugar a otro, para dibujar objetos, para hacer rompecabezas o para reconocer rostros. Dicho individuo puede llegar a prescindir de todo lo que esté al lado izquierdo del cuerpo, hasta el punto de que cuando se le pida que dibuje la esfera del reloj, el paciente puede llegar a comprimir todos los números en el lado derecho de la esfera.

La investigación psicológica sugiere que los dos hemisferios difieren en el modo de tratar los estímulos aferentes: el hemisferio derecho procesando los estímulos holísticamente (como un todo) y el izquierdo analíticamente (por partes). Por ejemplo, Kimura (1966) puso de tres a diez marcas frente a cada mitad del campo visual durante 80 milésimas de segundo. Los sujetos pusieron de manifiesto su superioridad para acertar el número de marcas en el

campo visual izquierdo. La brevedad del tiempo de exposición impedía que los sujetos contasen las marcas, lo cual apoya la idea de que el hemisferio derecho (asociado con el campo visual izquierdo) es superior en la captación del todo sin hacer un análisis completo de sus partes.

Se piensa que algunas destrezas musicales dependen del hemisferio derecho. Aunque es probable que exista un déficit musical como consecuencia de una lesión en el hemisferio (izquierdo) dominante para el lenguaje, las personas con lesiones en el hemisferio derecho muestran un déficit en la discriminación de sonidos, timbres y melodías complejas. En una sesión de trabajo de escucha dicótica, Kimura (1973) puso simultáneamente una melodía diferente para cada oído. Luego se pidió a los sujetos que identificasen estas dos melodías entre otras cuatro, cada una de las cuales se puso por separado a los dos oídos. Los sujetos normales pudieron identificar la melodía que se les había presentado en el oído izquierdo (hemisferio derecho) mejor que las que se les presentaron en el oído derecho.

Bever (1975) ha discutido los hallazgos de Kimura y ha sugerido que para los sujetos ingenuos desde el punto de vista musical, la percepción de la melodía es un fenómeno holístico, generándose merced a ello una ventaja para el oído izquierdo en esos sujetos. Sin embargo, Bever descubrió en sus propios experimentos que los sujetos musicalmente cultivados experimentaban mejor una secuencia musical en el oído derecho (hemisferio izquierdo) porque —aducía él— enfocaban la tarea analíticamente.

En la medida en que cada hemisferio cerebral tiene superioridades funcionales que le son propias (resumidas en la figura 13.6), parece inapropiado referirse al hemisferio izquierdo dominante para la lengua como el más importante. Es más exacto concebir los hemisferios como especializados complementariamente. El grado de especialización hemisférica, sin embargo, varía entre los individuos. Los individuos que usan la mano derecha y que tienen una historia familiar de uso de mano derecha mostrarán la mayor especialización hemisférica. Es menos probable que muestren especialización hemisférica los individuos zurdos con una historia familiar de uso de la mano izquierda. Se piensa que algunos de estos últimos individuos tienen una representación bilateral de las destrezas básicas. La posibilidad de representación bilateral no debería sorprender si se recuerda que cada hemisferio tiene capacidad para reproducir las funciones del otro; en efecto, un hemisferio puede sustituir al otro cuando éste se lesiona o es extirpado.

La dominancia del hemisferio derecho para el lenguaje no es infrecuente en los adultos que sufrieron una lesión en el hemisferio izquierdo tempranamente. La bibliografía está llena de casos documentados de desarrollo del lenguaje por el hemisferio derecho tras la lesión del izquierdo. No obstante, la adaptabilidad del sistema nervioso disminuye con la edad y cuando la lesión en el hemisferio izquierdo ocurre después de la pubertad, el riesgo de afasia permanente es grande.

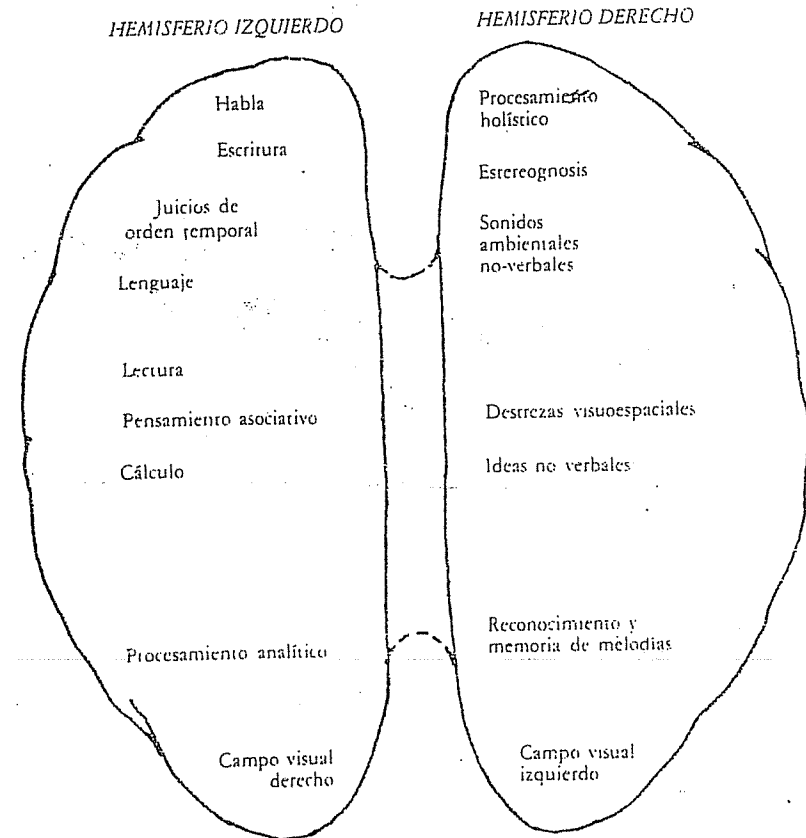


FIGURA 13.6. Especialización complementaria de los hemisferios cerebrales.

¿Apoyan los hemisferios de igual manera el desarrollo del habla y del lenguaje?

Aunque, si es necesario, el hemisferio derecho puede hacerse cargo de la función del habla y del lenguaje, hay pruebas de que el hemisferio derecho no tiene el mismo potencial para la especialización del habla y el lenguaje que el izquierdo.

Dennis y Whitaker (1976) controlaron el desarrollo de tres niños a los que se les extirpó quirúrgicamente un hemisferio cerebral durante la infancia (hemisferectomía), para detener los ataques asociados con el síndrome de Sturge-Weber-Dimitri. De los tres niños, dos (SM y CA) conservaban sólo el



hemisferio derecho, y uno (MW), sólo el izquierdo. A los diez años se les administraron tests psicológicos y psicolingüísticos. Como muestra la tabla 13.1, se descubrió que la inteligencia era comparable en los tres. Sin embargo, surgieron otras diferencias. Cuando se les dieron una serie de órdenes verbales complejas, variando la información y la complejidad sintáctica, solamente MW, el niño que tenía el hemisferio izquierdo, fue capaz de mantener una actuación eficiente. Parece que lo que perjudicaba la actuación de SM y de CA era la complejidad sintáctica, y no la semántica. Por el contrario, como era de esperar, el hemisferio izquierdo aislado (MW) actuaba más pobremente en tareas visuoespaciales.

La asimetría funcional de los hemisferios cerebrales es económica, permitiendo que el tejido cerebral realice una más amplia variedad de funciones de lo que sería posible si cada hemisferio fuera una réplica del otro. Por otra parte, el potencial de cada hemisferio para reproducir las funciones del otro, en un sistema nervioso que está desarrollándose, proporciona un discreto sistema de apoyo. Al concluir la discusión acerca del funcionamiento del cerebro para codificar y descodificar el habla y el lenguaje, parece apropiado plantear la cuestión de si las áreas que están dentro del hemisferio izquierdo del sistema del habla y del lenguaje son divisibles funcionalmente en los subsistemas fonológico, semántico y sintáctico. Pasamos ahora a examinar esta cuestión.

¿Son los componentes del lenguaje neuroanatómicamente distintos?

Dentro del hemisferio izquierdo no hay una representación uniforme ni igual de las funciones lingüísticas. La lesión en un área pequeña del hemisferio no tiene como resultado el deterioro de todas las capacidades lingüísticas. Por el contrario, las lesiones en áreas diferentes del hemisferio conducen a síndromes de afasia cualitativamente distintos. Un examen de los comportamientos del lenguaje y del habla asociados con los diferentes síndromes de afasia sugerirá una definición tosca de los límites de los diversos dominios lingüísticos.

TABLA 13.1. *CIs de los niños estudiados por Dennis y Whitaker.*

Test de CI	MW	SM	CA
Verbal	96	94	91
Actuación	92	87	108
Escala total	93	90	99

Los afasiólogos no tienen un criterio uniforme para clasificar los tipos de afasia, lo cual tiene como consecuencia una considerable diversidad termino-

lógica. Sin embargo, entre los distintos síndromes de afasia ampliamente aceptados se encuentran los siguientes: la afasia de Broca, la afasia de Wernicke, la afasia de conducción y la anomia.

### La afasia de Broca

La afasia de Broca, que debe su nombre a Paul Broca, que fue el primero en describir sus síntomas, es conocida también como afasia expresiva o afasia motora. Deriva de una lesión en la parte posterior del *gyrus* frontal inferior, o área de Broca (véase la figura 13.1). Sin embargo, según Mohr (1976), el grupo de síntomas asociados tradicionalmente con la afasia de Broca es consecuencia de una lesión más extensa que la descrita por Broca. Irónicamente, el propio paciente de Broca tenía una lesión más difusa, pero éste se centró en el área más circunscrita de la región frontal inferior, debido al punto de vista de sus coetáneos, según el cual los ataques más extensos empiezan siempre en un foco más pequeño.

Los síntomas de la afasia de Broca parecerán lógicos si observamos la proximidad del área de Broca a la región cortical del cerebro que controla los músculos del habla (véase la figura 13.1). El síntoma principal es la incapacidad, por parte del individuo afectado, para hablar con fluidez. El enunciado de oraciones cortas y vacilantes —que se describen como telegráficas— requiere un enorme esfuerzo, debido a la ausencia de palabras funcionales (como *el, por, pero*). Las *parafasias* literales —substituciones, omisiones o distorsiones de los sonidos— son a la vez frecuentes e incongruentes, y cuando se deja que el afásico repita varias veces las oraciones mal articuladas, su articulación generalmente mejora.

Con frecuencia, faltan los morfemas ligados de tiempo verbal, plural y los indicadores comparativos. Sin embargo, el orden superficial de la oración es generalmente apropiado, y la producción verbal tiene sentido. Las características del habla oral se reflejan en la lectura y la escritura del paciente. Aunque puede ocurrir que la comprensión del lenguaje no sea normal, generalmente es lo suficientemente buena como para que estos individuos capten el significado de lo que oyen. De hecho, la mayoría de los afásicos de Broca son dolorosamente conscientes de sus propios errores. Al leer las siguientes muestras de los enunciados producidos por los afásicos de Broca, hay que tener presente que no hay manera de reproducir sobre el papel el intenso esfuerzo que estas personas han de hacer para producir siquiera unas pocas palabras.

Examinador: Dígame qué hacía usted antes de retirarse.

Afásico: *Uh, uh, uh, puh, par, partender, no* (Uh, uh, uh, puh, par, partindero, no).

Examinador: ¿Carpintero?

Afásico: (diciendo que sí con la cabeza): *Carpenter, tub, tub, tenty [20] year* (Carpintero, ve, ve, veinte año).

Examinador: Dígame lo que pasa en esta foto.

Afásico: *Boy... cook... cookie... took... cookie* [Literalmente, porque el juego de sonidos no funciona en castellano: Niño... gall... galleta... cogió... galleta].

Los neurolingüistas coinciden en que los afásicos de Broca han sufrido un deterioro del sistema fonológico, pero polemizan acerca de si queda deteriorado el componente sintáctico del lenguaje. La observación lingüística del lenguaje afásico tiene, en comparación con los estudios clínicos, una historia muy reciente. Se requiere investigar más para poder resolver la cuestión de si la teoría fonológica puede explicar todas las aberraciones que muestran los afásicos de Broca cuando la lesión está confinada en el lóbulo frontal.

### La afasia de Wernicke

La afasia de Wernicke, conocida como afasia sensorial o receptiva, es consecuencia de una lesión en el córtex de asociación auditiva del lóbulo temporal (véase la figura 13.1). Es esta un área adyacente a la región que recibe los estímulos auditivos. Predeciblemente, la característica principal de este tipo de afasia es el deterioro de la capacidad para entender el lenguaje hablado y escrito. Los afásicos de Wernicke pueden sufrir una severa pérdida en la comprensión, aunque su audición sea normal. En la afasia de Wernicke se producen grandes variaciones en los síntomas.

Generalmente, la fluidez no constituye un problema, si bien ocurren interrupciones en el flujo del habla cuando el paciente no puede recuperar una palabra concreta. A menudo, los pacientes hablan muy deprisa, y el contenido de lo que dicen oscila entre lo moderadamente apropiado y la falta total de sentido, como ocurre en los ejemplos siguientes:

Examinador: ¿Le gusta Kansas City?

Afásico: Sí, estoy.

Examinador: Quisiera que me dijese algo acerca de su problema.

Afásico: Sí, uf no puedo curarme del todo. No puedo hablar de todo lo que hago, y una parte de la parte puedo ir bien, pero no puedo decir de las otras personas. Yo generalmente la mayoría de mis cosas. Sé lo que puedo hablar y sé lo que son pero no siempre puedo volver, aunque sé que deberían estar, y sé debería algo eemente yo debería saber lo que estoy haciendo...

Se producen numerosos circunloquios: el afásico habla con rodeos acerca de un objeto que es incapaz de nombrar, como cuando un paciente dice *lo que usted bebe por agua*. Los pacientes con déficit en la recuperación de palabras usan excesivamente palabras como *cosa* y *uno*. Puede haber numerosas alteraciones del lenguaje bajo la forma de sustitución de palabras. A veces, la sustitución guarda relación con la palabra deseada, como cuando alguien dice *pantufila* por *zapato* o *copos de maíz* por *cereal*. Otras veces no hay co-

nexión visible entre las palabras deseadas y las que las substituyen. En casos extremos, los pacientes usan palabras irreconocibles llamadas neologismos.

Para los pacientes con déficit grave de comprensión, la prognosis acerca de su recuperación es más pobre que para los afásicos de Broca, que tienen una mejor comprensión. Los afasiólogos especulan que los afásicos de Wernicke tienen lesionados los sistemas de retroalimentación y que su capacidad se limita a controlar lo que dicen y que, por tanto, su capacidad se limita a corregirse a sí mismos.

En tanto que la afasia de Broca consiste principalmente en un déficit en el componente fonológico del lenguaje, la afasia de Wernicke afecta a los componentes semánticos y sintácticos. La cisura de Silvio, que separa las áreas de Broca y de Wernicke, puede representar un límite neuroanatómico que separa el componente fonológico del sintáctico y semántico a nivel cortical. Hay que señalar, sin embargo, que las áreas de Broca y de Wernicke están conectadas subcorticalmente por un haz de fibras nerviosas llamado *fasciculus arquatus*. Este puede servir como una línea de transmisión que traslada señales recibidas en el córtex de recepción auditiva al córtex de asociación auditiva, para su interpretación, y, posteriormente, al córtex de producción del habla, para su verbalización. Caso de lesionarse el *fasciculus arquatus*, cabría esperar que el individuo afectado tuviese dificultades para repetir lo que había oído. Esto es precisamente lo que ocurre en la afasia de conducción.

### La afasia de conducción

La afasia de conducción deriva de lesiones localizadas en las regiones temporoparietales que sirven para sintetizar el significado y la forma. Quedan afectadas todas las avenidas de la expresión. El habla espontánea es fluida, pero abundan los circunloquios y está inadecuadamente estructurada. En la escritura espontánea se encuentran defectos similares. La lectura en alta voz resulta difícil y la repetición se ve gravemente alterada. La comprensión del material oral y escrito es normal o se altera sólo moderadamente.

Los afásicos de conducción pueden distinguirse de los afásicos de Broca por su habla espontánea fluida; a los afásicos de Broca les resulta más difícil el habla fluida que la repetición. Los afásicos de conducción se parecen a los afásicos de Wernicke en que hablan con fluidez, pero, a diferencia de ellos, su comprensión del habla es buena. La afasia de conducción no es tanto un problema de mecanismos receptivos o expresivos, cuanto un problema de transmisión entre ambos.

### La anomia

En la anomia clásica el paciente tiene dificultad para encontrar las palabras tanto durante el flujo del habla cuanto para nombrar en confrontación

con los objetos. Lo cual significa que, cuando se le presenta un objeto-estímulo, el individuo es incapaz de recuperar su nombre. En cambio, cuando se le ofrece el nombre correcto del estímulo en cuestión, lo reconoce inmediatamente. Además, generalmente pueden acertar el nombre correcto entre un grupo de ellos.

La comprensión y la repetición del habla son normales, y el habla, fluida, si bien llena de circunloquios. Las siguientes respuestas seleccionadas, procedentes de afásicos anómicos, ilustran oportunamente las dificultades para encontrar las palabras:

Examinador: ¿Quién es el presidente de los Estados Unidos?

Afásico: No puedo decir su nombre. Conozco a la persona, pero no consigo decir... Lo siento, no consigo decir. No puedo escribírmela ahora.

Examinador: ¿Puede decirme el nombre de una chica?

Afásico: De el nombre de una chica, de quiero decir, ¿de qué peso, quiero decir de qué edad?

Examinador: ¿Sobre qué dormimos?

Afásico: De la semana, er, o de la noche, oh más o menos desde las 10, más o menos las 11 de la noche hasta más o menos un las siete de la mañana.

Las lesiones cerebrales asociadas con la anomia clásica implican al *gyrus angularis* dominante (véase la figura 13.1), área del cerebro que se considera necesaria para la formación de la asociación entre las modalidades sensoriales.

Resumiendo, las diferentes formas de afasia muestran que la representación de las funciones lingüísticas en el hemisferio izquierdo no es en modo alguno ni uniforme ni igual. Hemos visto que las lesiones en áreas diferentes del hemisferio izquierdo producen distintos síndromes de afasia. La investigación futura acerca de estas distinciones ciertamente habrá de ser interesante e importante.

## Ejercicios

1. En este capítulo han aparecido muchos términos técnicos. Elabore una definición para cada uno de los siguientes:

- |                     |                               |
|---------------------|-------------------------------|
| a. afasia           | g. área de Wernicke           |
| b. neurolingüística | h. escucha dicótica           |
| c. cuerpo caloso    | i. ipsilaterales              |
| d. lóbulo temporal  | j. <i>fasciculus arcuatus</i> |
| e. neurona          | k. anomia                     |
| f. área de Broca    | l. córtex                     |

2. ¿En qué regiones corticales se cree que están localizados el habla y el lenguaje?

3. ¿Qué es el cuerpo caloso, y de qué modo es relevante para la función del habla y del lenguaje?

4. Describa una técnica de investigación que haya proporcionado información a los neurolingüistas acerca de la localización del habla y del lenguaje en el cerebro.

5. Suponga que sostiene un lápiz en la mano izquierda y que desea describirlo. Discuta la cadena de acontecimientos que ocurrirían en el sistema nervioso y que harían posible su descripción del lápiz.

6. Discuta la especialización complementaria de los hemisferios cerebrales.

\*7. ¿Por qué se cree que la función del habla y del lenguaje quizá no sea cognitivamente peculiar?

## Referencias

- Bever, T. (1975) «Cerebral asymmetries in humans due to differentiation of two incompatible processes: holistic and analytic» [«Asimetrías cerebrales en los humanos debidas a la diferenciación de dos procesos incompatibles: holístico y analítico»], en D. Aaronson y R. Rieber (eds.) *Developmental Psycholinguistics and Communication Disorders* [Psicolingüística del desarrollo y alteraciones en la comunicación], Academia de Ciencias de Nueva York, vol. 263, p. 251.
- Brookshire, R. (1972) «Visual and auditory sequencing by aphasic subjects» [«Secuenciación visual y auditiva en los sujetos afásicos»], *Journal of Communication Disorders* 5, 259-269.
- Denis, M., y Whitaker, H. (1976) «Hemispheric equipotentiality and language acquisition» [«La equipotencialidad hemisférica y la adquisición del lenguaje»], en *Language Development and Neurological Theory*, Brock University Conference, Mayo, 1975, Academic Press, Nueva York.
- DeRenzi, E., Piecuro, A., y Vignolo, L. (1966) «Oral apraxia and aphasia». *Córtex* 2, 50-73.
- DeRenzi, E., Scotti, G., y Spinnler, H. (1969) «Perceptual and associative disorders and visual recognition» [«Alteraciones perceptivas y asociativas y reconocimiento visual»], *Neurology* 19, 634-642.
- Eccles, J. (1972) *The Understanding of the Brain* [La comprensión del cerebro], McGraw Hill, Nueva York.
- Faglioni, P., Spinnler, H., y Vignolo, L. (1969) «Contrasting behavior of right and left hemisphere-damaged patients on a discriminative and semantic task of auditory recognition» [«Comportamiento contrapuesto de los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho y en el izquierdo en una tarea de reconocimiento auditivo desde un punto de vista discriminador y semántico»], *Córtex* 5, 366-389.
- Gazzaniga, M., Bogen, J., y Sperry, R. (1963) «Laterality effects in somesthesia following cerebral commissurotomy in man» [«Efectos de la lateralidad en áreas somestéticas tras el corte de las comisuras cerebrales en el hombre»], *Neuropsychologia* 1, 209-215.
- Gazzaniga, M., y Sperry, R. (1967) «Language after section of the cerebral commissures» [«El lenguaje tras la sección de las comisuras cerebrales»], *Brain* 90, 131-148.
- Geschwind, N., y Levitsky, W. (1968) «Human brain: left-right asymmetries in temporal speech region» [«El cerebro humano: asimetrías izquierda-derecha en el área temporal del habla»], *Science* 161, 186-187.
- Geschwind, N. (1972) «Language and the Brain» [«El lenguaje y el cerebro»], *Scientific American* 226, 76-83.
- Kimura, D. (1961) «Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli» [«Dominancia cerebral y percepción de estímulos verbales»], *Canadian Journal of Psychology* 15, 166-171.

- (1966) «Dual functional asymmetry of the brain in visual perception» [«Asimetría funcional dual del cerebro en la percepción visual»], *Neuropsychologia* 4, 275-285.
- (1973) «The asymmetry of the human brain» [«La asimetría del cerebro humano»], *Scientific American*, marzo, 70-78.
- Lackner, J., y Teuber, H. (1973) «Alterations in auditory fusion thresholds after cerebral injury in man» [«Alteraciones en los umbrales de la fusión auditiva tras la lesión del cerebro humano»], *Neuropsychologia* 1, 409-415.
- Levy, R. (1977) «The question of electrophysiological asymmetries preceding speech» [«La cuestión de las asimetrías electrofisiológicas que preceden al habla»], en Haiganoosh Whitaker y Harry Whitaker (eds.), *Perspectives in Neurolinguistics and Psycholinguistics*, Academic Press, Nueva York.
- McAdam, D., y Whitaker, H. (1971a) «Language production: electroencephalographic localization in the normal human brain» [«La producción del lenguaje: localización electroencefalográfica en el cerebro humano normal»], *Science* 172, 499-502.
- (1971b) «Electrocortical localization of language production» [«Localización electrocortical de la producción del lenguaje»], *Science* 174, 1359-1360.
- Mohr, J. (1976) «Broca's area and Broca's aphasia» [«El área de Broca y la afasia de Broca»], en Haiganoosh Whitaker y Harry Whitaker (eds.) *Perspectives in Neurolinguistics and Psycholinguistics*, Academic Press, Nueva York.
- Ojemann, G., y Ward, A. Jr. (1971) «Speech representation in ventrolateral thalamus» [«La representación del habla en el tálamo ventrolateral»], *Brain* 94, 669-680.
- Penfield, W., y Roberts, L. (1959) *Speech and Brain Mechanisms* [«Mecanismos del habla y del cerebro»], Princeton University Press, Princeton, N. J.
- Sholl, D. (1956) *The Organization of the Cerebral Cortex* [«La organización del córtex cerebral»], Willey, Nueva York.
- Swisher, L., e Hirsh, I. (1972) «Brain damage and the ordering of two temporally successive stimuli» [«Lesión cerebral y ordenación de dos estímulos temporales sucesivos»], *Neuropsychologia* 10, 137-152.
- Wada, J., Clarke, R., y Hamm, A. (1975) «Cerebral hemispheric asymmetry in humans» [«Asimetría hemisférica del cerebro en los humanos»], *Archives of Neurology* 32, 239-246.
- Wada, J. (1949) «A new method for the determination of the side of the cerebral speech dominance: A preliminary report on the intracarotid injection of sodium amytal in man» [«Nuevo método para determinar el lado de la dominancia cerebral del habla: Informe preliminar sobre la inyección intracarotíca de sodio amital en el hombre»], *Medical Biology* (Tokio) 14, 221-222.
- Witelson, S., y Pallie, W. (1973) «Left hemisphere specialization for language in the newborn: neuroanatomical evidence of asymmetry» [«La especialización del hemisferio izquierdo para el lenguaje en el recién nacido: pruebas neuroanatómicas evidentes de asimetría»], *Brain* 96, 641-646.

## Capítulo 14

## ¿PUEDEN LOS CHIMPANCES APRENDER EL LENGUAJE?

Todo aquel que esté preocupado por el estudio de la naturaleza humana y de las capacidades humanas debe, de alguna manera, tener muy bien asumido el hecho de que todos los seres humanos aprenden el lenguaje mientras que la adquisición de sus rudimentos más elementales está bastante más allá de las capacidades de un simio en otros sentidos inteligentes —N. Chomsky, *Language and Mind* [«El lenguaje y el entendimiento»].

Hasta ahora, nos hemos centrado en los sistemas naturales de comunicación tanto para los humanos como para los animales, sistemas naturales en el sentido de que se desarrollan espontánea y normalmente sin intervención exterior. Hemos planteado cuestiones respecto a la estructura, el uso, el procedimiento y la adquisición de dichos sistemas. Es, a la vez, interesante y útil comparar estos sistemas de comunicación naturales con sistemas que no son naturales para las especies que los aprenden. La tabla 14.1 muestra algunos ejemplos de sistemas de comunicación naturales y no-naturales. Aquí nuestro propósito no es dejar resueltas las cuestiones referentes a la existencia o la naturaleza del uso del lenguaje no-humano, sino más bien proporcionar al lector datos y referencias suficientes para permitirle valorar críticamente estos problemas a la luz de nuestra discusión sobre la estructura y el uso del lenguaje llevada a cabo en la Segunda Parte. ¿Pueden los chimpancés usar el lenguaje del modo que lo hacen los humanos? Las secciones siguientes deberían ayudar a decidir al lector.

Washoe

En junio de 1966, Alan y Beatrice Gardner iniciaron un proyecto que había de ejercer una atracción inmediata entre el público general, aunque en

cambio, no obtuvo una aceptación académica inmediata. El proyecto consistía en enseñar a una chimpancé hembra joven (de un año de edad aproximadamente), llamada Washoe, el Lenguaje de Signos Manuales Americano (ASL). Aunque el propósito confesado de los Gardner era probar «hasta qué grado podría usar el lenguaje humano otra especie» (1969, 664), es evidente que estaban desafiando afirmaciones como la citada de Chomsky. Como era de esperar, el éxito del proyecto se convirtió rápidamente en objeto de acalorado debate. La prensa popular concluyó casi en seguida que Washoe podía conversar en ASL y empezaron a aparecer artículos con títulos como «Primer mensaje del Planeta de los Simios». Esta clase de reacción sirvió a los escépticos, en la mentalidad pública, en una posición comparable a la de los defensores de la singularidad del hombre en el siglo XVII, quienes argumentaban que los «brutos» (los animales), a diferencia del hombre, no tenían alma. Es desafortunado que los escépticos quedaran en esa posición, porque el proyecto de los Gardner es lo bastante interesante e importante como para merecer una seria consideración intelectual, y esa consideración exige que examinemos cuidadosamente todas las afirmaciones acerca de la habilidad lingüística de los chimpancés. Pasaremos revista a los logros básicos de Washoe, invitando al lector a considerar por sí mismo algunas de las cuestiones centrales que plantean estos estudios (véanse los Ejercicios).

TABLA 14.1. *Sistemas de comunicación.*

	Humanos	No-humanos
Naturales	Inglés Chino Navajo	Vocalizaciones de las aves Danza de la abeja Llamadas de los primates
No-naturales	Fortran (lenguaje de ordenadores) Lógica simbólica	Signos de Washoe Señales ( <i>tokens</i> ) de Sara

El problema de la enseñanza de un lenguaje humano a un miembro de otra especie sitúa al investigador ante dos decisiones preliminares fundamentales: qué especie seleccionar y qué lenguaje usar. La opción de los Gardner a este respecto fue una opción inspirada.

### ¿Por qué un chimpancé?

En primer lugar, y ante todo, los chimpancés se encuentran entre las criaturas más inteligentes del mundo animal. Cuando se combina este hecho con el de que son notoriamente imitativos y bastante sociables con sus primos los humanos, se obtiene un cuadro prometedor de un presunto apren-

diz del lenguaje. Los chimpancés tienen asimismo otras características importantes. Son manualmente hábiles, sociables con los miembros de su propia especie y crecen, hasta alcanzar un tamaño conveniente, a través de una secuencia de fases comparables a las del desarrollo humano, como muestra la figura 14.1. (Recuérdese que todavía en 1900 la expectativa de vida en el hombre era sólo de 47 años.) Estas últimas características son importantes porque es evidente que permiten la posibilidad de investigar la comunicación entre los miembros de las especies, así como la comparación de la adquisición del lenguaje con la de un niño humano normal.

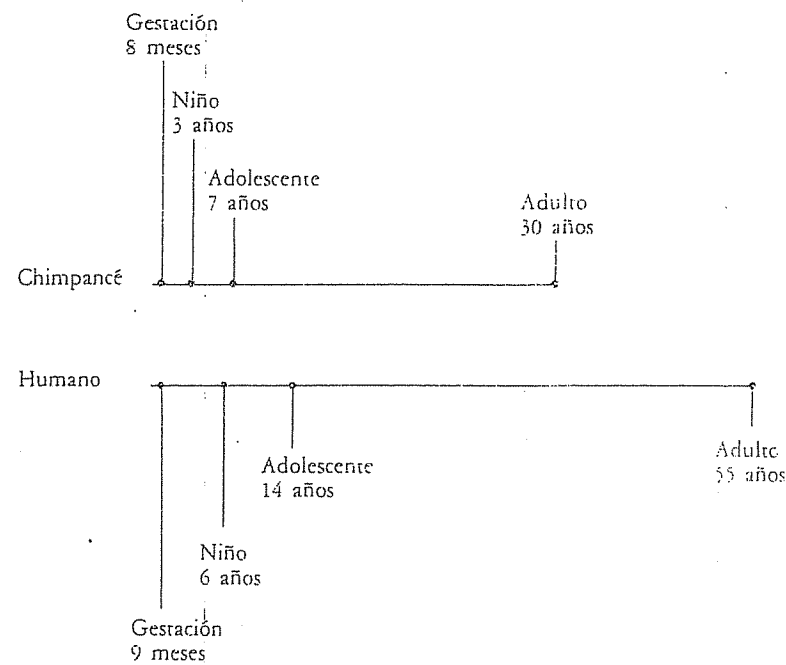


FIGURA 14.1 *Etapas en la edad de los primates.*

### ¿Por qué el Lenguaje de Signos Manuales (ASL) o AMESLAN?

Los intentos de enseñar a los chimpancés el inglés *hablado* no habían sido nada alentadores. Por ejemplo, Keith y Catherine Hayes (1951) intentaron enseñar el inglés hablado a un chimpancé hembra llamada Vicki. La criaron como a un niño humano, en un entorno hogareño óptimo. Y, sin embargo, al cabo de seis años de adiestramiento, el vocabulario hablado de

Vicki era apenas de cuatro palabras: *mamá*, *papá*, *cup* (taza) y *up* (arriba). Parece que el principal problema estriba en que el aparato vocal del chimpancé no es adecuado para producir numerosos sonidos del habla humana. Recordando la naturaleza hábil e imitativa de los chimpancés (que ocasionalmente gesticulan espontáneamente ante los humanos), los Gardner dieron en la idea de utilizar un lenguaje gestual como sistema de prueba. Disponemos de una serie de sistemas de comunicación gestual, pero el AMESLAN (ASL), constituyó una opción natural por una serie de razones. Entre estas, la más importante es que se trata de un sistema que usan de manera natural muchas personas; por tanto, proporciona una buena base de comparación en cosas tales como el ritmo de adquisición, la habilidad y la comprensión. Es asimismo un sistema que tiene una estructura comparable, en muchos sentidos, a las lenguas humanas habladas. Por último, muchos signos tienen un aspecto icónico que puede tener un cierto valor en las etapas tempranas de instrucción. Tendremos ocasión de ver ejemplos de esta iconicidad en la adquisición de los signos para *bib* (servilleta-babero), *flower* (flor) y *leash* (cuerda) por parte de Washoe. (Estos signos y otros que se discutirán más adelante se describen en la tabla 14.3.)

### Enseñanza y aprendizaje

#### Condiciones de aprendizaje de Washoe

A diferencia de Vicki (la chimpancé de los Hayes), Washoe no fue criada en el hogar como un niño. Tampoco fue criada en un laboratorio convencional. La mayor parte del tiempo que estuvo con los Gardner lo pasó en una casa móvil y rodante de dos habitaciones y media, abastecida con el ajuar propio de la vida humana y rodeada por una extensión de césped de unos 5.000 metros cuadrados. Washoe pasaba las noches sola, pero durante el día se le procuraba un entorno lo más estimulante posible para aprender el ASL. Nunca le faltaba un comunicante para el ASL, y tenía numerosas ocasiones de conversación, de juego y de excursiones. Resultará más sencillo seguir el progreso de Washoe examinando la cronología de los acontecimientos recogida en la tabla 14.2.

#### Cómo aprendió Washoe

Puesto que el objetivo del experimento de los Gardner con Washoe era evaluar su grado de habilidad para aprender el ASL, y no poner a prueba ninguna teoría del aprendizaje, se ensayó en cada ocasión prácticamente cualquier método que se pensaba que podía funcionar. A pesar de esta variación, los Gardner fueron capaces de seguir el proceso de aprendizaje de al menos algunos signos por parte de Washoe.

De la misma manera que los niños humanos balbucean mucho verbal-

mente, los chimpancés producen asimismo una cierta cantidad de balbuceo manual, es decir, una gesticulación natural y espontánea. Los Gardner pensaron que algunos de estos gestos podrían constituir la base de signos dotados de significación. Pero esta esperanza quedó frustrada: probablemente sólo uno de los signos de Washoe estaba basado en sus gestos naturales (el signo para *funny* [divertido]), y se demostró que este signo era inestable. El balbuceo se transforma fácilmente en invención, y es posible describir la adquisición de los signos para *come/gimme* y *burry* (*ven/dame* y *deprisa*) por parte de Washoe, bien como un balbuceo modificado, bien como invención. Sin embargo, los Gardner describen un ejemplo menos controvertido de un signo inventado cuando escriben:

TABLA 14.2. *Cronología de Washoe.*

Fecha	Acontecimiento
1965 (ca. Junio)	Nacimiento de Washoe en la selva
1966 (Junio)	Se la traslada a Nevada y comienza su adiestramiento
1966 (Diciembre)	Ha adquirido los cuatro primeros signos
1967 (Abril)	Hace sus primeras combinaciones con signos
1967 (Julio)	Ha adquirido los 13 primeros signos
1968 (Abril)	Ha adquirido los 34 primeros signos
1969 (ca. Junio)	Ha adquirido 85 signos; final de los tres primeros años de adiestramiento
1970	Se la envía al Institute for Primate Studies en Norman, Oklahoma
1975	Informan que tiene 160 signos

A veces, no podíamos encontrar en ninguno de los manuales del ASL el equivalente de la palabra inglesa ni disponíamos de ningún informante que pudiese complementar la información de los manuales. En estos casos, adaptábamos un signo del ASL para nuestro propósito. El signo para *babero* (*bib*) fue uno de los casos en que decidimos usar el signo del ASL para *servilleta* (*napkin*) o *pañó* (*wiper*) para referirnos también a baberos. Este signo se hace poniendo la mano abierta sobre la zona de la boca y moviéndola como para limpiarla. Durante el decimoctavo mes, Washoe había empezado a usar apropiadamente este signo para baberos, pero todavía no era fiable. Una tarde, a la hora de cenar, un acompañante humano sostenía un babero y le pidió que lo nombrase. Washoe intentó *ven-dame* y *por favor*, pero no parecía ser capaz de recordar el signo que le habíamos enseñado para *babero*. Entonces, hizo algo muy interesante. Con los dedos índices de ambas manos trazó el perfil de un babero sobre su pecho —empezando desde la nuca, donde se ataría, y moviendo los dedos índices a lo largo del extremo exterior de su pecho, hasta juntarlos otra vez justamente encima del ombligo.

Tuvimos ocasión de ver que el signo que Washoe había inventado para *babero* era por lo menos tan bueno como el nuestro, y los dos eran invenciones. En la reunión siguiente que celebramos los humanos que participábamos en el proyecto, discutimos la posibilidad de adoptar la invención de Washoe como alternativa a la nuestra, pero decidimos en contra de hacerlo. El propósito del proyecto era, después de todo, ver si Washoe podía aprender un sistema de comunicación humano doble, y no ver si los seres humanos podían aprender un sistema diseñado por un chimpancé niño. Continuamos insistiendo en el signo *servilleta-paño* para *baberos*, hasta que éste se convirtió en una rúbrica fiable en el repertorio de Washoe. Cinco meses más tarde, cuando estábamos presentando unas películas sobre el lenguaje de signos de Washoe en la Escuela de Sordomudos de California en Berkeley a un grupo de personas que dominaban el lenguaje de signos manuales, nos enteramos de que el signo correcto para *babero* consiste en trazar el perfil de un babero sobre el pecho con los dedos índices (1971, 39).

Como un posible caso posterior de innovación, más adelante (en Oklahoma) informaron de que Washoe había hecho el signo *pájaro de agua* (*water bird*) para los cisnes, aunque su asistente usaba en la ocasión el signo para *pato* (*duck*).

Algunos signos fueron adquiridos por imitación. Por ejemplo, *golosina* (*sweet*), *flor*, *cepillo de dientes* y *fumar* (*smoke*). Por otra parte, a *mús* y *abre*, se les dio forma selectivamente a partir de gestos similares en algún aspecto a estos signos.

Por último, *cosquillear* (*tickle*) y muchos otros signos fueron resultado de un proceso de guía (llamado también moldeado). En estos casos, se moldeaba o se ponía la mano de Washoe en la forma adecuada y luego se le hacía hacer el movimiento requerido por el signo.

¿Qué pruebas tenemos de que Washoe estaba usando estos signos, especialmente en el caso de los nombres, del mismo modo que los usan los humanos en el ASL? Es decir, ¿qué pruebas hay de que Washoe estaba realmente aprendiendo la semántica del ASL? La información sobre los resultados de los diversos tests realizados con el vocabulario de Washoe no es mucha. En un experimento (1971, § VII), se le mostraron a Washoe tres ejemplares diferentes —miniaturas o fotografías— de 33 objetos corrientes en una caja, presentándosele uno cada vez. Se le pidió que identificase lo que había en la caja, y se registró como respuesta su primer signo. Tanto en el primer test como en el segundo (*retest*), donde el azar predeciría menos de tres respuestas correctas, obtuvo 53 respuestas correctas de 99. Incluso donde había error, el error era a menudo razonable, en el sentido de que Washoe daba un signo a otro miembro de la misma categoría (por ejemplo, *cepillo* por *peine*, o *gato* por *perro*). Los Gardner hicieron la interesante observación que reproducimos:

Un caso particularmente llamativo acerca de la información que puede obtenerse a partir de los errores tuvo lugar con los ejemplares de las rúbricas *pájaro*, *gato*, *vaca*, *perro* e *ir en automóvil* (*ride*). Por razones obvias, no pudimos poner animales vivos en las cajas. Y, sin embargo, no queríamos usar fotografías de dos dimensiones como las únicas ilustraciones para esas rúbricas. Nuestra solución consistió en usar

fotografías y figuras en miniatura, incluidos juguetes. (En el caso de *ir en automóvil*, cuando se hizo este test, Washoe no tenía aún un signo independiente o separado para automóvil, de modo que se utilizó como ejemplar válido un automóvil de juguete). Reuniendo los datos tanto de la primera sesión como de la segunda (*retest*), en un test de 99 pruebas, hubo 30 pruebas en las que se presentó un ejemplar de estas rúbricas. En 14 de las pruebas el ejemplar fue una miniatura en tres dimensiones, y Washoe hizo el signo correcto únicamente en 3 de estas pruebas. Sin embargo, en 5 de las 11 pruebas en las que cometió un error, el error cometido fue el signo para *bebé*. En contraste con esto, en las 16 pruebas en que el ejemplar fue una fotografía, Washoe nombró correctamente el ejemplar en ocho de las pruebas. De los 8 errores cometidos con las fotografías, solamente hizo una vez el signo para *bebé*. Entre los 73 errores restantes cometidos por Washoe en estas dos sesiones, el signo para *bebé* sólo tuvo lugar en 3 intentos (1971, 160).

A esto añaden los Gardner:

La congruencia existente en las respuestas de Washoe no podía basarse en el tamaño absoluto de los ejemplares empleados por nosotros. En las fotografías de animales, carros y automóviles no había objetos de comparación que proporcionaran pistas sobre el tamaño relativo, y, sin embargo, Washoe podía nombrarlos correctamente, aunque las figuras eran a menudo más pequeñas que las miniaturas tridimensionales a las que ella llamaba *bebé*. Por otra parte, las fotografías de muñecos y de niños humanos, que tampoco contenían objetos de comparación, fueron nombradas todas correctamente (1971, 161).

Estos experimentos pueden indicar que, en el caso de Washoe, se halla presente un importante rasgo de la adquisición del lenguaje humano: la generalización del uso de un signo a nuevos casos a partir de su referente originario. El signo para *llave* merece ser destacado a este propósito:

En la vivienda de Washoe había numerosos armarios y puertas que se mantenían cerrados mediante pequeños candados que podían abrirse con una sola y sencilla llave. Como Washoe era inmadura y torpe, tenía muchas dificultades para aprender a usar estas llaves y estas cerraduras. Puesto que nosotros queríamos mejorar su destreza manual, la dejamos practicar con estas llaves hasta que pudo abrir los candados con bastante facilidad (entonces tuvimos que esconder las llaves). Washoe transfirió pronto esta habilidad a toda clase de cerraduras y llaves, incluidas las llaves de encendido del coche. Aproximadamente en la misma época, le enseñamos el signo para «llave», usando como referente las llaves del candado originario. Washoe llegó a usar este signo tanto para nombrar las llaves que se le presentaban como para pedir las llaves de las diversas cerraduras cuando no tenía ninguna llave a la vista. Transfirió pronto el signo a todas las variedades de llaves y cerraduras (1971, 162).

En los estudios sobre adquisición del lenguaje por los niños se ha observado asimismo que éstos a veces subgeneralizan una palabra y usan, por ejemplo, *perro* para referirse a un perro en particular. Se han hecho observaciones semejantes con otros chimpancés que utilizan signos:

A Lucy se le presentaron veinticuatro clases diferentes de frutas y hortalizas. Durante cuatro días se le preguntó qué frutas y hortalizas eran, a fin de reunir datos de una

línea básica para las respuestas a estas rúbricas. Los signos que ella tenía en su vocabulario que tenían relación con la comida eran: *comida, fruta, bebida, chocolatina (candy)* y *banana*. Usó *comida, fruta* y *bebida* de manera genérica, mientras que usó *banana* específicamente para bananas. Al cabo de los cuatro días de datos de línea básica, se le enseñó el signo *berry*\* usando como ejemplar una cereza. Se le siguieron presentando frutas y hortalizas durante ocho días más, a fin de determinar si se generalizaría el signo *berry* a otras rúbricas semejantes a *berry*, o si éste se mantendría altamente específico para las cerezas, de la misma manera que el signo *banana* era específico de las bananas. El signo *berry* se mantuvo específico para las cerezas. Después del octavo día se le enseñó el signo *berry* usando como ejemplar una zarzamora (*blackberry*). Durante dos días estuvo llamando *berry* a la zarzamora, y luego volvió a usar *fruta* o *comida* para describirla: *berry* no sólo era específico para cereza, sino que parecía haber una resistencia a usar el signo para otros artículos (Fouts, 1975, 381).

### Lo que aprendió Washoe: Su Idiolecto

Vocabulario. Aunque se ha informado que, para 1975, Washoe tenía un vocabulario de 160 signos cuando menos (Fouts 1975), el informe más detallado de su vocabulario lo realizaron Gardner y Gardner (1975), quienes describen los 85 primeros signos de Washoe por orden de adquisición. Estos signos pasaron la prueba de que los usase espontánea y apropiadamente durante 15 días consecutivos. La tabla 14.3 enumera algunos de estos signos.

Hasta ahora, sólo hemos comentado el vocabulario de Washoe, pero un vocabulario no constituye una lengua. ¿Qué pruebas hay de que su código de signos tiene una estructura composicional?

Composicionalidad y sintaxis. Hemos sostenido que parte de la esencia de una lengua humana es su estructura composicional, y nos inclinamos a decir que Washoe aprendió una lengua humana solamente en la medida en que su idiolecto reflejase una composicionalidad. Por tanto, es desafortunado que sepamos tan poco sobre este importante aspecto de sus logros.

Tal como indica la cronología, sus primeras combinaciones, como *dame golosina* y *ven abre*, se observaron cuando llevaba unos 10 meses de adiestramiento. En los 26 meses siguientes pudo observarse que hacía 294 combinaciones diferentes de dos signos. Para la primavera de 1968, después de dos años de adiestramiento, Washoe usaba apropiadamente combinaciones de cuatro y cinco signos, como *tú yo ir fuera* [*go out*, literalmente; en castellano, diríamos *salir*] y *tú yo ir fuera deprisa*. No obstante, ni siquiera este uso apropiado resuelve la cuestión de la sintaxis y la semántica del idiolecto de Washoe. No nos dice si sus oraciones tienen algún tipo de estructura (véase el capítulo 8), ni si su semántica depende de algún modo de una estructura sintáctica (para no hablar del *modo* en que la semántica depende de la sintaxis).

\* Lexema que integra el nombre de ciertas frutas de la familia de la fresa (*strawberry*), la frambuesa (*raspberry*), la mora (*blackberry*), etc., [N. de las Adapt.]

En época más reciente, los Garner han intentado establecer que en el idiolecto de Washoe los signos se agrupan en categorías tales como nombres propios, nombres comunes, pronombres, modificadores, verbos y locativos (Gardner y Gardner 1975). Sin embargo, las pruebas para establecer dicha categorización proceden principalmente de la comparación de las secuencias pregunta-respuesta de Washoe con las de los niños pequeños. Esta comparación deja sin resolver una serie de problemas que podrían hacer que se cuestionasen las conclusiones. Este procedimiento, en concreto, da por supuesto que estas categorías sintácticas, en el análisis del lenguaje del niño, pueden motivarse, pero, obviamente, ese no es el caso, porque muchos tests son semánticos y pragmáticos.

Por el momento, debemos concluir que, en el código de signos de Washoe, la existencia de la sintaxis y de la composicionalidad sigue siendo una cuestión abierta.

### El chimpancé y el niño

Gran parte del atractivo del ASL para enseñárselo a Washoe residía en que es un lenguaje humano y, por tanto, podría compararse el progreso de Washoe con el de los niños. Aunque no conocemos en detalle ninguna comparación de la adquisición del ASL por parte de Washoe con la adquisición del mismo por parte de niños sordomudos, los Gardner compararon las combinaciones de dos signos de ella con los primeros enunciados de dos palabras emitidos por niños oyentes, como muestra la tabla 14.4.

Como puede observarse, los dos esquemas guardan una estrecha semejanza. Curiosamente, sin embargo, no se tiene información de que Washoe hiciera preguntas espontáneamente, y esto la distingue en un aspecto importante del niño normal.

### Conclusiones acerca de Washoe

¿Qué hay que concluir acerca de la aptitud lingüística de Washoe? ¿Usa, efectivamente, el ASL? ¿Ha aprendido a comunicar en un lenguaje humano? Estas son preguntas muy difíciles de responder. Pensamos que es importante tener presentes una serie de cosas al llegar a cualquier conclusión, aunque sea provisional. Por una parte, los chimpancés son bastante inteligentes, y habría que tener cuidado para no impresionarnos demasiado por su capacidad para ingeniárselas para conseguir lo que quieren. Por otra parte, nuestros baremos para determinar la adquisición del lenguaje no deberían ser tan altos como para que no pudiéramos decir que los niños, evaluados por esos mismos baremos, no aprenden su lenguaje. Es importante que cualquier comparación incluya datos acerca de la adquisición del ASL por parte de niños sordomudos que, por lo demás, son normales. Por último, puesto que lo que se investiga es el idiolecto de Washoe, debería saberse más sobre



TABLA 14.3. *Signos usados de modo fiable por Washoe dentro de los tres años del comienzo de su adiestramiento (27 de un total de 85).*

Glosa	Uso
1. Ven-dame	Pedir a una persona o un animal que se acerquen; pedir asimismo objetos que están fuera del propio alcance; combinados típicamente: <i>Ven cosquillar, Dame golosina</i>
2. Más	Para continuación o repetición; combinados típicamente: <i>Más ir; Más golosina dame</i>
3. Arriba	Designar la ubicación de objetos o de personas que están más arriba que Washoe; para un cambio de ubicación de un lugar más bajo a otro más alto
4. Golosina	Comida y bebida dulces; a menudo, combinados: <i>Bebida dulce, fruta dulce</i>
5. Abre	Abrir puertas, contenedores y grifos
6. Cosquillar (Tocar)	Juegos de cosquillas
7. Ir	Locomoción, especialmente cuando va de la mano de una persona; para que la lleven o empujen su cochecito de juguete (Washoe solía indicar la dirección del movimiento deseado)
8. Fuera	Designar la ubicación de personas u objetos; para un cambio de ubicación, como salir fuera de casa o sacar objetos de un contenedor

Forma		
Lugar donde se hace el signo (L)	Configuración de la mano activa (C)	Movimiento (M)
El espacio que está delante del cuerpo	Mano distendida, con la palma hacia arriba	Con la muñeca o los dedos girando hacia quien hace el signo
Las yemas de los dedos	Mano distendida, con la palma dirigida hacia quien hace el signo	Las yemas de los dedos de C se ponen en contacto con L
El espacio que está por encima del cuerpo	Levantada, con las yemas de los dedos hacia arriba	Apuntando hacia arriba
La lengua	Dedos índice y corazón separados y alargándolos, con las yemas hacia quien hace el signo	Contacto
Yemas de los dedos índices de las manos	Manos distendidas, las palmas hacia abajo	Contacto de las manos, separándose luego con un movimiento giratorio
Dorso de la mano	Doblando y extendiendo el dedo índice	Pasando el índice en el movimiento C por el dorso de la mano (L)
El espacio que está delante del cuerpo	Mano distendida	Alejándose de quien hace el signo
Palma de la mano, con la mano curvada	Mano distendida, con la palma hacia quien hace el signo y las yemas de los dedos hacia abajo	La mano C se pone en contacto con la palma de la otra (L) y luego se levanta hacia arriba

TABLA 14.3. (Continuación).

Glosa	Uso
9. Deprisa	Para conseguir que las cosas se hagan rápidamente, como un acercamiento o servir una comida; combinados típicamente: <i>Abre deprisa, Manta deprisa</i>
10. Cepillo de dientes	Cepillos de dientes; cepillado de los dientes
11. Divertido	Epíteto para ella y para personas; también cuando juega a cosas como hacer cosquillas y perseguir, y, ocasionalmente, cuando es perseguida después de hacer una travesura
12. Flor	Flores
13. Perro	Perros y ladrido
14. Tú	Para designar a su acompañante; combinado típicamente: <i>Tú bebe, Tú Susana, Tú cosquillas [a] Washoe</i>
15. Paño (Servilleta)	Baberos, paños de cocina, Kleenex y pañuelos
16. Cepillar (Limpiar frotando)	Cepillos del pelo, pinceles, escobillas; para que la cepillen
17. Yo- a mí	Designarse a sí misma; combinado típicamente: <i>Yo beber, Yo Washoe, Cosquillas a mí</i>

## Forma

Lugar donde se hace el signo (L)	Configuración de la mano activa (C)	Movimiento (M)
El espacio que está delante del cuerpo, a la altura del hombro	Mano abierta, doblándola con la muñeca	Fuerte sacudida
Dientes	Dedo índice extendido ladeándolo hacia quien hace el signo	De un lado a otro
Nariz	Dedo índice extendido	Contacto (Washoe añadía un sonido distintivo como parte de este signo, dando un bufido mientras el dedo tocaba la nariz)
Nariz	Mano curvada, con la palma hacia quien hace el signo	Las yemas de los dedos de C se ponen en contacto con L
Muslo	Mano extendida, con la palma hacia abajo	Contacto repetido
Pecho de su acompañante	Dedo índice extendido	Contacto
Región bucal	Mano extendida, con la palma hacia quien hace el signo	Contacto, seguido generalmente por ademán de limpiarse hacia arriba o hacia los lados
Dorso de la mano	Puño cerrado, con la palma hacia abajo	C pasa repetidamente de delante a atrás sobre L
En el centro del pecho	Dedo índice extendido	Contacto

TABLA 14.3. (Continuación).

Glosa	Uso
18. Roger	Roger S. Fouts, ayudante de investigación
19. Washoe	Chimpancé Washoe, sujeto de la investigación
20. Gato	Gatos y maullido
21. Llave	Llaves y cerraduras
22. Bebé	Niños humanos, muñecos y figuritas, incluidos los que representan animales
23. Pájaro	Pájaros y llamadas de pájaros
24. Peinar	Peines, peinado y acicalado
25. Fumar	Cigarrillos, paquetes de cigarrillos, cerillas, cajas de cerillas; fumar
26. Vaca	Ungulados y mugido
27. Coche	Automóviles

Fuente: Gardner y Gardner 1975.

Forma		
Lugar donde se hace el signo (L)	Configuración de la mano activa (C)	Movimiento (M)
Oreja	Dedos pulgar e índice unidos	Agarra L y tira de ella
Oreja	Mano distendida, con las yemas de los dedos hacia arriba	Hacia adelante, frotándose L
Mejilla	Dedos pulgar e índice unidos	Se agarra la mejilla y tira de ella hacia un lado
Palma de la mano	Doblando y estirando el dedo índice	Contacto y movimiento giratorio
Codos	Manos curvadas	Brazos cruzados, C agarrando L; las dos manos en actividad
Labios	Dedos pulgar e índice unidos, apuntando hacia L	Movimiento repetido de agarrar
Cima y, luego, lado de la cabeza	Mano curvada, con la palma hacia L	C se pasa a lo largo de L
Labios	Dedos índice y corazón separados y extendidos, con la palma hacia quien hace la señal y la mano abierta	Contacto
Ceja	Pulgar extendido	Contacto
El espacio que está delante del cuerpo	Puños cerrados	Con los antebrazos extendidos, las manos suben y bajan alternadamente, manteniendo varios centímetros de separación entre ellas

TABLA 14.4. *Esquemas descriptivos paralelos de las primeras combinaciones efectuadas por niños y por Washoe.*

Esquema de Brown (1970) para niños	
Tipos	Ejemplos
Attributivo Adj + N	tren grande, libro rojo*
Posesivo N + N	Juguete (de) Ada, comida (de) mamá
N + V	caído libro, saliendo escuela
Locativo N + N	jersey silla, libro mesa
Agente-Acción N + V	Adam pone, Eva lee
Acción-Objeto V + N	poniendo libro, golpeando pelota
Agente-Objeto N + N	mamá calcetín, mamá almuerzo

Fuente: Thorpe 1974, de Gardner y Gardner 1971.

\* En inglés: *big train, red book*, que representan el orden normal de colocación de adjetivo y nombre en dicha lengua, y que aquí traducimos en el orden normal para el castellano [N. de las A.].

\*\* En inglés: *drink red y comb black*, con el orden de colocación alterado: en castellano lo traducimos también con el orden «marcado» [N. de las A.].

su sintaxis y sobre la sintaxis del ASL (para esta última cuestión, véase Klima y Bellugi, 1978).

Sara\*

Según la investigación reciente, está claro que, con un adiestramiento adecuado, los chimpancés son capaces de aprender pequeñas listas de vocabulario, como hacía Washoe con los signos. Después de todo, esto resulta congruente con lo que sabemos acerca de los sistemas naturales de comunica-

\* En el original, *Sarah* [N. de las Adapt.].

Esquema para Washoe

Tipos	Ejemplos
Objeto-Attribuible Agente-Attributo	roja bebida, negro peine** Washoe triste, Noemí buena
Agente-Objeto Objeto-Attributo	Sra. G. vestidos; tú sombrero bebé mío, vestidos tuyos
Acción-Ubicación Acción-Objeto Objeto-Ubicación	ir en (entrar) mirar fuera (buscar) ir flor, calzones hacer cosquillas niño abajo, en sombrero
Agente-Acción	Roger [hacer] cosquillas, tú bebe
Acción-Objeto	[Hacer] cosquillas Washoe, abre manra
Apelación-Acción Apelación-Objeto	por favor, [hacer] cosquillas, abrazar deprisa dame flor, más fruta

ción en los primates, sistemas que consisten en listas de vocabulario fijas bajo forma de llamadas discretas (véase el capítulo 4). Como hemos observado ya en relación con Washoe, antes de que pueda afirmarse que un chimpancé ha aprendido un lenguaje comparable al humano, debe mostrarse que dicho lenguaje refleja una composicionalidad. ¿Puede un chimpancé ensartar rúbricas del vocabulario linealmente de modo composicional? Para decirlo de otro modo, ¿puede un chimpancé construir oraciones estructuradas? (Recuérdese que el orden lineal de los elementos no es suficiente para establecer la composicionalidad; los cantos de los pájaros están formados por secuencias de notas discretas individuales, pero las notas individuales aisladamente carecen de significación, y el canto, como un todo, tampoco es una función composicional de sus partes.) Como hemos visto, carecemos de datos convincentes acerca de la composicionalidad del lenguaje de Washoe.

Sin embargo, Ann y David Premack, en su trabajo con un chimpancé llamado Sara, han afirmado explícitamente que ésta no sólo aprendió vocabulario, sino que, además, era capaz de entender oraciones estructuradas, aun cuando ella no las produjese espontáneamente. Es esta una afirmación interesante, y examinaremos las pruebas que la sustentan.

En 1966, los Premack y sus colaboradores empezaron a enseñar a Sara a usar un pequeño conjunto de fichas de plástico en un tablero magnético; las fichas eran de tamaños, formas y colores diversos, y cada una de ellas representaba una rúbrica diferente del vocabulario. El adiestramiento de Sara se basó en técnicas convencionales de condicionamiento, como ilustra el modo en que aprendió el término *banana* (Premack y Premack 1972, 95):

El adiestrador comenzó el proceso... colocando una rodaja de banana entre él y Sara. Al chimpancé, que entonces tenía unos cinco años, se le permitió comer el sabroso bocado mientras el adiestrador miraba afectuosamente. Después de que la operación se convirtió en una rutina, se puso cerca de Sara un elemento lingüístico consistente en un cuadrado de plástico de color de rosa, mientras que la rodaja de banana se situaba fuera de su alcance. Para poder coger la fruta, ahora Sara tenía que poner la pieza de plástico en un «tablero de lenguaje» que estaba al lado de su jaula. (El tablero era magnético y el cuadrado de plástico tenía en el reverso una pequeña placa de acero, que permitía que se adhiriese.) Después de que Sara hubo aprendido esta rutina, se cambió la banana por una manzana, y ella tenía que poner en la pizarra una palabra de plástico azul para manzana. Luego se introdujeron otras frutas, el verbo «dar» y las palabras de plástico que nombraban a cada una de aquéllas.

De este modo, Sara fue capaz de llegar a asociar ciertos objetos y acciones con fichas individuales, que formaban, por así decir, las palabras de su lenguaje artificial. Fue capaz de escribir y entender instrucciones sencillas en la pizarra magnética. Cuando escribía, *da manzana*, se le daba una manzana; cuando escribía *lava manzana*, el adiestrador lavaba una manzana en un cuenco con agua, etc.

Hasta ahora, esto no muestra que Sara estuviese usando su lenguaje de un modo composicional, puesto que la indicación *da manzana* con dos fichas podría ser simplemente un mensaje único inanalizable, usado por Sara cuando quería una manzana. Sin embargo, los Premack (1972, 98) presentaron la prueba siguiente para justificar que Sara podía comprender oraciones estructuradas:

Para poner a prueba la comprensión de la oración por parte de Sara, se le enseñó a seguir de manera correcta las siguientes instrucciones escritas: «Sara coloca manzana [en] cubo», «Sara coloca banana [en] plato». A continuación, estas instrucciones se combinaron en una secuencia vertical de una línea («Sara coloca manzana [en] cubo Sara coloca banana [en] plato»). La chimpancé respondió apropiadamente. Entonces, se suprimieron la segunda «Sara» y el segundo verbo «coloca», para producir la oración compuesta: «Sara coloca manzana [en] cubo y banana [en] plato». Sara siguió estas complicadas instrucciones con su nivel de precisión habitual.

El rest con la oración compuesta tiene una gran importancia, porque proporciona respuesta a la pregunta de si Sara podía o no podía entender la noción de estructura

constituyente, es decir, la organización jerárquica de una oración. La interpretación correcta de la oración compuesta era: «Sara pone la manzana en el cubo y la banana en el plato». Para emprender las acciones adecuadas, Sara debe entender que «manzana» y «cubo» van juntas, pero no así «cubo» y «banana», aun cuando estos últimos términos aparezcan uno al lado del otro. Además, debe entender que el verbo «colocar» se encuentra a un nivel de organización más elevado y que se refiere a la vez a «manzana» y a «banana». Finalmente, Sara debe entender también que ella, como nombre núcleo, debe llevar a cabo todas las acciones. Si Sara solamente fuera capaz de enlazar palabras en una cadena simple, jamás sería capaz de interpretar la oración compuesta con las elisiones efectuadas. El hecho es que las interpreta correctamente. Si un niño llevara a cabo las instrucciones del mismo modo, no dudaríamos en decir que reconoce los diversos niveles de organización de la oración: que el sujeto domina al predicado y que, en el predicado, el verbo domina a los objetos.

Así pues, los Premack consideran como una prueba crucial el hecho de que Sara interpretase correctamente la «oración compuesta». Al presentarle *Sara coloca manzana [en] cubo banana [en] plato*, colocó correctamente la manzana en el cubo y la banana en el plato, y no llevó a cabo ninguna otra acción —como, digamos, colocar las tres cosas (manzana, cubo, banana) en el plato—. Así pues, se afirma que Sara entendió que la secuencia lineal de la oración *manzana cubo banana plato* estaba estructurada aproximadamente como (*manzana-en-cubo*) y (*banana-en-plato*). En efecto, esto es afirmar que el lenguaje de fichas de Sara es estructurado y composicional.

La afirmación de los Premack es fuerte. Si fuese verdad, sería muy sorprendente, y, por esta razón, debemos ser muy cautos al evaluar las pruebas.

Las pruebas que hemos presentado apoyan, en verdad, la afirmación de que Sara podía comprender oraciones estructuradas? No trataremos de resolver esta cuestión aquí, porque los lectores están ahora en condiciones de juzgar por sí mismos cómo puede decirse que sea el lenguaje «humano» de Sara. Tras una atenta lectura del artículo de los Premack, se invita al lector a reflexionar sobre algunas cuestiones: ¿Podríamos usar una oración compuesta para instruir a Sara para que lleve a cabo acciones nuevas, en lugar de acciones para las que se la ha adiestrado previamente? En otras palabras, ¿es Sara capaz de comprender un mensaje nuevo? Además, la ambigüedad estructural es un aspecto importante de la estructura del lenguaje humano. Pero ¿qué significaría en el lenguaje de fichas de Sara ser estructuralmente ambiguo? Esto es, ¿qué acciones diversas podría llevar a cabo Sara al enfrentarse con la secuencia *manzana, cubo, banana, plato*, que sugiriesen que ella es capaz de asignar diferentes agrupaciones (estructuras) a sartas de rúbricas? Ciertamente, habrá que ocuparse de estas cuestiones al valorar la afirmación de que el lenguaje de Sara es un lenguaje estructurado y composicional.

#### Comunicación entre chimpancés

Recordemos que una cualidad deseable de los chimpancés como aprendices potenciales de lenguaje es su sociabilidad para con los otros miembros de

su especie. Esto hace viable el intento de responder a una serie de preguntas ulteriores concernientes a los chimpancés a los que se les han enseñado incluso los rudimentos de un lenguaje humano. Por ejemplo, (1) ¿se dan diferencias individuales entre los chimpancés que han aprendido el lenguaje de signos manuales? (2) ¿Pueden los chimpancés comunicar y comunicarán con otros que conozcan el lenguaje de signos manuales? (3) ¿Pueden los chimpancés enseñar y enseñarán a otros a utilizar el lenguaje de signos manuales? La información es todavía demasiado incompleta (Fouts 1975) o anecdótica (Linden 1976) para confiar plenamente en ella, pero hay vislumbres de respuestas.

Para investigar la primera cuestión, Fouts (1973) enseñó a dos chimpancés machos y a otros dos hembras diez signos a cada uno y registró el tiempo que empleó cada uno en aprenderlos. Cada chimpancé fue luego sometido a prueba en una caja experimental, similar a la que hemos comentado, y los resultados continuaron indicando considerable variación individual, en esta ocasión, en precisión, como muestra la tabla 14.5.

TABLA 14.5. Tiempo de adquisición de diez signos manuales por cuatro chimpancés y precisión en la adquisición de los mismos.

	Minutos empleados para su adquisición (Valor medio)	Respuestas correctas (Porcentaje)
Cindy	79,7	26,39
Booce	54,3	58,33
Thelma	159,1	59,72
Bruno	136,4	90,28

En cuanto a la segunda cuestión, las investigaciones referentes a la comunicación entre los chimpancés se están llevando a cabo actualmente. En los descubrimientos preliminares, el uso de signos, entre los chimpancés, parece confinado a situaciones como el mutuo consuelo, el alimento y las actividades lúdicas en general. Pero hay algunas complicaciones, como observa con tristeza Fouts (1975, 380):

La situación de toma de alimento se ha convertido en una especie de comunicación unidireccional en ASL, porque ninguno de los dos machos parece querer compartir el alimento con el otro. Por ejemplo, cuando uno de los dos chimpancés tiene una fruta o una bebida deseada, el otro chimpancé hará signos de combinaciones como *dame fruta* o *dame bebida*. Generalmente, cuando el chimpancé que tiene el alimento deseado ve esta petición, se escapa con su preciada posesión.

Es demasiado pronto todavía para responder a la tercera cuestión, la de si los chimpancés pueden enseñar y si se enseñarán el sistema de signos entre

ellos, y hemos de esperar a los resultados de futuras investigaciones. Pero se han dado ya los primeros pasos necesarios. Después de vivir con seres humanos y de usar los signos manuales con ellos, Washoe está ahora en una colonia con otros chimpancés. ¿Qué sucederá? Cuando recordamos a los macacos de la Isla Koshima que establecieron entre ellos una tradición de lavado del alimento (véase el capítulo 4), encontramos fundamentos para esperar que los chimpancés enseñarán a otros chimpancés el lenguaje de signos. Por el momento, sólo nos queda esperar y ver.

En este libro, hemos estudiado sistemas naturales de comunicación animal, así como el lenguaje humano (natural). Ahora tenemos una excelente oportunidad para integrar todas estas áreas en la evaluación del trabajo que se ha realizado sobre los lenguajes artificiales de los chimpancés. Así, al terminar este libro hemos planteado una serie de cuestiones que los lectores pueden usar como un comienzo para su propia exploración del lenguaje y de la comunicación.

### Ejercicios

- \*1. ¿Por qué podría haber llamado Washoe *bebé* a las miniaturas, pero no a las fotografías? (Podría significar *bebé* para Washoe «pequeño ejemplar de»?)
2. ¿Qué pruebas hay de que Washoe produce y entiende el ASL?
- \*3. Diseñe un experimento (un experimento conceptual) que pudiera mostrar, a satisfacción suya, que Washoe puede usar el ASL como lo hacen los humanos.
4. Recuerde, de acuerdo con el capítulo 8, cuatro aspectos importantes de la estructura sintáctica. ¿Qué pruebas hay de que el idiolecto de Washoe tiene estructura sintáctica?
- \*5. ¿Qué semejanzas y qué diferencias semánticas hay entre el lenguaje de signos manuales de Washoe y las lenguas naturales habladas? ¿Puede atribuirse significado al código de Washoe?
- \*6. ¿Qué semejanzas y qué diferencias pragmáticas hay entre el lenguaje de signos manuales de Washoe y el habla humana? ¿Es el lenguaje de signos manuales de Washoe libre frente al control del estímulo y contextualmente apropiado?
- \*7. ¿Cuáles son algunas de las semejanzas y algunas de las diferencias existentes entre el modo en que se instruyó a Washoe en el lenguaje de signos manuales y el modo en que los niños normales aprenden su primera lengua?
- \*8. Suponga que Washoe pasara con éxito un test adecuado de uso del lenguaje. ¿Qué nos diría éste con respecto a respuestas a preguntas tales como?:
  - (a) ¿Es innata la capacidad de adquisición del lenguaje?
  - (b) ¿Es la capacidad de adquisición del lenguaje específica de la especie humana?
  - (c) La capacidad de adquisición del lenguaje ¿es innata en la especie humana?
- \*9. Dé una explicación no-estructural de la conducta de Sara con la sarta *manzana cubo banana plato*. (Pista: Suponga que va simplemente de arriba a abajo, poniendo una rúbrica en el contenedor mencionado a continuación).
- \*10. ¿Por qué habría de ser mejor una tarea como apilar bloques distintos que poner fruta en un contenedor, como test de comprensión de la estructura por parte de Sara?
- \*11. Discuta los sistemas de comunicación de Sara y de Washoe en términos de

las teorías enumeradas en el gráfico que ilustra la estructura del lenguaje humano incluido en la pág. 18 al comienzo de este libro.

### Referencias

- Brown, R. (1970) «The first sentences of child and chimpanzee» [«Las primeras oraciones del niño y del chimpancé»], en *Selecta Psycholinguistics Papers*, Nueva York, Free Press.
- Fouts, R. (1972) «The use of guidance in teaching sign language to a chimpanzee» («El uso de la ayuda guiada en la enseñanza del lenguaje de los sordomudos a un chimpancé»), *Journal of comparative and Physiological Psychology* 80, 515-522.
- (1973) «Acquisition and testing of gestural signs in four young chimpanzees» [vers. cast. «La adquisición y comprobación del uso de signos gestuales en cuatro chimpancés jóvenes», en V. Sánchez de Zavala (comp.) *Sobre el lenguaje de los antropoides*, Madrid, Siglo veintiuno editores. 1976, pp. 59-68], *Science* 180, 978-980.
- (1974) «Language: origins, definition and chimpanzees» [«El Lenguaje: orígenes, definición y chimpancés»], *Journal of Human Evolution* 3, 475-482.
- (1975) «Capacity for language in great apes» [«La capacidad para el lenguaje en los simios»], en R. Tuttle (ed.), *Socioecology and Psychology of Primates*, Mouton, La Haya.
- Gardner, B., y Gardner, R. (1971) «Two way communication with an infant chimpanzee» [«Comunicación bidireccional con un chimpancé niño»] en Schreier y Stollnitz (eds.), *Behavior of Non-Human Primates [El comportamiento de los Primates no-humanos]*. Academic Press, Nueva York.
- Gardner, R., y Gardner, B. (1969) «Teaching sign language to a chimpanzee» [vers. cast. «Cómo enseñar el lenguaje de los sordomudos a un chimpancé», en V. Sánchez de Zavala (comp.) *Sobre el lenguaje de los antropoides*, o. c., pp. 24-58], *Science* 165, 664-672.
- (1975) «Evidence for sentence constituents in early utterances of child and chimpanzee» [«Pruebas evidentes de constituyentes oracionales en enunciados tempranos del niño y del chimpancé»], *Journal of Experimental Psychology* 104, 244-267.
- Hayes, C. (1951) *The Ape in Our House [El simio en casa]*, Harper & Row, Nueva York.
- Klima, E., y Bellugi, U. (1978) *The Signs of Language [Los signos del lenguaje]*, Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- Linden, E. (1976) *Apes, Men and Language [Los simios, los hombres y el lenguaje]*, Pelican Books, Baltimore, Maryland.
- Premack, A., y Premack, D. (1972) «Teaching language to an ape» [«Cómo enseñar el lenguaje a un simio»], *Scientific American* 227, 92-99.
- Thorpe, W. H. (1974) *Animal Nature and Human Nature [Naturaleza animal y naturaleza humana]*, Doubleday, Garden City, Nueva York.