

ALGUNOS ESTUDIOS PSICOLOGICOS
DE GRAMATICA

GEORGE A. MILLER
UNIVERSIDAD DE HARVARD

El estudio del lenguaje es un tema al que los psicólogos han concedido una gran atención desde diversos puntos de vista. Lo han tratado como sistema de categorías cognoscitivas; como medio de expresión individual para la persuasión, la terapia o la educación; como instrumento para ordenar y controlar nuestras restantes operaciones mentales, y de muchas otras formas. Mi propósito en este trabajo es considerar el lenguaje como una facultad humana muy compleja; aspiro a examinar esta facultad con algún detalle con la esperanza de averiguar algo más respecto a los elementos que la integran y a cómo funciona.

Cuando los psicólogos hablan del lenguaje como facultad humana, a menudo hacen hincapié en los problemas del *significado*. El conocer lo que significan las diversas expresiones es, naturalmente, un saber fundamental que debe adquirir cualquier persona que se valga de un idioma. Pero el *significado* nos plantea un problema demasiado amplio y complejo para que pueda ser resuelto en un momento; nos veremos obligados, pues, a analizarlo en partes que sean más fácilmente manejables. En Psicología existe, en efecto, una gran tradición en cuanto a la definición del *significado* en términos de *referencia*—en forma de asociación arbitraria entre un *referente* [entidad] y una expresión vocal [significante]—y luego reduciendo la referencia, a su vez, a un simple problema de *condicionamiento*. De este modo, muchos de los problemas más difíciles del lenguaje humano se transforman en procesos más simples que pueden ser estudiados tanto en el hombre como en animales inferiores, de tal modo que se da mayor relieve a las semejanzas generales que a las diferencias específicas entre los diversos tipos de lenguaje. No tengo la menor objeción que hacer a un enfoque de este tipo siempre y cuando reconozcamos que solamente afecta al 1 % más simple del problema psicolingüístico y que queda marginado en su mayor parte lo más esencialmente humano del lenguaje—en cuanto capacidad de realizar combinaciones, ya conocidas o no, de símbolos—por reducir sucesivamente el lenguaje a significado, a referencia y a condicionamiento.

Nuestro poder combinatorio, que es tan típicamente humano, sirve de fundamento psicológico a algo que los lingüistas, generalmente, llaman “gramática”. Utilizo este término en tono desafiante, porque me doy perfecta cuenta de que es un vocablo semánticamente envilecido, “maldito”. Todavía huele al *trivium* medieval: gramática, lógica y retórica; aún nos recuerda de modo vívido todas aquellas inacabables e incomprensibles reglas que nuestros maestros intentaron meternos a la fuerza en la escuela. Me gustaría poder

sustituir con algún eufemismo respecto a la "teoría de la comunicación" o al "comportamiento verbal"; pero, en verdad, no hay otra alternativa más que admitir que es la gramática el tema que nos ocupa. Es la gramática, y no otra cosa, lo que es tan significativamente humano, tan específico de nuestra especie, tan importante para la clara comprensión de los psicólogos. De ningún modo quiero criticar los estudios psicológicos del proceso referencial o de la intrincada trama asociativa que sostiene el proceso referencial. Mi objetivo es, más bien, convencer a los psicólogos, mediante argumentos debidamente ilustrados, de que nuestras facultades lingüísticas encierran mucho más que un simple proceso referencial. No sé cómo vamos a describir el lenguaje como facultad si no encontramos un modo satisfactorio de tratar la gramática y los procesos combinatorios que la gramática implica.

Para poder ilustrar lo que son nuestras facultades lingüísticas, deberemos recordar algunos conceptos básicos de la lingüística moderna. Afortunadamente, los lingüistas actuales tienen una concepción de la gramática algo diferente — más científica — de la que tenía un profesor de inglés hace algunos años. Si puedo exponer con claridad suficiente este nuevo modo de concebir la gramática, tal vez reavive alguna chispa del interés que le pueda quedar aún al lector.

Consideremos un breve ejemplo del acercamiento científico a la gramática. Escojamos una frase tan sencilla que no ofrezca dificultad en su análisis ni en la comprensión de los principios analíticos utilizados. Las frases interesantes son mucho más complicadas, naturalmente, pero en ellas se hallan implicados los mismos principios.

Tomemos, por ejemplo, la frase *Bill hit the ball*. Para los hablantes de lengua inglesa, es evidente que esta secuencia de palabras tiene un tipo de estructura y que algunas parejas de palabras adyacentes están más estrechamente relacionadas que otras. Por ejemplo, *the ball* parece una unidad más natural que *hit the*. Un modo sencillo de expresar este hecho es decir que resulta muy fácil sustituir *the ball* por una sola palabra; en cambio es difícil pensar en una sola palabra para *hit the* sin que cambie la estructura fundamental de la frase.

En la primera línea de la tabla I está la frase original *Bill hit the ball*. En la segunda está la frase derivada *Bill hit it* obtenida por la sustitución de *the ball* por la forma pronominal *it*. En la tercera hay una nueva sustitución: *acted* en lugar de *hit it*, de modo que se obtiene la frase *Bill acted*.

Con diversas variantes, este procedimiento es denominado por los lingüistas modernos "análisis constituyente" (HARRIS, 1946; NIDA, 1948; PRKE, 1943; WELLS, 1947). Tal como se ha descrito hasta ahora, puede parecer que todo consiste en buscar con perseverancia las palabras que ofrecen una alternativa para sustituirlas por cada constituyente. Sin embargo, podemos generalizar el proceso introduciendo nombres específicos para las diversas clases de unidades de constituyente. Un sistema semejante queda indicado en el segundo cuadro: *the* es un artículo (simbolizado por una T) y *ball* es un sustantivo (simbolizado por N), juntos forman una expresión nominal (simbolizada por NP); el verbo *hit* (V) se combina

con la expresión nominal para formar una expresión verbal (simbolizada *VP*); finalmente, la expresión nominal inicial *Bill* se combina con la expresión verbal para formar una frase gramatical. Así cada tipo de constituyente tiene su propio nombre.

En cuanto intentamos tratar de un modo abstracto con frases gramaticales, nos vemos envueltos por esta clase de esquemas estructurales. Claro está que necesitamos un sistema formal para conservar su estructura. Generalmente se dispone de varias posibilidades teóricas.

Un modo particular de tratar la estructura constituyente de una frase es lo que los lingüistas han venido a llamar *gramática generativa* (CHOMS-

TABLA 1. — *Ilustra el análisis constituyente de una frase sencilla*
(adaptación castellana)

1	Bill	lanzó	la	pelota
2	Bill	lanzó	la	
3	Bill	actuó		
	Bill	lanzó	la L	pelota N
		V	NP ₁	
	NP ₁	VP		

ky, 1956). La idea central fue desarrollada primero por sistemas combinatorios en el estudio de la lógica formal (Post, 1936, 1944). Partiendo de un axioma básico, aplicamos reglas de formación que nos permiten volver a escribir el axioma de diversos y determinados modos aceptables hasta que, finalmente, hemos derivado la frase deseada. Si se formulan las reglas como es debido, sólo serán derivables las frases gramaticales; todas las demás frases serán no gramaticales.

La figura 1 muestra cómo una pequeña parte de la gramática inglesa podría exponerse de este modo: El axioma básico es *S*. Las reglas nuevamente escritas *F1-7* nos permiten formar de nuevo, paso a paso, la frase *Bill hit the ball*. En primer lugar la *S* vuelve a escribirse como *NP + VP*, según la regla *F1*, después podemos volver a escribir *NP* como *Bill* según la regla *F4* y, como no se dispone de ninguna regla para escribir *Bill* otra vez, nos vemos obligados a detenernos en este punto. En cambio, podemos volver a escribir *VP* según la regla *F3*, consiguiendo de este modo *Bill +*

+ V + NP. De semejante modo podemos proceder, como nos indica el esquema de la derecha, hasta lograr derivar la frase completa. Téngase en cuenta que el diagrama de la derivación corresponde a la estructura constituyente que vimos en la tabla 1.

El grupo de reglas situado a la izquierda de la figura 1 se puede llamar cómodamente "gramática" y el grupo de frases que la gramática genera define al idioma. Es una faceta importante de este tipo de gramática el que existan símbolos terminales, símbolos que no pueden volver a escribirse y que comprenden lo que normalmente reconocemos como el vocabulario

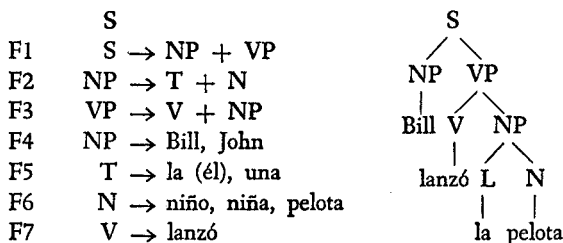


FIG. 1. — Un fragmento de gramática inglesa formulado en términos de reglas para re-escribir como ilustración de una gramática generativa (adaptación castellana).

de un idioma. Según este modo de representarlo, el léxico está incluido en la gramática.

La mayoría de la gente, cuando se encuentra por primera vez con una gramática generativa, tiene la impresión de que siempre hemos de formar nuestras frases partiendo del axioma para llegar al símbolo terminal; que siempre tenemos que decidir qué frase queremos antes de elegir las palabras que deseamos usar. Ésa no es, sin embargo, una presunción necesaria. Estas reglas de formación y los árboles que representan la estructura de las frases gramaticales son pura y simplemente recursos formales para representar las agrupaciones de palabras. El cómo una frase es realmente formada o comprendida por quienes usan el idioma—qué proceso cognoscitivo especial se desarrolla—no es un problema lingüístico, sino psicológico.

Conviene que consideremos, siquiera muy brevemente, la llamada *gramática categórica* [*categorical grammar*] (BAR-HILLEL, 1953; LAMBEK, 1958) aunque sólo sea para mostrar cómo las mismas propiedades estructurales pueden llegar a formalizarse de modo distinto. El procedimiento también procede de la lógica simbólica (AJDUKIEWICZ, 1935). Según este enfoque, todas las palabras y constituyentes deben clasificarse en categorías sintácticas—más o menos correspondientes a las que en otro tiempo conocíamos con el nombre de *partes de la oración*—que, como los elementos químicos, se caracterizan por el modo en que pueden combinarse unas con otras. Creo que el razonamiento puede exponerse más rápida y fácilmente con ayuda de un ejemplo. En la figura 2, a la izquierda, hay un pequeño fragmento del vocabulario inglés, alfabetizado como en cualquier diccio-

nario. A continuación de cada vocablo hay un grupo de símbolos que indican la categoría sintáctica a que pertenece la palabra. Para poder utilizar esos marcadores de categorías hay que comprender un hecho sencillo respecto al modo en que se anulan teniendo en cuenta que la anulación de la derecha y de la izquierda son distintas. La palabra *ball* pertenece a la categoría t/n (léase “ t bajo n ”) y tiene la característica de que cuando un miembro de tipo t está situado a su izquierda, la t se anula y queda simplemente n de un modo, en alguna forma semejante al del álgebra. Según este modo de representar la gramática, cada palabra de la frase queda sustituida primero por su símbolo de categoría, luego los símbolos de categoría se combinan mediante anulaciones de izquierda y derecha de todos los modos posibles. Si algún resultado incluye el único símbolo s , sabemos en-

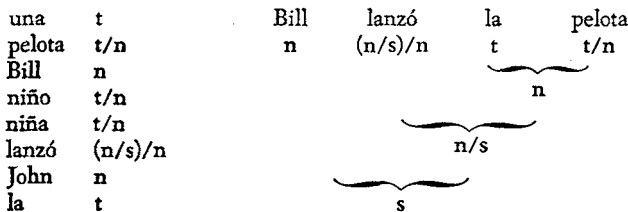


Fig. 2. — Un fragmento de gramática inglesa, formulado en términos de reglas de cancelación como ilustración de una gramática categorial (adaptación castellana).

tonces que se trata de una frase gramatical; el orden de las anulaciones indica su estructura fundamental constituyente. En el caso de *Bill hit the ball*, las sucesivas eliminaciones quedan expuestas en la parte derecha de la figura 2:

Hay diferencias manifiestas entre las gramáticas categóricas y las gramáticas generativas. Una gramática categórica empieza con las palabras y avanza hacia un símbolo único que representa una frase gramatical; una gramática generativa parece proceder en dirección opuesta. Nótese también que el sistema categórico parece tener todas sus reglas gramaticales incluidas en el diccionario, mientras que el sistema generativo, por el contrario, incluye al diccionario en sus reglas gramaticales. Pero a pesar de esas diferencias superficiales, ha sido posible mostrar — especificando con exactitud cada tipo de sistema y estudiando sus propiedades formales — que son equivalentes en cada uno de los tipos de lenguaje que son capaces de caracterizar (BAR-HILLEL, GAIFMAN & SHAMIR, 1960).

Ya tenemos, de momento, bastante teoría gramatical expuesta. Es hora de que nos preguntemos si existen implicaciones psicológicas en todo esto. ¿Estos sistemas de reglas no son nada más que un modo conveniente de resumir datos lingüísticos o tienen también alguna relevancia en cuanto a los procesos psicológicos implicados? Si el lenguaje humano es el ejercicio de una facultad cuyos componentes están relacionados unos con otros en

un sentido general que los lingüistas han estado describiendo, ¿qué consecuencias mensurables pueden encontrarse, o esperar que se encuentren? ¿Qué efectos — también ponderables — tendrían en nuestros restantes procesos psicológicos?

En primer lugar, podemos preguntarnos si existe alguna evidencia empírica sólida de la realidad psicológica de las categorías sintácticas. Una demostración clara de esta hipótesis lingüística sería que tuviésemos nuestra memoria organizada según las categorías sintácticas de las palabras de nuestro idioma. ¿Hay alguna evidencia de que exista una organización así? Desde luego, la hay. Por ejemplo, los psicólogos que trabajan con asociaciones de palabras han mantenido siempre — aunque hasta hace poco apenas se habían preocupado de analizar su afirmación — que las reacciones de las personas adultas en un test de asociación de palabras presentan una marcada tendencia a que los términos evocados sean miembros de la misma categoría sintáctica que el estímulo que las despertó (ERVIN, 1961). Desde luego existe una cierta relación entre la categoría sintáctica de la palabra estímulo y la categoría sintáctica de la palabra respuesta, pero saber exactamente cuál es esa relación puede que no sea tan sencillo como podría parecer. James DEESE, hace poco, ha empezado a estudiar las dimensiones sintácticas de las asociaciones de palabras con gran detalle; dentro de unos años puede que estemos en mejores condiciones para discutir esas relaciones.

Recuérdese como prueba más contundente de la realidad psicológica de las categorías sintácticas, que ellas afectan al modo en que aprehendemos y recordamos los nuevos elementos verbales. Nuevamente nos encontramos con que todo el mundo sabe que existe esa relación pero que en muy pocos estudios se ha intentado analizarla. Un ejemplo podría indicar lo que pretendo dar a entender. Murray GLANZER (1962) ha demostrado que al aprender asociaciones emparejadas es decididamente más fácil para nosotros establecer asociaciones entre sílabas que no significan nada y palabras de contenido pleno (nombres, verbos, adjetivos, adverbios) que relacionar asociativamente sílabas sin sentido y palabras funcionales (pronombres, preposiciones, conjunciones). Esto es: YIG-FOOD y MEF-THINK [Cf. TA-LIBRO y LI-QUIERE] pueden asociarse con más rapidez que TAH-OF y KEX-AND [Cf. PA-DE y FU-SE].

Con todo, en los trabajos de GLANZER, presentaba un interés especial el hecho de que las palabras funcionales resultan más fáciles de aprender cuando se colocan en los contextos que parecen más aptos para ellas. Por ejemplo, cuando se usaban tripletes que constaban de sílaba-palabra-sílaba, entonces TAH-OF-ZUM y KEX-AND-WOJ [FU-SE-COR] se aprenden más fácilmente que YIG-FOOD-SEB y MEP-THINK-JAT [TA-LIBRO-MA]. Desde luego, el caso es que, en el contexto triple, las palabras funcionales están unidas con más facilidad a las sílabas que no significan nada porque parecen formar constituyentes naturales sintácticos de ese contexto.

¿De dónde proceden las categorías sintácticas? El desarrollo de esas categorías es actualmente un asunto de gran interés para varios psicólogos. Aquí, nuevamente, citaré sólo un ejemplo para indicar lo que pasa. En un esfuerzo por descubrir cómo los niños aprenden las categorías sintácti-

cas, Martín BRAINE (en publicación) ha usado últimamente idiomas muy sencillos y artificiales para examinar un proceso (llamado por él "generalización contextual") que se parece al estímulo de generalización en que el contexto verbal desempeña el papel del estímulo. ¿Podrá tal vez una respuesta verbal aprendida en un contexto generalizarse para otros contextos? Si es así, el proceso puede ayudar a explicar cómo aprenden los niños las categorías sintácticas. BRAINE hace que los sujetos de sus experiencias aprendan algunas frases sin sentido en el idioma artificial, luego examina la generalización para otras frases que los que estudian esto no han visto antes.

Hay límites en cuanto a lo que podemos explicar con un sentido igual a la generalización contextual. Su inadecuación aparecerá cuando, más adelante, consideremos los aspectos transformativos de la gramática. Sin embargo, éste no es el momento ni yo soy la persona adecuada para comentar con detalle la obra de BRAINE. Solamente la menciono para convencerles a ustedes de que los problemas psicológicos expuestos por esos simples conceptos gramaticales están en verdad bien definidos y que, con un poco de paciencia y buena voluntad, es incluso posible convencerles a ustedes para que pasen por el laboratorio psicológico.

Sin embargo, un hecho inevitable en cuanto a los materiales que no significan nada es que no tienen sentido, y los idiomas artificiales son inevitablemente artificiales. Creo que el caso de la realidad psicológica de las convenciones gramaticales podría reforzarse si nos concentrásemos en el proceso de la comprensión más que en el proceso del aprendizaje y de la memoria. Para poder formular el problema de un modo contundente, consideren la siguiente afirmación: "*No podemos comprender una frase hasta poder asignarle una estructura constituyente*".

Tal vez el modo más sencillo de ilustrar lo que quiero decir consista en examinar una frase sintácticamente ambigua. En la figura 3 tenemos

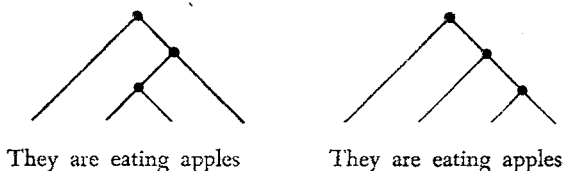


FIG. 3. — Cuando dos frases se expresan por la misma sucesión de palabras se produce una ambigüedad lingüística.

un ejemplo de esta clase que los lingüistas gustan de considerar: "*They are eating apples*" incluye en realidad dos frases aunque las dos consten de la misma secuencia de palabras en inglés ["Ellos están comiendo manzanas" / "Son manzanas para comer crudas"].

La frase de la izquierda respondería a la pregunta *What are your friends doing?* [¿Qué están haciendo sus amigos?]; la de la derecha respondería a la pregunta *Are those apples better for eating or for cooking?* [Esas

manzanas ¿son mejores para comer crudas o para comer asadas?] Basándonos en la secuencia lineal de las palabras no podemos decir cuál es el significado intencional del hablante; sólo gracias al contexto podemos decidir cuál es la estructura sintáctica adecuada. Hasta que no hayamos decidido su estructura, la frase es ambigua y no podemos comprender su significado. De ahí que el funcionamiento adecuado de nuestra habilidad lingüística sea un ingrediente esencial en el proceso de la comprensión de una frase. Nuevamente hago hincapié en que el problema del significado supone mucho más que la simple referencia.

Para dar aun otro ejemplo del significado psicológico de la estructura sintáctica, voy a acudir a parte de mis investigaciones personales respecto a la percepción del lenguaje. Hace varios años participé en un estudio experimental revelador de que las palabras pueden percibirse con mayor precisión cuando se las oye en el contexto de una frase que cuando se las pronuncia por separado como elementos individuales de una lista de palabras (MILLER, HEISE and LICHTEN, 1951). Esos resultados se muestran gráficamente en la figura 4, en la que el porcentaje de las palabras que se

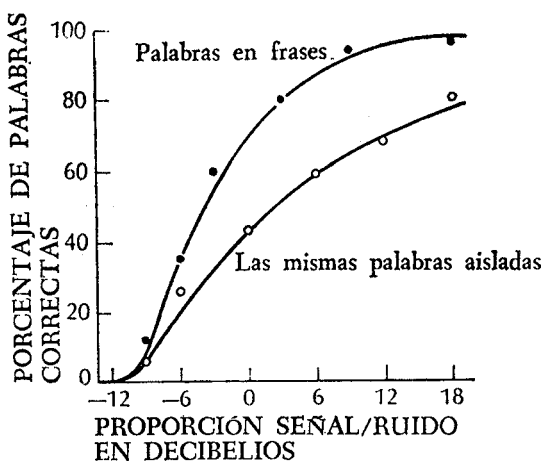


FIG. 4. — Influencia del contexto de la frase en la inteligibilidad de las palabras. (MILLER, HEISE y LICHTEN, 1951.)

oían correctamente está calculado como una función de la razón *señal-es-a-sonido*. Como puede comprobarse, las mismas palabras fueron oídas con más precisión en frases que por separado.

En 1951, cuando anunciamos por primera vez esta observación, sugerimos que el contexto de una frase sirve para reducir el grupo de palabras que ofrecen la misma posibilidad de ser esperadas por el interlocutor y, así, se facilita en gran manera la tarea perceptiva de reconocimiento. Aun creo que nuestra explicación original era acertada, como era. Pero no se extendía lo suficiente. Dejaba abierto el problema psicológico importantísimo de

precisar con exactitud el "cómo" la frase contexto reducía la variedad de posibilidades.

A menudo, en una frase, las palabras aparecían borrosas, pronunciadas descuidadamente y, sin embargo, descubrimos que se percibían con mayor precisión; desde luego ésto podría justificarse mediante una explicación basada en la limitación de las posibilidades. Pero las palabras también aparecen juntas en las frases. El interlocutor debe segmentar la corriente fónica que sigue para descubrir la unidad de la palabra. Sin embargo, esta operación adicional no parecía significar una carga; la explicación con posibilidades limitadas no dice nada en absoluto sobre esta operación extra de segmentación. Y tal vez lo peor de todo sea que la explicación parecía implicar que el interlocutor toma decisiones separadas y sucesivas respecto a la identidad de las palabras separadas y sucesivas que está escuchando en la frase. Como las palabras se pueden emitir a razón de dos o tres por segundo, la velocidad con que el interlocutor ha de segmentar, reconocer y reemplazar los conjuntos de palabras alternativas tiene que ser extraordinaria. Resumiendo, cuanto más pensaba en cómo ejerce su influencia la frase contexto, más complicado me parecía.

Por tanto, para poder seguir profundizando en el asunto, realizamos el experimento siguiente (MILLER, 1962). Primero hicimos una lista de 25 palabras monosílabas en inglés y las dividimos en cinco sublistas de cinco palabras cada una como queda de manifiesto en la Tabla 2.

TABLA 2. — Cinco subvocabularios usados para estudiar los efectos perceptuales del contexto gramatical.

1	2	3	4	5
Don (nombre propio)	trajo	su	negro	pan
él	tiene	más	baratos	corderos
Red (nombre propio)	dejó	no	buenos	zapatos
(a) Slim (nombre propio)	(le) gustan	unos	mojados	calcetines
quién	tomó	las	equivocadas	cosas

* Recuérdese que todas las palabras de las cinco listas son monosílabas en inglés.

Estas sublistas están hechas de modo que si se escoge cualquier palabra de las sublistas 1, 2, 3, 4 y 5 sucesivamente formarán una frase gramatical inglesa. Los sujetos que tomaron parte en este experimento pasaron un verano entero conmigo—cuatro tardes a la semana—escuchando esas 25 palabras en presencia de un sonido camuflante. Decir que se sabían las listas perfectamente es una afirmación muy pobre; antes de que terminase el verano, estábamos todos completamente hartos de ellas.

Comprobamos cuatro condiciones distintas. Las dos primeras eran una

especie de control. En un caso, seleccionamos palabras sucesivas ordenadas al azar. En el segundo caso, seleccionamos palabras sucesivas tomadas al azar de cada una de las cinco sublistas de cinco palabras. Las palabras eran pronunciadas en grupos de cinco y escuchadas por los oyentes con un fondo de sonido camuflante. Las respuestas de los oyentes se pronunciaban en voz alta, y se grababan individualmente, de modo que no hacía falta retrasar los tests para dar tiempo a que los oyentes escribieran las respuestas. Como habíamos supuesto, las palabras eran más fáciles de reconocer cuando se sucedían como una de las cinco posibilidades que cuando eran una de las 25 posibilidades. Aquellas dos condiciones de control nos daban la calibración necesaria para las otras dos condiciones experimentales.

En la tercera condición de prueba, se escogían las palabras de subgrupos sucesivos para formar frases gramaticales: *Don has no wet things*, por ejemplo. En la cuarta condición de prueba se invertía el orden de los subgrupos de modo que la sucesión de palabras no era gramatical (*things wet no has Don*). Como esas retahilas invertidas se basaban exactamente en las mismas sublistas de alternativas que las frases, las llamamos *pseudofrases*.

Naturalmente lo que nos preocupaba es si había alguna diferencia entre la inteligibilidad de las frases y la de las pseudofrases. El resultado era un tanto impreciso. Cuando nos deteníamos un poco entre retahilas sucesivas de cinco palabras y le dábamos a los oyentes la posibilidad de pensar en lo que acababan de oír, no había diferencia alguna: las frases y las pseudofrases daban los mismos resultados, y ambas eran iguales que los resultados de las sublistas de cinco palabras.

Pero cuando se aceleraba el test eliminando las pausas entre frases sucesivas se observaba una notable diferencia. Cuando estaban apurados de tiempo, obtuvimos los resultados que se muestran en la fig. 5. A la izquierda, la inteligibilidad de las palabras está representada como función de la razón *señal es a sonido* para las cuatro condiciones de prueba. Las frases y las listas de cinco palabras desempeñan una función; las pseudofrases y los grupos de 25 palabras desempeñan otra. A la derecha están las funciones obtenidas cuando la unidad que marcaba era toda la frase y no las palabras individuales.

Los resultados con pseudofrases demostraron que, cuando se dispone de poco tiempo y las palabras no siguen una estructura u orden gramatical conocido, los sujetos son incapaces de realizar un grupo más limitado de posibilidades. No tienen tiempo de oír cada una de las palabras por separado, decidir cuál es, luego anticipar el conjunto siguiente de posibilidades, escuchar la palabra siguiente, etc. Si se iba despacio tenían tiempo para decidir por separado respecto a cada una de las palabras pero cuando la velocidad de la elocución era semejante al modo de hablar normal en la conversación ello no era posible. Lo único que podían hacer con las pseudofrases rápidas era tratar las palabras sucesivas como si las hubieran elegido al azar del grupo más grande de 25 posibilidades.

Así se puede demostrar que el contexto de la frase sirve para limitar la gama de palabras posibles, pero el mecanismo parece ser más complicado

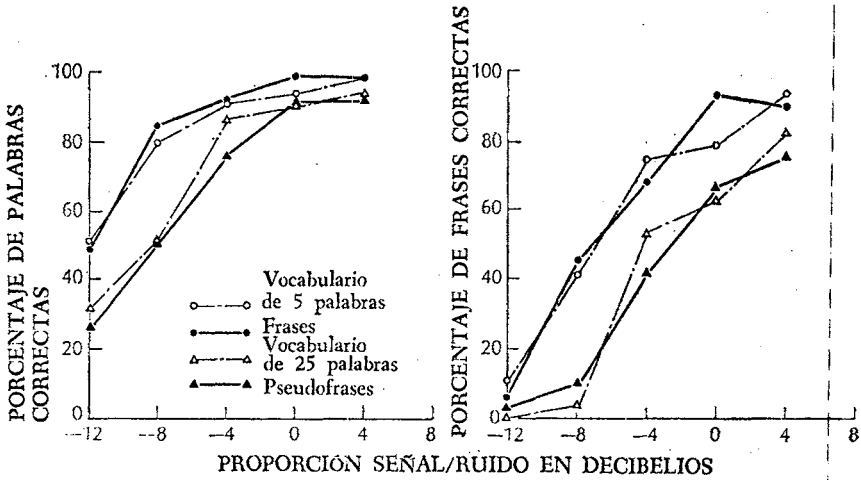


FIG. 5.— Los resultados en inteligibilidad de palabras (izquierda) e inteligibilidad de frases (derecha) indican que bajo la presión del tiempo un contexto gramatical facilita la percepción del lenguaje oído y un contexto no gramatical no la facilita incluso si el número de palabras oídas es el mismo en ambos contextos.

de lo que nos imaginamos en un principio. Además, al reducir la variedad de posibilidades en juego, el contexto de la frase nos permite también organizar la cadena fónica en unidades de decisión superiores a las palabras individuales—quizás en unidades similares a los constituyentes lingüísticos—con lo que podemos tomar nuestras decisiones perceptivas sobre lo que estamos oyendo a una velocidad más lenta y, por ello, más cómoda.

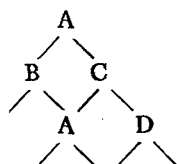
En resumen, sostengo que en una conversación la unidad fundamental de la percepción del lenguaje es generalmente mayor que una sola palabra o un morfema sencillo y se acerca más a la extensión y forma de un constituyente sintáctico. Mientras estudiábamos la percepción del lenguaje utilizando listas de palabras pronunciadas por separado, la existencia de esas unidades más grandes no aparecía. En cambio, cuando empezamos a combinar palabras en secuencias continuadas, descubrimos que las secuencias gramaticales conocidas forman patrones de palabras únicos y distintivos. Y eso, claro está, es solamente lo que nos haría esperar una teoría lingüística de estructuras sintácticas.

El experimento que acabo de describir aboga por la existencia de unidades de percepción mayores que una única palabra. Sin embargo, no aboga en favor de ningún tipo especial de estructura que actúe como cimiento de esas unidades más grandes. Esto es, no muestra que ninguna forma de estructura gramatical sea preferida a, por ejemplo, una estructura marcoviana del tipo de que hablan los teóricos de la comunicación (SHANNON, 1948, 1951).

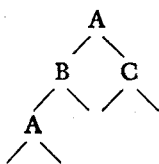
Para poder ilustrar la realidad psicológica de esas estructuras sintácticas, debemos considerar el elemento crítico que admiten esos elemen-

tos gramaticales y que no admiten, en cambio, las estructuras marcovianas, o sea, la posibilidad de un asentamiento propio (CHOMSKY, 1959). Nuevamente recurriré a mis propias investigaciones, pero, ahora, en el campo del aprendizaje y de la memoria verbal.

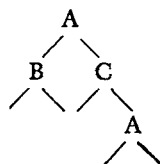
Un aspecto importante de las reglas gramaticales que han propuesto los lingüistas es que son recursivas. Es decir, no hay límite en cuanto al número de veces que puede aplicarse la misma regla en la derivación de una frase. En general, en nuestras frases gramaticales puede haber tres clases diferentes de recursivismo. En la figura 6 vemos estructuras sintácticas que ilustran cada uno de los tres tipos:



asentamiento propio



recursiva a la izquierda



recursiva a la derecha

FIG. 6. — Ilustración de tres tipos de reglas recursivas que permiten a un elemento de tipo A ser parte de un elemento de tipo A.

Los tres se caracterizan por el hecho de que puede aparecer un tipo de constituyente dado, llamado "A" en esta figura, como parte de sí mismo; según aparezca en el extremo derecho, en el izquierdo o en el centro queda determinado el tipo de recursivismo. En inglés, una construcción recursiva izquierda sería, por ejemplo: *The obviously not very well dressed man is here* o *John's father's car's roof's color is red*. Las estructuras recursivas derechas pueden unirse a gran distancia. Un ejemplo muy conocido de este tipo es: *This is the cow with the crumpled horn that tossed the dog that worried the cat that killed the rat that ate the malt that lay in the house that Jack built*. Esta misma frase puede ser ordenada de otro modo para ilustrar una construcción con asentamiento propio. Podemos construirla paso a paso:

The rat ate the malt

The rats that the cat killed ate the malt.

The rat that the cat that the dog worried killed ate the malt.

The rat that the cat that the dog that the cow tossed worried killed ate the malt, etc.

Queda bastante claro que la versión de asentamiento propio, aunque es perfectamente gramatical, es psicológicamente más complicada, más difícil de comprender y recordar, que la versión recursiva derecha.

Existen motivos relativamente profundos de por qué debe ser así. Un idioma que pudiera caracterizarse enteramente en términos de reglas recursivas derechas podría describirse como un proceso Markov (CHOMSKY, 1956; CHOMSKY and MILLER, 1958). La posibilidad de un asentamiento

propio ilimitado significa, en cambio, que un sistema Markov es demasiado sencillo para actuar de gramática de un idioma natural. Pero quizá más interesante, y de significado más práctico, sea el hecho de que el asentamiento propio, por su misma naturaleza, exige una capacidad de memorización de cualquier sistema que intente fundarse en él mucho mayor que el correspondiente a las construcciones recursivas izquierda o derecha. Y ya que nuestra memoria temporal es bastante limitada, podemos experimentar grandes dificultades al seguir las reglas gramaticales dentro de este tipo de estructura sintáctica.

Para analizar este tema, podemos tomar algunas frases con una estructura sintáctica muy complicada y pedirle a la gente que las repita. Una frase con la que he trabajado aparece en el diagrama de la figura 7:

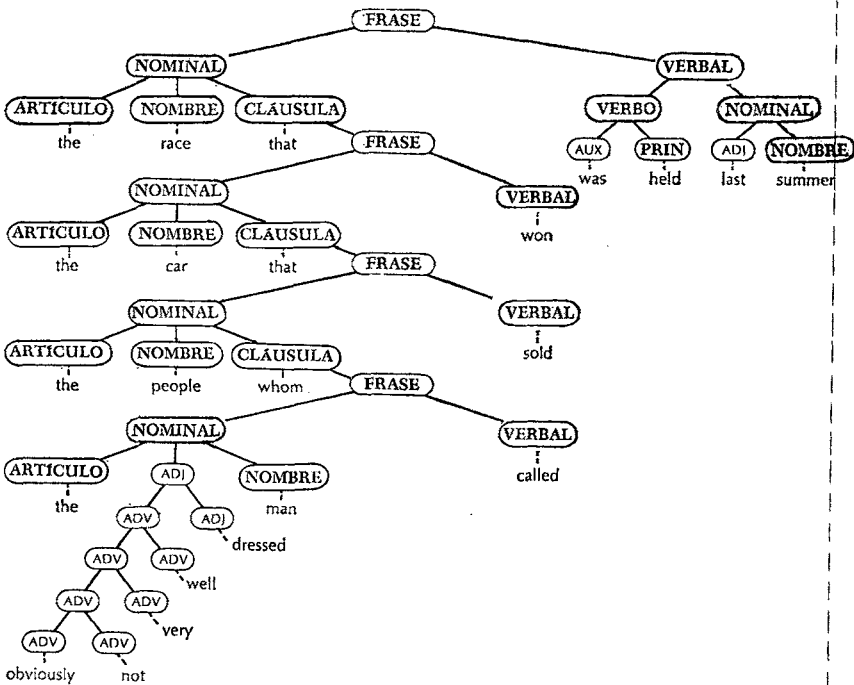


Fig. 7. — Adaptación castellana de la frase en forma de asentamiento propio: "La carrera, que el coche, que la gente a quien el ostentosamente no muy bien vestido caballero llamó, vendió, ganó, se celebró el pasado verano".

La misma frase en estructura recursiva derecha: "El ostentosamente no muy bien vestido caballero llamó a la gente que vendieron el coche que ganó la carrera que se celebró el año pasado".

The race that the car that the people whom the obviously not very well dressed man called sold won was held last summer.

Después, como control, se reordenaron las mismas palabras en una estructura recursiva derecha:

The obviously not very well dressed man called the people who sold the car that won the race that was held last summer.

Leí frases como ésta a estudiantes de la Universidad que intentaron repetir las lo más fielmente posible.

Como era de esperar, basándonos en cualquier teoría del aprendizaje verbal que se pueda imaginar, las frases recursivas derechas son más sencillas para que las recuerde y repita el hablante de lengua inglesa que las frases de asentamiento propio. No voy a resumir los resultados cuantitativos, pero creo que algunos de los resultados cualitativos son divertidos. Por ejemplo, después de oír la frase de asentamiento propio una sola vez, el sujeto puede decir:

The race—that the car—that the clearly not so well dressed man—saw—sold one—last summer?

Los sujetos que responden de esta manera son bastante interesantes; su entonación es característica de haber recitado una lista de frases no relacionadas, y no la pronunciación de una frase. También me interesa destacar que el número de elementos de la lista sería aproximadamente de 6 o 7, cerca de la expansión de la memoria inmediata para esos sujetos (MILLER, 1956).

La segunda vez que uno de estos sujetos oye la misma frase puede que aún la recite en forma de lista, pero con un recuerdo algo más preciso de los elementos individuales. Pero puede que a la segunda o tercera vez se produzca un "click" de comprensión y desde ese momento el sujeto intenta recitarla con la entonación de una frase normal.

Estos ejemplos deben indicar por qué creo que las frases no son simples cadenas arbitrarias de respuestas orales, sino que tienen una estructura propia, compleja e interior. Del modo en que decidamos su estructura depende el cómo las percibimos, las entendemos y las recordamos. Igual que inducimos un espacio tridimensional que actúa como fundamento del patrón bidimensional en la retina, debemos inducir una estructura sintáctica que actúe como cimiento de la cadena lineal de sonidos de una frase. Y, del mismo modo que el estudiante de la percepción del espacio debe comprender bien la geometría proyectiva, el estudiante de psicolingüística debe tener un concepto claro de la gramática.

Con todo, en la gramática hay mucho más que el sistema de categorías sintácticas y la estructura constituyente. Volvamos otra vez a la lingüística para poder presentar las reglas de transformación de la gramática (CHOMSKY, 1956, 1957; HARRIS, 1952 a, 1952 b, 1957). Volvamos a la sencilla frase *Bill hit the ball* y observen que hay una larga serie de frases que parecen estar estrechamente relacionadas con ella: la negativa *Bill didn't hit the ball*, la pasiva *The ball was hit by Bill*, varias formas interrogativas: *Did Bill hit the ball?*, *What did Bill hit?*, *Who hit the ball?*, etc.

Los lingüistas no están de acuerdo respecto al mejor sistema de describir las diferentes relaciones entre frases. Una opinión consiste en afirmar que aprendemos "marcos de frases" que tenemos guardados por orden alfabético

en una especie de diccionario de esquemas fraseológicos. Los esquemas de frases declarativas, interrogativas, afirmativas, negativas, activas, pasivas, compuestas, complejas, etc., deben ser aprendidos—según se entiende—independientemente, sin ninguna relación intrínseca entre ellos. Una segunda opinión está de acuerdo con la primera en cuanto no ve ninguna relación intrínseca entre los diferentes tipos de frase, pero no cree que haya demasiados esquemas diferentes para aprenderlos por separado. Los que defienden este punto de vista dicen que tiene que haber reglas, semejantes a las que acabamos de tratar, que el hablante puede usar de modo activo para formar un marco gramatical o esquema adecuado. Esto es, existiría un conjunto de reglas para formar frases activas, declarativas y afirmativas; otro tipo de reglas para formar frases pasivas, declarativas, afirmativas, etc.

En el otro extremo de la polémica están los lingüistas que quieren describir las relaciones entre estas frases en forma de reglas explícitas de transformación. Una versión de este punto de vista—con el que personalmente estoy de acuerdo—dice que realmente tenemos un plan para formar frases sencillas, activas y declarativas, pero podemos aplicar reglas de transformación para pasar de activas a pasivas, o de declarativas a interrogativas, o de afirmativas a negativas, o combinarlas, etc. Este plan de transformación acorta la descripción de una gramática considerablemente ya que muchas reglas no necesitan más que una sola formulación y no hace falta que se repitan para todos los tipos de frases por separado. Y una vez que uno ha admitido reglas de ese tipo en su gramática pronto llega a descubrir sus muchos usos.

Las reglas de transformación son complicadas y muchos lingüistas se resisten a usarlas. Ha existido un desacuerdo estético respecto a qué tipo de simplicidad es más deseable en una teoría lingüística. ¿Es mejor tener una lista larga de reglas cortas o una lista corta de reglas largas?

Las discusiones entre los lingüistas—que parecen confiar mucho en su intuición lingüística, en los contraejemplos lógicos y en las apelaciones a la economía y elegancia de la simplicidad—pueden llegar a ser bastante duras en algunas ocasiones. Y, desde luego, no está claro—aunque se afirme apriorísticamente—que la descripción formal más económica y eficiente de los datos lingüísticos necesariamente ha de describir el proceso psicológico que ha tenido lugar cuando en realidad pronunciamos una frase gramatical. Con la esperanza de obtener una fundamentación más experimental de la teoría, hace poco hemos comenzado a probar algunas implicaciones psicológicas de una teoría de la transformación lingüística. El resultado de nuestros esfuerzos al explorar este aspecto lingüístico aún no es claro, de modo que los dos ejemplos que mencionamos más abajo están todavía en el estadio del “entusiasmo” y sujetos a revisión a medida que se acumulen más datos. Pero servirán para apoyar el hecho esencial de que un acercamiento experimental en estas materias no sólo es posible, sino que compensa potencialmente.

Tal vez el medio más sencillo de estudiar experimentalmente las transformaciones sería decirle a una persona qué transformación debería hacer, darle luego una frase y medir el tiempo que tarda en hacer la transforma-

ción. Justamente en este sentido intentamos analizar el proceso de transformación, pero, por el momento, no estamos preparados para comunicar los resultados. Permítaseme que, en lugar de ello, les hable de un método más indirecto, de un test para frases que hacen juego, que hemos utilizado Kathryn OJEMANN McKEAN, Dan SLOBIN y yo.

Nuestra primera hipótesis es que mientras más complicada es una transformación gramatical, más tiempo tardará la gente en hacerla. El fin de este test es dar a unos individuos un grupo de frases para transformar y ver cuántas pueden completar en un espacio fijo de tiempo. Naturalmente, queremos saber acerca de las transformaciones bastante más que el tiempo empleado, pero por lo menos éste es un modo de empezar.

Una forma del test que hemos usado contiene 18 frases básicas o nucleares: todas las frases pueden formarse tomando *Jane*, *Joe* o *John* como palabra inicial, *liked* o *warned* como segundo vocablo y *the small boy*, *the old woman* o *the young man* como final de la frase. Además, usamos los conjuntos correspondientes de 18 frases que se pueden formar con esos núcleos mediante transformaciones negativas, pasivas y negativo-pasivas. Así, por ejemplo, *Joe liked the small boy* aparece en el grupo de núcleos; *Joe didn't like the small boy* está colocada en el grupo de las negativas; *The small boy was liked by Joe* pertenece al grupo de las pasivas y *The small boy wasn't liked by Joe* corresponde al grupo de las pasivo-negativas.

Se construye un test tratando dos de estos cuatro conjuntos de 18 frases y pidiéndoles a los sujetos de la experiencia que los emparejen. Tomen, por ejemplo, un test en que es preciso emparejar oraciones pasivas con sus formas correspondientes pasivo-negativas. La hoja del test es algo parecida a la tabla 3. La mitad de los pares está ordenada con las oraciones pasivas de la izquierda, la otra mitad con las oraciones pasivo-negativas de la izquierda. Esto da origen a dos listas—derecha e izquierda—que se presentan al sujeto. Se pueden formar tests parecidos para todos los demás pares de tipos de oraciones.

Antes de presentar las dos listas de oraciones, el sujeto estudia un par de frases muestra que ilustran la deseada transformación y se prepara para llevar a cabo la misma transformación (o su inversa) en las oraciones del test. Cuando se le da la señal para empezar, comienza por la primera frase de la columna izquierda, identifica el tipo a que pertenece y decide si la transformación (o su inversa) son necesarias, lleva a cabo la transformación indicada (o su inversa), va en busca de la frase transformada en la columna derecha y luego coloca el número de la frase transformada a la izquierda de la frase original en la columna izquierda. Continúa de este modo con las siguientes frases de la columna izquierda y, al cabo de un minuto, se le dice que pare. Esta estrategia general aparece en la fig. 8 mediante un cuadro de movimiento continuo.

Como condición de control, seis tests más no necesitaban transformación alguna: las frases de la columna izquierda quedaban emparejadas simplemente con frases idénticas de la columna derecha (la columna derecha era la misma que se usó en el correspondiente test experimental). Por tanto, de estas medidas sobre la transformación de identidad, podríamos deducir

TABLE 3. — Empleo de un test de frases emparejadas ideado para estudiar las transformaciones entre frases afirmativas, pasivas y negativas pasivas:

(Adaptación al castellano)

La vieja fue avisada por Joe.	1. El niño pequeño no fue avisado por John.
El niño pequeño no gozaba de la simpatía de Joe.	2. La vieja no fue avisada por Jane.
El hombre joven gozaba de la simpatía de John.	3. El hombre joven no fue avisado por Jane.
La vieja no gozaba de la simpatía de Joe.	4. La vieja no fue avisada por Joe.
El hombre joven no fue avisado por Jane.	5. La vieja gozaba de la simpatía de John.
El niño pequeño no gozaba de la simpatía de Jane.	6. El niño pequeño no gozaba de la simpatía de John.
El hombre joven no gozaba de la simpatía de Jane.	7. El hombre joven no fue avisado por John.
La vieja fue avisada por Jane.	8. La vieja fue avisada por John.
El niño pequeño no fue avisado por Joe.	9. El hombre joven no fue avisado por Joe.
El niño pequeño no fue avisado por John.	10. El niño pequeño no fue avisado por Jane.
El hombre joven no fue avisado por John.	11. El niño pequeño fue avisado por Joe.
El niño pequeño no fue avisado por Jane.	12. El niño pequeño no gozaba de la simpatía de Jane.
El niño pequeño gozaba de la simpatía de John.	13. El hombre joven no gozaba de la simpatía de John.
El hombre joven no gozaba de la simpatía de Joe.	14. El hombre joven gozaba de la simpatía de Jane.
El hombre joven no fue avisado por Joe.	15. La vieja gozaba de la simpatía de Joe.
La vieja gozaba de la simpatía de Jane.	16. La vieja no gozaba de la simpatía de Jane.
La vieja no gozaba de la simpatía de John.	17. El niño pequeño gozaba de la simpatía de Joe.
La vieja no fue avisada por John.	18. El hombre joven gozaba de la simpatía de Joe.

el tiempo que necesitarían los sujetos para leer la columna derecha, hallar la frase que querían y escribir su número en el espacio correspondiente. Suponemos que, en estos tests de control, la estrategia de los sujetos es justamente la misma que en los tests experimentales con la salvedad de que los pasos incluidos con líneas de puntos en la fig. 8 — los pasos de transformación — pueden ser omitidos. Podemos sustraer, pues, el tiempo empleado en buscar y escribir del tiempo total y obtendremos así un promedio del tiempo necesario para reconocer, analizar y transformar las frases.

Sabíamos, desde luego, que la sustracción de tiempos de reacción supone una de las dificultades más antiguas de la psicología y no nos habría

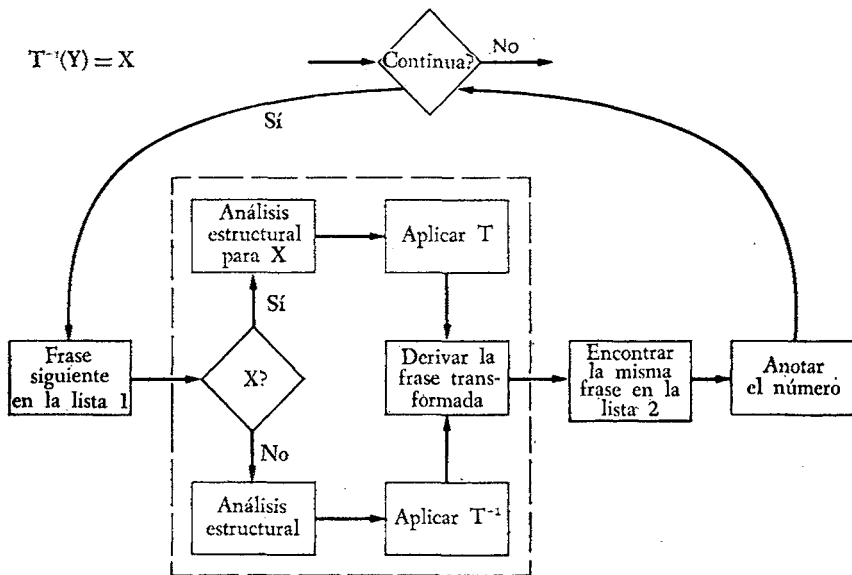


FIG. 8. — Gráfico de recorrido para resolver las pruebas de aparejar frases. (En las pruebas de control — identificar la transformación — las operaciones incluidas en el cuadrado punteado pueden suprimirse.)

sorprendido que los resultados no tuvieran sentido lógico. Afortunadamente creo que conseguimos establecer diferencias muy notables para las diversas clases de transformación.

Piensen en lo que puede esperar uno conseguir basándose en varias teorías de las que han discutido los gramáticos. Los lingüistas que consideran los cuatro tipos de frases como cuatro esquemas separados, coordinados e independientes, podrían también esperar que el moverse entre cada dos cualesquiera de ellas sería igual de difícil. Esta línea de razonamiento queda descrita en la fig. 9 en la que las letras indican los diferentes tipos

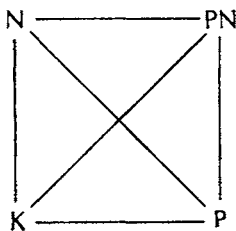


FIG. 9. — Gráfica que representa seis pares de tipos de frases que pueden formarse con frases (K), frases negativas (N), frases gráficas (P) y frases pasivas-negativas (P.N).

de frases núcleo, negativas, pasivas y pasivo-negativas y las líneas trazadas entre ellas todas sus posibles relaciones. Una teoría gramatical que afirme

que todos los esquemas de frases son coordinados, presentará la misma dificultad en todas las líneas de conexión; es sólo un paso desde un tipo de frase a cualquier otro tipo de frase.

Por otro lado, a un teórico transformativo le gustaría reducir las seis relaciones directas posibles a un par de transformaciones: una para el aspecto afirmativo-negativo y otra para el aspecto activo-pasivo. Esta línea de razonamiento lleva a la fig. 10 en la que las líneas indican los resultados

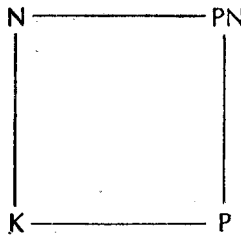


Fig. 10. — Gráfica que representa las transformaciones paso a paso.

directos de haber aplicado la transformación gramatical. Desde este punto de vista se necesitan dos pasos para ir de una frase núcleo a una pasiva negativa, o de una pasiva a una negativa. Por tanto, una teoría transformacional nos lleva a esperar que esas relaciones diagonales no requerirán más tiempo del que tardamos en llevar a cabo relaciones más sencillas de un solo paso.

Damos algunos datos en la tabla 4. Para cada tipo de test, la tabla da el número general de frases que nuestros 60 sujetos pudieron transformar y/o localizar en un minuto. Las recíprocas dan el tiempo por frase para el sujeto-promedio y en la columna de la derecha está el resultado que esta-

TABLA 4. — Promedio de frases emparejadas correctamente en un minuto con transformaciones (*Exper.*) y sin transformaciones (*Contr.*), se utiliza para calcular el tiempo promedio de transformación por frase. ($N. = 60.$)

Prueba	Promedio de frases correctas		Tiempo medio en segundos		Tiempo estimado de transformaciones en segundos
	Exper.	Contr.	Exper.	Contr.	
K:N	7.5	8.7	8.0	6.9	1.1
P:PN	5.5	6.4	10.5	9.3	1.2
K:P	8.1	10.1	7.4	5.9	1.5
PN:N	6.7	8.5	8.9	7.1	1.8
K:PN	6.9	10.0	8.7	6.0	2.7
N:P	5.6	8.4	10.7	7.2	3.5

mos buscando: los cálculos aproximados en segundos del tiempo invertido en realizar las transformaciones gramaticales.

Se ve claramente que unos tests son más fáciles que otros. Consulten el ejemplo: las dos cantidades aproximadas de tiempo que están en la parte superior implican sólo una transformación negativa o su inversa, parecen suceder bastante de prisa. El segundo par de cantidades aproximadas de tiempo atañe a la transformación pasiva o su inversa; son ligeramente más grandes lo que estaría de acuerdo con la impresión intuitiva de que la pasiva es una transformación más complicada. Y, finalmente, las dos últimas cantidades conciernen a transformaciones pasivas y negativas; en general, son las más lentas de todas.

Por tanto, a grosso modo, estos datos apoyan a los teóricos transformativos. Sin embargo, en sus pormenores, dan lugar a varias preguntas interesantes. Pero, antes de esforzarnos demasiado en contestarlas, vale más que nos aseguremos de que los datos son exactos. Así que por el momento estamos intentando perfeccionar nuestro instrumento de medida para poder obtener resultados suficientemente exactos que prueben con detalle algunas de las teorías lingüísticas disponibles respecto al proceso transformativo.

Naturalmente existen otros muchos métodos psicológicos susceptibles de ser usados como prueba de la validez de una teoría transformativa de la gramática. Uno que creo promete mucho ha sido propuesto por Jacques MEHLER; aunque está en los comienzos de su investigación los resultados parecen ya interesantes. Su idea es presentar una lista de frases para que las aprenda la gente y marcar los resultados según los errores sintácticos que cometan. Por ejemplo:

The typist has copied the paper es una frase núcleo;
The student hasn't written the essay es una frase negativa;
The photograph has been made by the boy es una frase pasiva;
Has the train hit the car? es una interrogativa;
The passenger hasn't been carried by the airplane es pasivo-negativa;
Hasn't the girl worn the jewel? es negativo-interrogativa;
Has the discovery been made by the biologist? es pasivo-interrogativa, y
Hasn't the house been bought by the man? es interrogativa-pasiva-negativa.

Claro está que se pueden crear otros tipos de frases permutando los núcleos con las diversas transformaciones.

MEHLER presenta a los sujetos de sus experiencias una lista de este tipo de frases (sin los comentarios sintácticos, claro está) y ellos intentan escribirlas palabra por palabra. Les hace cinco pruebas alternando el orden de las frases en cada una de las pruebas.

La primera pregunta será, desde luego, si los sujetos pueden o no cometer errores sintácticos en esta situación. Los resultados preliminares de MEHLER quedan expresados en la fig. 11:

Los errores pueden ser agrupados en tres clases principales: *a*) errores de omisión, *b*) errores sintácticos y *c*) errores de otro tipo (que incluye des-

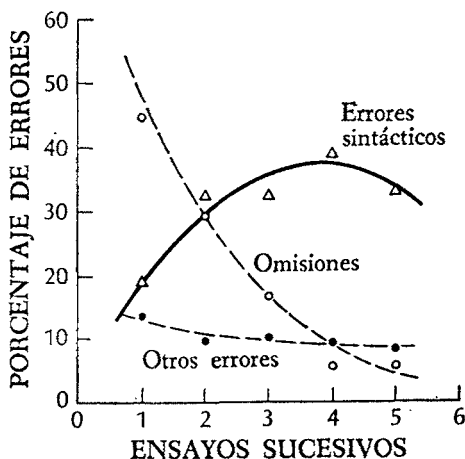


Fig. 11.— Los errores sintácticos pueden ser relativamente frecuentes en el recuerdo libre de frases de distintos tipos.

de la presencia de palabras difíciles a la confusión de dos frases distintas). Como puede verse por la figura, la probabilidad de que una frase pueda perderse por completo al recordarla decrece con mucha rapidez y la probabilidad de confusión semántica es baja y relativamente constante. La mayor parte de los errores que la gente comete en esta tarea es la naturaleza sintáctica: recuerdan la frase pero alteran su forma sintáctica.

Llevo varios años aferrándome tenazmente a la idea de que hay una operación llamada "recording" que frecuentemente desempeña un papel importante al recordar materiales verbales. Voy a desarrollar esta opinión en una hipótesis específica referente al experimento de MEHLER.

La hipótesis es que lo que la gente recuerda es la frase núcleo y que, cuando se les pide que reciten exactamente la frase original, añaden a su recuerdo del núcleo una nota sobre la estructura sintáctica. Esta variante del método de Woodworth "esquema-más-corrección" o método de "recoding" [reclasificación] transforma *Hasn't the girl worn the jewel?* en una frase núcleo (*The girl has worn the jewel*) más una especie de clave implícita que — si se recuerda correctamente — permite al sujeto hacer las transformaciones gramaticales necesarias cuando se le pide que recite la frase original.

Las relaciones entre los ocho tipos de frases que usa MEHLER quedan indicadas en la figura 12. Las líneas conectan los tipos de frases que aparecerían confusas si el sujeto recordase de un modo incorrecto sólo una de las tres transformaciones de las que tiene que conservar la pista. Claro es que si mi hipótesis de reclasificación fuese correcta, supondría que la mayoría de los errores sintácticos afectaría solamente a una de las tres transformaciones y el cometer errores en dos o tres transformaciones sería relativamente menos frecuente.

Antes de que se analizaran los datos de MEHLER, yo esperaba encontrar un fuerte cambio en dirección al recuerdo de los núcleos. Existe la tendencia de que la gente, cuando recuerda, se incline por las frases núcleo, pero es insignificante y quizás no se hubiera notado en absoluto si no lo hubié-

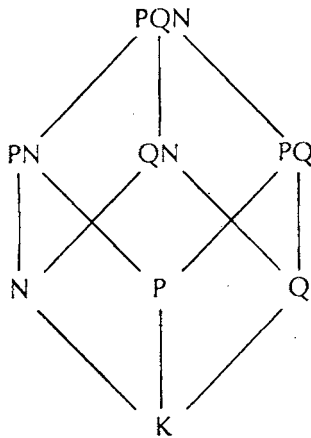


FIG. 12. — Gráfica que indica las relaciones entre ocho tipos de frases formadas por transformaciones: negativas (N), gráficas (P) e interrogativas (Q).

semos estado buscando. Lo que parece ocurrir es, en realidad, más sencillo de lo esperado. Los sujetos adquieren pronto la impresión de que la mitad de las frases son negativas, la mitad pasivas y la mitad preguntas; por tanto, al recordar, intentan emparejarlas mediante un cierto factor de probabilidad. Si se olvida una transformación, no se omite simplemente; en vez de eso, se intenta adivinar, basándose en la impresión del conjunto, con cuánta frecuencia debería aplicarse cada transformación.

El resultado de este razonamiento fue que yo había construido una hipótesis muy sencilla basada en esta idea "núcleo-más-clave" además de una suposición absurda pero conveniente: que cada uno de los cuatro elementos (es decir, el núcleo y las tres transformaciones) se recordaba independientemente de los otros tres. Así la probabilidad de un recuerdo correcto sería sólo el producto de las probabilidades de recordar cada uno de los cuatro componentes, y la probabilidad de un error sintáctico sería el producto de la probabilidad de recordar el núcleo y la probabilidad de conseguir que dos transformaciones salieran correctas y una equivocada, etc. El resultado simple de esta forma de razonar es la ecuación siguiente:

$$P_i = k \binom{m}{m-i} p^{m-i} q^i$$

en que k = probabilidad de recordar el núcleo; $p = 1 - q$ = probabilidad de recordar transformaciones que hay que recordar; P_i = probabilidad de recordar con i errores sintácticos.

Reuniendo ahora los 15 sujetos de MEHLER en todas las pruebas para todas las frases, podemos calcular las probabilidades necesarias y ver luego si la suposición de independencia predecirá la distribución de los errores ya observada. Los resultados quedan expuestos en la tabla 5. La probabilidad estimada de recordar el núcleo era de 0,66. Las probabilidades estimadas de conseguir cada una de las transformaciones correctas se acercaban todas mucho a 0,80 de modo que se usaba un valor único para las tres. Y cuando ponemos esos valores de parámetro en la ecuación de P_i , obtenemos una concordancia bastante buena entre los datos y la hipótesis. O dicho de modo más cuidadoso, basándonos en la evidencia preliminar de MEHLER, no podemos rechazar la hipótesis de que se reclasificaron las frases y que cada uno de los cuatro componentes del "núcleo-más-clave" fue recordado correcta o incorrectamente con independencia de los otros.

TABLA 5.—Distribución de errores sintácticos en el recuerdo libre de frases.

Errores	0	1	2	3
Calculado P_i	0.34	0.25	0.06	0.01
Obtenido P_i	0.36	0.20	0.09	0.01

Otra vez, en este punto, nuestro trabajo no ha hecho más que empezar de modo que el informe que sobre él hago está aún teñido con todo el entusiasmo natural y los prejuicios que parecen acompañar todas las afirmaciones programáticas. Mis colegas y yo vemos ahora la estructura sintáctica como una variable importante que hay que explorar. Los lógicos y lingüistas están definiendo en la actualidad los puntos teóricos en disputa con gran precisión de modo que toda la gama de nuestros métodos experimentales y psicométricos pueden ser aplicados. Estoy entusiastamente convencido de que tales estudios han de contribuir de modo muy importante al desarrollo de la psicología.

A lo largo de este trabajo tengo la impresión de haberme transformado en un psicólogo muy anticuado. Ahora creo que la mente es algo más que una "palabrota" de cuatro letras de origen anglo-sajón [inglés *mind*]. Las mentes humanas existen y es deber de todo psicólogo el estudiarlas. Es más, creo que uno de los mejores modos de estudiar la mente humana es analizar los sistemas verbales que utiliza. Pero lo que más me importa comunicar aquí es mi plena convicción de que un problema de este tipo no sólo es importante, sino que es susceptible de ser estudiado ahora con las armas relativamente rudas y limitadamente empíricas que ya hemos desarrollado. Espero que en los próximos años podremos contemplar un crecimiento importante en el número de investigaciones, nuevas y fascinantes, a medida que más y más psicólogos descubran las oportunidades y el reto que ofrece la teoría y la investigación psicolingüística.

BIBLIOGRAFÍA

- AJDUKIEWICZ, K.: Die syntaktische Konnexität. *Stud. phil.*, 1935, 1, 1-27.
- BAR-HILLEL, Y.: A quasiarithmetical notation for syntactic description. *Language*, 1953, 29, 47-58.
- BAR-HILLEL, Y., GAIFMAN, C., & SHAMIR, E.: On categorial and phrase-structure grammars. *Bull. Res. Council Israel*, 1960, 9F, 1-16.
- BRAINE, M. D. S.: On learning the grammatical order of words. *Psychol. Rev.*, en prensa.
- CHOMSKY, N.: Three models for the description of language. *IRE Trans. Inform. Theory*, 1956, IT-2, 113-24.
- CHOMSKY, N.: *Syntactic structures*. 's-Gravenhage: Mouton, 1957.
- CHOMSKY, N.: On certain formal properties of grammars. *Inform. Control*, 1959, 2, 137-67.
- CHOMSKY, N., & MILLER, G. A.: Finite state languages. *Inform. Control*, 1958, 1, 91-112.
- ERVIN, S. M.: Changes with age in the verbal determinants of word-association. *Amer. J. Psychol.*, 1961, 74, 361-72.
- GLANZER, M.: Grammatical category: A rote learning and word association analysis. *J. verbal Learn. verbal Behav.*, 1962, 1, 31-41.
- HARRIS, Z. S.: From morpheme to utterance. *Language*, 1946, 22, 161-83.
- HARRIS, Z. S.: Discourse analysis. *Language*, 1952, 28, 1-30. (a)
- HARRIS, Z. S.: Discourse analysis: A sample text. *Language*, 1952, 28, 474-94. (b)
- HARRIS, Z. S.: Co-occurrence and transformation in linguistic structure. *Language*, 1957, 33, 283-340.
- LAMBEK, J.: The mathematics of sentence structure. *Amer. math. Mon.*, 1958, 65, 154-69.
- MILLER, G. A.: The magical number seven, plus or minus two. *Psychol. Rev.*, 1956, 63, 81-97.
- MILLER, G. A.: Decision units in the perception of speech. *IRE Trans. Inform. Theory*, 1962, IT-8, 81-3.
- MILLER, G. A., HEISE, G. A., & LICHTEN, W.: The intelligibility of speech as a function of the context of the test materials. *J. exp. Psychol.*, 1951, 41, 329-35.
- NIDA, E. A.: The analysis of immediate constituents. *Language*, 1948, 24, 168-77.
- PIKE, K. L.: Taxemes and immediate constituents. *Language*, 1943, 19, 65-82.
- POST, E. L.: Finite combinatory processes: Formulation I. *J. symb. Logic*, 1936, 1, 103-5.
- POST, E. L.: Recursively enumerable sets of positive integers and their decision problems. *Bull. Amer. Math. Soc.*, 1944, 50, 284-316.
- SHANNON, C. E.: A mathematical theory of communication. *Bell Sys. tech. J.*, 1948, 27, 379-423.
- SHANNON, C. E.: Prediction and entropy of printed English. *Bell Sys. tech. J.*, 1951, 30, 50-64.
- WELLS, R. S.: Immediate constituents. *Language*, 1947, 23, 81-117.