

Cibernética y lingüística

(Apuntes para una teoría de la cibernética del lenguaje natural)

Por *Madalena SANCHO y Daniel CAZÉS*

EL LENGUAJE ARTICULADO Y LA COMUNICACIÓN HUMANA

El lenguaje articulado es el vehículo del pensamiento, su materialización, y constituye el rasgo fundamental de la definición del hombre. No existe producción —dominio de la naturaleza— sin el establecimiento de vínculos entre los individuos humanos, es decir, sin la constitución de la sociedad; pero la constitución de la sociedad es imposible sin un sistema de comunicación capaz de vincular a sus miembros.

En términos antropológicos, el resultado de la producción se designa con el nombre de cultura y ésta depende de la sociedad en que se da y se transmite. Ni hombre ni sociedad ni cultura existen o pueden definirse independientemente del lenguaje articulado.

El lenguaje humano articulado es un sistema cultural de comunicación, no heredado biológicamente. Forma parte de un sistema más amplio: el de las relaciones humanas, cuyo fin es el de dominar a la naturaleza para la supervivencia y evolución de la especie.

Si en la producción el proceso del trabajo y los instrumentos que en él se usan median entre el hombre y su producto, en la creación de cultura el lenguaje media entre hombre y hombre para la elaboración misma del elemento cultural, para su aceptación (o rechazo), para su expansión, mejoramiento y evolución en general. En este sentido, el lenguaje es un vehículo de comunicación sincrónica. Pero la cultura no es patrimonio de un individuo ni de una generación y no muere con ellos; no sólo se transmite sincrónicamente sino también diacrónicamente. Así pues, el lenguaje es también un "depósito" de información cultural a la vez que el instrumento de la transmisión sincrónica y diacrónica de esa información acumulada, la que es, fundamentalmente, susceptible de aumentarse y modificarse.

Nos referimos aquí únicamente al lenguaje articulado; éste se basa ciertamente en la comunicación primigenia, semejante o idéntica a la comunicación animal instintiva y debió derivar originalmente de gritos y gruñidos instintivos y emotivos, independientes de toda creación de cultura, aunque no desligados de la vinculación de los protohombres. Es sin embargo en el momento en que el hombre emplea por vez primera el lenguaje articulado inteligible en forma concreta para todo un grupo —es decir, desde que habla— cuando la vinculación humana deja de ser meramente instintiva y quizá ocasional para transfor-

marse en institución racional, base de la producción. Los demás tipos de lenguaje humano —las diversas clases de señales, la escritura, el lenguaje científico mismo— se derivan del articulado; por ser éste el fundamental, es el que ha de constituir el objeto primordial de la ciencia lingüística y parte principal de la cibernética del lenguaje natural.

CIBERNÉTICA DEL LENGUAJE NATURAL

La cibernética del lenguaje natural es el estudio de las estructuras que constituyen el lenguaje humano articulado y que hacen que éste cumpla con eficacia la función de la comunicación, imponiéndole cuando es necesario las transformaciones necesarias para su funcionamiento efectivo.

Para cumplir este cometido eficazmente en un momento determinado, es decir, para servir en un espacio de tiempo definido como vehículo de la comunicación humana —y toda producción implica comunicación humana—, el sistema del lenguaje articulado recurre a infinidad de mecanismos que integran las estructuras de los diferentes niveles de la información lingüística. Ésta puede considerarse como la teoría fundamental de la cibernética del lenguaje natural; toda investigación cibernética y lingüística está destinada a poner a prueba esta teoría.

LOS ELEMENTOS DEL HABLA Y LOS NIVELES DE LA INFORMACIÓN LINGÜÍSTICA

Los elementos que constituyen las estructuras lingüísticas son fundamentalmente tres:

el sonido
el morfema
la palabra

Con ello se establecen las estructuras mayores que abarcan a lo que tradicionalmente se ha llamado frases, oraciones y, en general, al discurso.

Cada elemento puede ubicarse dentro de un nivel de estructuración de la información lingüística. Así, los sonidos se colocan dentro del *nivel fonológico* y los morfemas y las palabras en el *nivel sintáctico* en el que se analiza la estructura de las unidades mayores formadas por ellos; el significado de morfemas, palabras y locuciones complejas queda en el *nivel semántico*.



"cumpla con eficacia la función de la comunicación"



"el lenguaje es 'depósito' de información cultural"

EL NIVEL FONOLÓGICO

Las palabras no son otra cosa que combinaciones convencionales de sonidos producidos por los llamados órganos del habla. Estos órganos (entre los que están los labios, la lengua, los dientes, los alveolos, el paladar y su velo, la úvula, la faringe, las cuerdas vocales, los pulmones y las cavidades oral y nasal) no están destinados más que secundariamente a producir los sonidos del habla y para hacerlo tienen sus propias leyes cibernéticas —de índole física y fisiológica—; en estas notas sería demasiado complicado referirse a ellas, lo que no significa de ninguna manera que estén fuera de los límites de la cibernética del lenguaje natural.

El hecho de que los órganos enumerados tengan la función secundaria de servir para la producción del habla, tiene dos implicaciones principales: 1) La creación de un sistema que los emplee, y 2) la limitación del número de sonidos a los que es posible recurrir para articular el lenguaje. Lógicamente, la necesidad de la comunicación eficaz mediante el lenguaje articulado requirió adaptaciones y cambios en los órganos, o bien se basó en estas adaptaciones fisiológicas que la especie fue sufriendo a través de su existencia. Tales adaptaciones respondieron y responden evidentemente a mecanismos más o menos coherentes cuyo rastreo es por el momento imposible para la ciencia.

Así pues, el sistema vocal a que recurrió el hombre para su comunicación —porque era el que mejor llegaría a cumplir la función comunicativa— puede utilizar sólo un número determinado de sonidos, emitidos en un número limitado de formas. La rama de la lingüística llamada fonética articulatoria establece que para clasificar a los sonidos consonánticos es preciso tomar en cuenta los puntos en que se articulan, la forma en que lo hacen y la actividad que en su articulación tengan las cuerdas vocales. De esta manera, se pueden enumerar los órganos que, solos o en combinación con la lengua, sirven como puntos de articulación de los sonidos del habla; en segundo lugar tenemos las formas en que los sonidos se articulan; teniendo en cuenta si pasa o no el aire, por dónde pasa y la forma en que pasa. Las formas de articulación son, principalmente, las siguientes: oclusiva, fricativa, africada, nasal, lateral, aspirada y glotalizada; de acuerdo con la actividad de las cuerdas vocales, los sonidos consonánticos pueden ser sonoros y sordos, según se produzca o no voz al emitirlos.

Siguiendo los lineamientos del análisis fonético, podemos multiplicar el número de puntos de articulación por el de las formas de articulación y multiplicar el producto por dos, ya que todos los sonidos consonánticos pueden ser sonoros o sordos. La multiplicación podría ilustrarse con una gráfica en la que los puntos de articulación sean las columnas y las formas de articulación los renglones, subdivididos éstos en dos. Obtendremos así una matriz con el número total de casilleros que corresponde al número total de sonidos que pueden producirse con los órganos del habla. La Figura 1 expresa un diagrama en el que se ha intentado abarcar la mayor cantidad de puntos y formas de articulación consonántica; dentro de él se señala el lugar que ocupan los fonemas consonánticos españoles usados en el habla del centro de México.

A este diagrama hay que agregar el que aparece en la Figura 2: es el de las vocales, cuyo análisis se basa en el punto de la cavidad oral en que se produce cada vocal, localizado desde afuera hacia adentro (columnas) y en el punto localizado de arriba hacia abajo (renglones); las vocales también pueden producirse con un redondeamiento de los labios o sin él, en su producción el aire puede pasar por la cavidad nasal (como sucede con algunas vocales francesas) y pueden ser también sordas (es decir, emitirse en forma de aspiración, pero con los mecanismos de su producción y sin dejar salir la voz; podemos considerarlas de cualquier manera vocales aunque su elemento fundamental, la voz, esté ausente).

Analizadas todas las posibilidades de la producción de los sonidos, obtenemos la estructura fonémica del lenguaje articulado. Cabe señalar aquí que el concepto del fonema, a pesar de todo lo dicho, no implica la física de la producción de los sonidos ni la de su audición: se fundamenta en el hecho de que una serie de sonidos puedan ser reconocidos por los hablantes de una lengua como unidad funcional. Tomemos un ejemplo del español: aunque el fonema nasal sonoro que escribimos con la letra *n* manifiesta según el ambiente fonético en que se presenten diferencias físicas (antes de *t* será dental; antes del sonido de *k*, del sonido “suave” de *g* o del sonido de *j* será velar y en las demás posiciones será generalmente alveolar), es reconocido por los hispanohablantes como una sola unidad de información. Pero tomando en cuenta todas las posibilidades

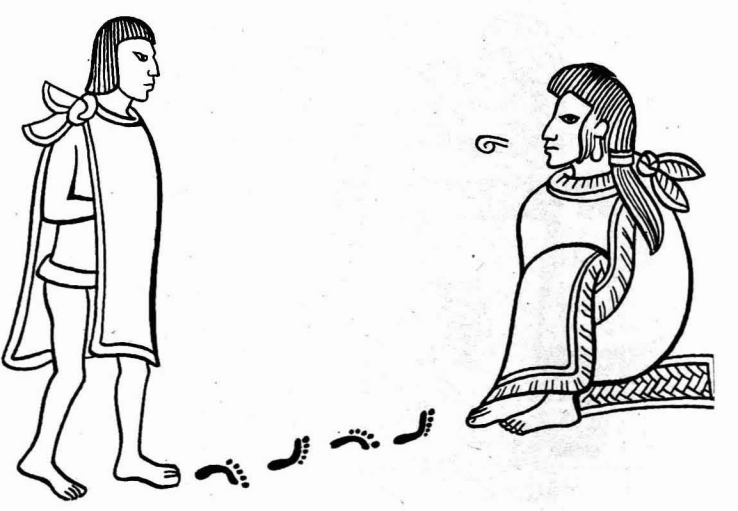
		PUNTOS DE ARTICULACION													
		Bilabial	Labiodental	Apicolabial	Apicointerdental	Apico dental	Apicoalveolar	Apico dental	Laminopalveolar	Laminodental o palatal	Dorsopalveolar anterior	Dorsopalveolar	Dorsopalveolar posterior	Glotal	Faringeal
Oclusiva	sorda	p					t					k			
	sonora	b					d					g			
Fricativa	sor.		f				s			x		j			
	son.									y					
Africada	sor.									ch					
	son.														
LAS CUERDAS VOCALES	Glota- lizada	sor.													
	son.														
Aspirada	sor.														
	son.														
Lateral	sor.														
	son.						l								
Vibrante simple	sor.														
	son.						r								
Vibrante múltiple	sor.														
	son.						rr								
Nasal	sor.														
	son.	m					n			ɲ					

Fig. 1. Diagrama de los puntos y formas de articulación de los fonemas consonánticos. Este diagrama se halla simplificado y pretende únicamente dar una idea de las posibilidades del sistema que, de hecho, son más de las que aparecen en él. Hemos ubicado a los fonemas del español del centro de México; en su notación ha de notarse lo siguiente: k representa los sonidos que en la escritura se representan con c (ante a, o, u), qu y k; g representa el sonido que escribimos gu (ante e, i); j, el que representamos con ese mismo símbolo con la g (ante i) y a veces con x; x representa el fonema que se da en préstamos indígenas tales como la palabra Xola, y a veces lo representamos con sh. La s del diagrama se representa en la escritura con ese mismo símbolo, con c, con z y a veces con x

de todas las lenguas, cualquier sonido producido por los órganos del habla es un posible fonema; así, los que para los hablantes del español pueden ser variantes de un fonema, en cualquier otra lengua pueden ser fonemas independientes y contrastantes con los demás.

Dentro del nivel fonológico y establecida ya la estructura fonémica básica del lenguaje articulado, hemos de analizar, como lo hace el lingüista al estudiar alguna lengua en particular, las operaciones que el sistema permite realizar dentro de esa estructura para establecer estructuras más amplias de la información lingüística.

La primera operación de este tipo, ya señalada, consiste en establecer unidades significativas funcionalmente, empleando varios sonidos para cada una de ellas; esta operación se puede entender más claramente al estudiar una manifestación particular del sistema del lenguaje articulado.



“todas las posibilidades de todas las lenguas”

La segunda operación en este nivel consiste en la combinación de los fonemas. Los sonidos del habla se combinan para formar unidades pertenecientes a niveles estructurales superiores; pero las combinaciones posibles no son arbitrarias y es seguro, tomando en cuenta todas las posibilidades de combinación, que no cualquier elemento puede combinarse con cualquier otro. Si tuviéramos una cuantificación de las posibilidades reales de combinación (es decir, enumerando las posibilidades de todas las lenguas para combinar los fonemas de dos en dos, de tres en tres, etcétera), seguramente hallaríamos que son en número muy amplio pero restringido. Tomemos un ejemplo del español: tenemos 23 fonemas y muchas posibilidades de combinarlos; así, el bilabial *p* puede combinarse, por ejemplo, con el lateral *l* y con otros, pero nunca con el velar *g*. Es posible que haya lenguas en que esa combinación sea posible, con lo que la tendríamos como parte del sistema de combinaciones permisibles en la fonología del lenguaje articulado. Pero también es seguro que hay muchas combinaciones que jamás se dan en ninguna lengua; éstas no quedarían por ello fuera del marco de posibilidades ya que en un momento determinado pueden darse. En principio, podemos tomar como válida la siguiente aseveración: mientras no haya imposibilidad fisiológica, el sistema permite el número más amplio de combinaciones de fonemas, aunque algunas no se den en un momento dado. Este número, sin embargo, será finito ya que está limitado, al igual que el de la producción de los sonidos, por las posibilidades fisiológicas del aparato que utiliza el lenguaje articulado, que es en última instancia el que rige la estructura del sistema fonológico.

Otro fenómeno de importancia es el siguiente: en las manifestaciones particulares del sistema, los sonidos tienden a agruparse en zonas del aparato del habla con preferencia sobre otras zonas. Así, por ejemplo, los fonemas oclusivos del español son exclusivamente bilabiales, alveolares o velares y no abarcan ningún otro punto de articulación, aunque no hay imposibilidad fisiológica para que lo hagan. Así pues, en términos generales será válido también el principio de que los sistemas particulares tienden a presentar determinada uniformidad quizá en función de la simplificación. Esto es igualmente lógico.

Combinados o aislados, los sonidos integran sílabas. Con estas unidades fonológicas más amplias, tenemos el mismo proceso que en los casos anteriores. La totalidad de combinaciones fonémicas que el sistema produce en la realidad en una sola emisión de voz, debe ser también en número determinado, también muy amplio y con posibilidades abiertas para el futuro.

Todos los mecanismos anteriores constituyen, con todas las posibilidades que ofrecen, la estructura fonológica del lenguaje articulado que emplea el hombre para la comunicación.

LOS NIVELES SINTÁCTICO Y SEMÁNTICO

En el nivel sintáctico intervienen fundamentalmente elementos mayores que los enumerados antes, compuestos siempre merced a la combinación de sonidos. Estos elementos son los conocidos con el nombre de *morfemas*, es decir, fonemas o grupos de fonemas que tienen un significado funcional general. El sistema emplea morfemas radicales y morfemas no radicales; estos últimos son los llamados afijos (prefijos, enfixos y sufijos).

Con las operaciones que pueden hacerse con los elementos que entran en este primer plano del nivel sintáctico, se integran las palabras, que no son otra cosa que fonemas o grupos de fonemas con un significado particular y concreto. Volviendo a nuestros ejemplos del español, podríamos tomar los morfemas *niñ*, *o*, *a*, y *s*. El primero es un radical con el significado genérico de "vástago humano", el segundo, es un afijo que significa masculino y singular, el tercero femenino y singular, y el último plural. Al combinarse en alguna forma, los significados generales se convierten en un solo significado concreto.

En el plano superior de la estructura sintáctica, otros morfemas intervienen para establecer relaciones entre los elementos mayores que integran las estructuras más complicadas. En tal caso se hallan, por ejemplo, los artículos y otros elementos de funciones relacionantes semejantes.

Para definir las posibilidades de la estructura sintáctica establezcamos cuáles son las operaciones que pueden hacerse con sus elementos para obtenerlas. A estas operaciones se les llama generalmente "procedimientos gramaticales" y son las siguientes: afijación (prefijación, enfixación y sufijación), repetición (de parte del elemento o de todo él), alternancia (de una parte del elemento por otra que sólo se presenta en casos determinados) y orden de la combinación de los elementos. En un plano un poco diferente pueden colocarse los procedi-

mientos de acentuación y tonalidad silábicas, y el de entonación de la expresión más amplia.

En las lenguas particulares, es posible que se efectúen sólo algunas de estas operaciones (en español, por ejemplo, la enfixación y la tonalidad silábica no existen). La principal de ellas es la del orden que guardan los elementos y el sistema la utiliza universalmente.

Las unidades mayores del discurso se basan en una estructura fundamentada en el orden de los elementos, sus relaciones y las funciones que cumplen.

En el caso de la estructura sintáctica de la palabra, es posible obtener un número finito de realidades, pero sus posibilidades son también abiertas; en el segundo caso, el de la sintaxis del discurso y de sus partes complejas, las posibilidades son de por sí infinitas. Las estructuras de las unidades mayores del discurso —oraciones—, a pesar de que siguen patrones determinados en cada lengua pueden complicarse o simplificarse sin límite y el resultado de esas complicaciones y simplificaciones puede volver a complicarse y simplificarse.

Las gramáticas tradicionales de las lenguas pretenden establecer normas estructurales a las que supuestamente deben apegarse los hablantes; esas normas, en general, les son indiferentes a esos hablantes. En el mejor de los casos, una gramática refleja las estructuras más generalmente usadas en un momento determinado y nada más.

Habíamos colocado en un plano un poco separado los procedimientos de acentuación, tonalidad y entonación. Los tres cumplen funciones semejantes a las de los otros, pero se producen simultáneamente con la emisión silábica o de una oración, con lo que varían el significado de una palabra (por ejemplo, en español el acento puede variar el tiempo verbal) o de una oración (también en español, la entonación puede cambiar el sentido afirmativo por el interrogativo). Como los procedimientos anteriores, éstos se unifican en patrones y funcionan sistemáticamente.

El nivel sintáctico es el fundamental en el funcionamiento de las estructuras lingüísticas. En él está implicado en gran medida el nivel semántico, cuya estructura es muy difícil de establecer como no sea particularizando sobre una lengua o un contexto cerrado. Por ahora, es poco lo que se puede decir de este nivel, sobre todo porque de él se han ocupado muy poco los estudios lingüísticos. Se han emprendido muchas investigaciones sobre este campo, pero los resultados obtenidos han sido aún poco reveladores. Quizá algunos puntos puedan aclararse con lo que diremos más adelante. Sin embargo, es posible predecir que la semántica en el lenguaje natural posee una estructura determinable que en algún momento podrá estudiarse.

FLEXIBILIDAD DEL SISTEMA, RAPIDEZ DE SUS CAMBIOS Y PROBLEMAS DE AMBIGÜEDAD

El sistema del lenguaje humano articulado posee una flexibilidad extrema, indispensable para que cumpla permanente-

SISTEMA FONÉMICO DEL ESPAÑOL DEL CENTRO DE MEXICO.				
FONEMAS CONSONANTICOS				
	labiales	dentales	palatales	velares
Obstruyentes				
Sordos	p	t	ch	k
Sonoros	b	d	y	g
Fricativos				
Sordos	f	s	x	j
Nasales				
Sonoros	m	n	ñ	
Líquidos				
Sonoros		l, r, rr		
FONEMAS VOCALICOS				
Altos	u		i	
Bajos	o		e	a

Fig. 2. Diagrama de la localización de los puntos en que se producen los fonemas vocálicos; al igual que el de la Fig. 1, este diagrama está un tanto simplificado. Recuérdese además que todas las vocales pueden ser simples o nasalizadas y sonoras o sordas, lo que no se señala aquí. Presentamos en el diagrama la ubicación de los fonemas vocálicos del español

		ALTA		MEDIA		BAJA	
		más	menos	alta	baja	menos	más
A N T E R I O R	No redondeada	i		e			
	Redondeada						
C E N T R A L	No redondeada						a
	Redondeada						
P O S T E R I O R	No redondeada						
	Redondeada	u		o			

Fig. 3. Cada manifestación particular del lenguaje humano articulado utiliza sólo parte de las posibilidades del sistema; al hacerlo, crea un sistema propio con tendencia a un equilibrio en el uso de los elementos a que recurre. En este esquema, basado en el análisis del español del centro de México hecho por el lingüista mexicano J. José Rendón, se esquematiza la forma en que puede verse la sistematización fonológica de nuestra variante del español. La notación corresponde a lo dicho en la Fig. 2. Nótese que al analizar el sistema, se ha clasificado cada elemento de acuerdo con sus rasgos más generales; así, el fonema *i* puede caracterizarse como labial por su característica de labialidad que lo integra a una parte específica del sistema. Las vocales son clasificadas en el mismo cuadro porque fundamentalmente guardan determinados paralelos en su producción con la de las consonantes

mente y de manera eficaz su cometido. La flexibilidad ha de ligarse necesariamente a las estructuras de la evolución de la cultura, a las estructuras que permiten el incremento cuantitativo de los conceptos expresables y a las estructuras del cambio dentro del sistema mismo en cualquiera de sus niveles.

Es la flexibilidad la que permite el cambio vertiginoso, a veces apenas perceptible, en las estructuras sintácticas y en el significado de las palabras; otros factores, como los señalados antes, influyen en hechos tales como la interrupción de la inteligibilidad entre hablantes de una misma lengua, es decir, el desarrollo de lenguas separadas. Además, las estructuras pueden ser ambiguas; su ambigüedad se aclara —otro mecanismo importante en el lenguaje— por los contextos semánticos, aunque no por ello deja de ser molesta en muchas ocasiones. Las leyes son un buen ejemplo de lo que la ambigüedad de las estructuras puede ser una lengua. ¡Cuántos problemas se evitarían si la estructura y el significado de las palabras no se prestaran muchas veces a “interpretaciones”!

Las ambigüedades estructurales que permite el sistema se deben principalmente a que el sistema es un instrumento manejado por tantos usuarios como hombres hay, a convenciones establecidas por grupos de individuos que usan constantemente los mismos conceptos, a variaciones aisladas de la estructura que no trascienden fuera de grupos reducidos, y a la gran flexibilidad del sistema.

LAS LENGUAS COMO MANIFESTACIONES PARTICULARES DEL SISTEMA

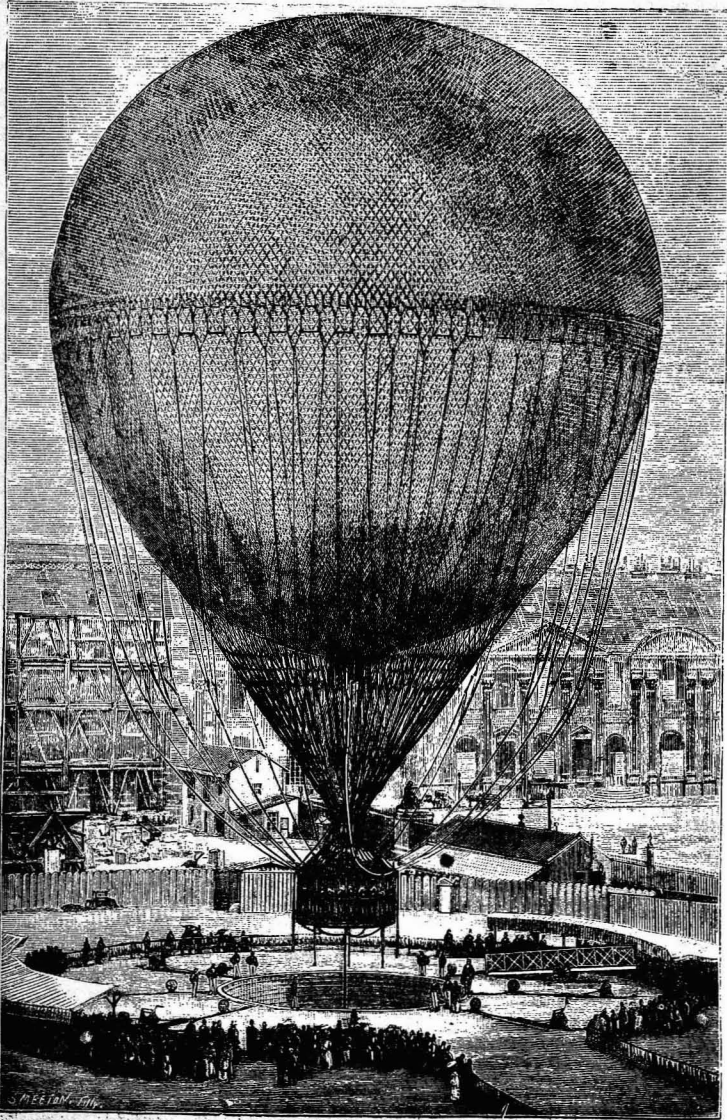
Las leyes cibernéticas generales que hemos señalado (y las que seguramente hemos omitido), tienen sus manifestaciones particulares en las diferentes lenguas. Unas lenguas emplean posibilidades del sistema que otras desconocen y crean así sus propias estructuras.

Hay una teoría bastante documentada, aunque aún bastante discutida, que sostiene que las lenguas habladas actualmente en el mundo derivan de lo que en un determinado momento perdido en la prehistoria humana fue un sistema único de comunicación entre los hombres. La flexibilidad de las estructuras y los cambios sociales (crecimiento de las poblaciones, migraciones, creación de nuevos elementos de la cultura), impulsieron el funcionamiento de manifestaciones particulares del sistema original (es decir, el nacimiento de lenguas separadas), las que, aun respondiendo a la cibernética lingüística, dejaron de ser coherentes y por tanto inteligibles entre sí. Podemos tomar como válida esta teoría mientras que se comprueba plenamente y hacernos una idea de la forma en que los grupos humanos fueron haciendo evolucionar una estructura original a través de un tiempo muy largo. En la historia tenemos muchos ejemplos concretos de hechos semejantes: el latín, para tomar un caso bien conocido, merced a acontecimientos como los señalados, fue evolucionando separadamente en distintos lugares hasta dar lugar a lo que hoy se conoce como lenguas romances. ¿Cuántas veces puede haber sucedido algo idéntico en el millón de años que se atribuye a la existencia del hombre?

He aquí otro mecanismo del sistema que, estudiándolo retrospectivamente, ha conducido a los estudios comparativos de las lenguas y a la reconstrucción de protolenguas. Ha llevado incluso a la reconstrucción que, teóricamente, se habló en la edad “protoglótica”.

Otros mecanismos del sistema permiten que el contacto entre las culturas traiga como consecuencia los llamados “préstamos”, que se dan tanto en el nivel fonológico como en el sintáctico y en el semántico. Tales fenómenos se dan en momentos en que la lengua se ve influida por otras lenguas y adopta elementos de ellas. Palabras como *jeep* constituyen préstamos léxicos que introducen préstamos fonológicos; palabras como *educacional* se basan en un préstamo sintáctico dentro de la palabra (en español se diría educativo); los préstamos en las estructuras más amplias los difunde todos los días la prensa, cuyos traductores tratan de evitarse ciertas molestias.

Entrando en juego tantos factores, llegamos a lo que designamos con el nombre de lengua; este término es bastante genérico y no da idea de la falta de uniformidad de las estructuras que manifiesta el sistema en casos particulares pero que es clara al comparar el habla de los individuos (el estilo), de grupos (jergas profesionales) y de regiones (dialectos). Pero si se ha llegado a vislumbrar los mecanismos de la cibernética del lenguaje natural, es precisamente porque se ha analizado lo que es universal en todas sus manifestaciones particulares y las posibilidades que ofrece. Los análisis que llevan a cabo los lingüistas en torno a una lengua natural, se basan en la aplicación



“variaciones aisladas que no trascienden fuera de grupos reducidos”

de las leyes de esa cibernética a manifestaciones concretas de lo que hemos llamado lenguaje articulado y de sus derivaciones.

Esta cibernética y sus posibilidades han permitido que el mundo sea la Torre de Babel que es. La misma condujo a sabios bienintencionados a crear en varias ocasiones lenguas "artificiales" en las que pudieran comunicarse todos los hombres. Estas lenguas artificiales se diferencian de las que hoy en día se llaman lenguas formales, pero tienen en común con ellas la rigidez y la ausencia de posibilidades de ambigüedad estructural de cualquier tipo. Al contrario de las lenguas formales, a las que nos referiremos más adelante, las lenguas artificiales no responden a ningún acuerdo social natural y se desentienden de las leyes sociales implícitas en la comunicación. Como ésta se basa en lo que podríamos llamar cibernética social e histórica y como requiere fundamentalmente la sanción de toda la sociedad, esas lenguas artificiales han sido hasta ahora inoperantes. Es muy posible suponer que si se consiguiera instituir alguna de ellas como lengua universal, comenzaría a sufrir evoluciones separadas —partiría de cualquier manera de una multiplicidad de manifestaciones de la estructura fonológica, por ejemplo— y a lo largo del tiempo se convertiría en dialectos y lenguas divergentes, a menos que muy frecuentemente se revisaran sus normas y se castigara a quienes las violaran. Más fácil resultaría en todo caso, que una de las lenguas más expandidas gracias a la cibernética social e histórica se impusiera como lengua internacional con base en un acuerdo social de alcances más restringidos.

EL MÉTODO EN LA CIBERNÉTICA DEL LENGUAJE NATURAL

Para estudiar las estructuras que constituyen el lenguaje humano y que hacen que éste cumpla con eficacia la función de la comunicación se recurre fundamental y quizá únicamente a la comparación contrastiva basada en el análisis de estructuras. Este análisis tiene que hacerse con todas las manifestaciones del sistema, es decir, con todas las lenguas. Conduce a establecer cuáles son los universales del lenguaje y a analizar la forma en que funcionan las estructuras en cada caso. El método, cuyo enunciado parece tan complicado, puede ilustrarse en términos generales, tomando como ejemplo lo que hace un traductor al verter lo expresado en una lengua a otra. No es necesario subrayar que si sólo se traducen las palabras literalmente la traducción resultará casi siempre inútil. El traductor no sólo traduce palabras; lo fundamental en su trabajo es la "traducción" de estructuras de una lengua a las estructuras de la otra, ambas basadas en lo que aquí hemos llamado la estructura general del sistema. El ciberneta dedicado a los problemas del lenguaje humano hace algo parecido, para

lo que establece técnicas de análisis y va formulando leyes; lo último, por supuesto, no interesa al traductor, aunque éste, en casos muy concretos y manejando sólo dos manifestaciones del sistema, hace lo mismo en su cabeza.

LA CIBERNÉTICA DEL LENGUAJE NATURAL Y LAS COMPUTADORAS

El análisis de las lenguas habladas y escritas puede mecanizarse y hacerse en buena parte con ayuda de computadoras electrónicas gracias a la cibernética del sistema. Recurriendo a técnicas de cierto refinamiento, la elaboración de gramáticas y la comparación de lenguas puede hacerse en gran parte dentro de la computadora electrónica. Todo depende de que los programas hechos para el funcionamiento de ésta puedan analizar las estructuras en los diferentes niveles. Estos análisis cibernéticos de las lenguas naturales se realizan desde hace varios años con ayuda de computadoras.

Un problema de enorme interés, porque refleja los problemas a los que se enfrenta la cibernética del lenguaje natural, es el de la traducción mecánica. Se llama traducción mecánica a la que consiste en introducir en una computadora un texto escrito en una lengua y recibir de ella la traducción en una lengua diferente. El proceso de análisis y producción de estructuras sintácticas en el seno de la palabra es ya un problema resuelto. Las estructuras sintácticas de las unidades mayores del discurso pueden ser analizadas casi en su totalidad; pero la traducción de estructuras sintácticas y semánticas es aún un problema que parece que quedará sin solución durante mucho tiempo. La traducción mecánica perfecta por ahora es imposible; pero traducciones mecánicas rudimentarias cuya utilidad no es nada despreciable se realizan ya desde hace algunos años. Es evidente que solucionar el problema planteado depende del conocimiento total de la cibernética del lenguaje natural.

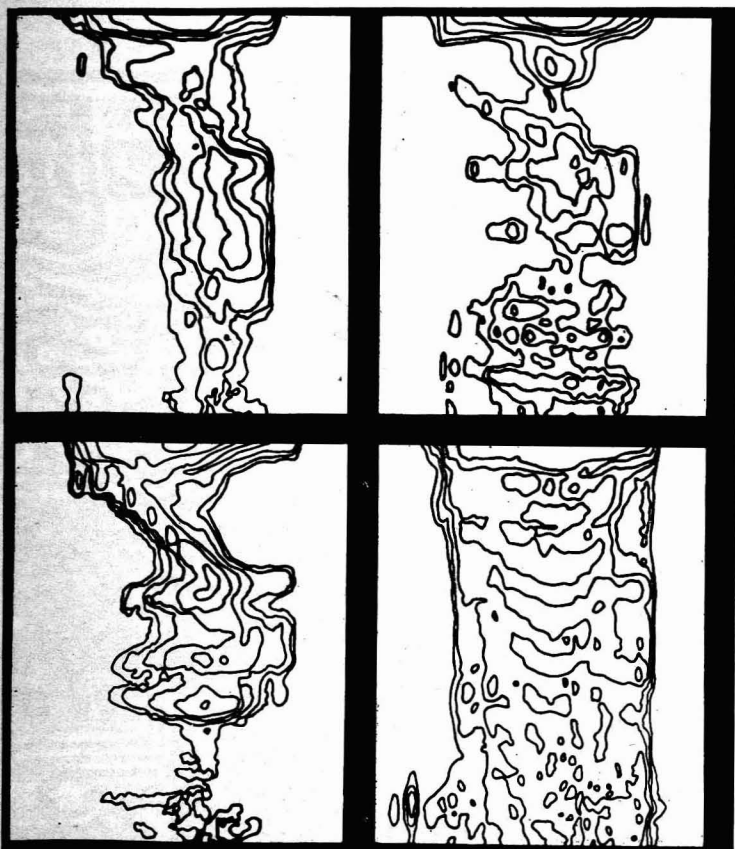
Otro problema de no menor interés es el del desciframiento de escrituras y de códigos secretos. Este problema es de mucho más fácil solución desde el momento en que se conozca la lengua que representa la escritura o el código; con ello, y haciendo estudios estadísticos de la frecuencia real de esas estructuras, el desciframiento es en principio sencillo aunque no poco arduo. Quienes han descifrado escrituras, lo que han hecho es paralelizar sus estructuras con las de la lengua que representan. Hoy en día, las computadoras prestan gran ayuda en esto y, por ejemplo, la escritura de los antiguos mayas se estudia ya siguiendo este procedimiento.

LAS LENGUAS FORMALES

Constantemente hemos mencionado el término lengua o lenguaje natural y va nos referimos también a los lenguajes formales. Esta diferenciación se ha hecho para separar al habla, como tal, de sus representaciones convencionales, limitadas a conceptos de reducido alcance con respecto a las primeras. Las señales de tránsito y las lenguas que se usan en la programación de las computadoras entran en el campo de las lenguas formales. Como se ve, responden a necesidades muy concretas y limitadas en cuanto a la comunicación. La comunicación del hombre con la máquina que ha creado —tan maravillosa que la ha comparado con su propio cerebro— tiene que hacerse por intermedio de convenciones tales que exigen una rigidez estructural para evitar ambigüedades de cualquier tipo. Para la computadora, una posibilidad de ambigüedad es un error en potencia. Se han creado pues, sistemas de notación adecuados para esta comunicación; en ellos plantea el programador los problemas y los pasos que seguirá la máquina para resolverlos. En el campo de la ciencia, esos sistemas —como todos los lenguajes científicos, empezando por el de las matemáticas— son ya lenguas universales. Limitadas en sus alcances, pero universales.

BIBLIOGRAFÍA MÍNIMA

- De Edward Sapir: *El lenguaje* (FCE).
De Mauricio Swadesh: *Estudios sobre Lengua y Cultura* (Escuela Nacional de Antropología e Historia).
— *Técnicas para la comparación de lenguas* (especialmente en su última parte). (En la revista CINCO) —Ciencias de la Información y la Computación—, N° 1, del Centro de Cálculo de la UNAM.
— *La Lengua y la Cultura* (FCE, en prensa).
De George Thomson: *Los primeros filósofos* (especialmente en su capítulo I) (UNAM).
De Gorski y otros: *Pensamiento y Lenguaje* (Grijalbo).
De W. Ross Ashby: *An introduction to cybernetics* (J. Wilwy & Sons).
De N. Cherry: *On human communication* (J. Wiley & Sons).



Espectrograma vocal: cuatro personas pronuncian la misma palabra