LENGUAJES NATURALES
Y
LENGUAJES FORMALES
IX

Carlos Martín Vide, Ed.

Actas del
IX CONGRESO DE LENGUAJES NATURALES Y LENGUAJES FORMALES
IX CONGRÉS DE LLENGUATGES NATURALS I LLENGUATGES FORMALS

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
SECCIÓ DE LINGÜÍSTICA GENERAL

Primera edición, 1993

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del *Copyright,* bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático y, la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos.

© Carlos Martín Vide, (Ed.)

© **PPU**
Promociones y Publicaciones Universitarias, S.A.
Marqués de Campo Sagrado, 16. 08015 Barcelona
Tel. (93) 442.03.91 Fax (93) 442.14.01

I.S.B.N.:84-477-0264-2
D.L.:L-1.518-1993

Imprime: Poblagràfic, S.A. Av. Estació, s/n.
La Pobla de Segur (Lleida).

TEORIA DEL CAOS Y TEORIA LINGÜÍSTICA.

Pau Gerez Alum.

Departamento de Lingüística General de la *Universitat de Barcelona*.

Escola Superior de Traducció Automatitzada i Formalismes Algebraics.
C. Mina, 32. (Pavelló Sud).
17.300 Blanes. (Girona, Spain).

In this paper I try to specify how we can formalize the concept of chaotic set and how we can put this concept into the formal linguistic theory in terms of subset of the non-chaotic sets V_T and R. Those complex and hard concepts are being studied into physics, species evolution, fractal geometry, economy... but not in linguistics because the action of hiper-positivistic methodological philosophy in this relatively new science. My approach isn't in the way of those scientific fields that use *system* as a main concept, but has their inspiration.

DEFINICIONES. BLOQUE 1.

1.1. Una gramática es un sistema deductivo de axiomas y reglas de inferencia que genera las oraciones de un lenguaje como teoremas suyos.

1.2. Toda gramática es una cuadrupleta tal que:

$$G = < V_T, V_N, S, R >$$

donde V_T (vocabulario terminal) y V_N (vocabulario no terminal) son conjuntos disjuntos finitos. S es un elemento de V_N tomado como axioma y R es un conjunto finito de pares ordenados ($< \phi , \varphi >$ o $< \phi \supset \varphi >$) usualmente llamados *reglas*.

1.3. Una gramática G *genera* una cadena $X \in V_T^*$ si y sólo si existe una derivación $x_1, \ldots, x_n$ debida a G, tal que $x_n = x$. Esta definición establece que sólo se generan cadenas de símbolos terminales.

1.4. Llamamos *lenguaje* al conjunto de todas las cadenas generadas por su gramática L(G).

DEFINICIONES. BLOQUE 2.

2. 1. Un conjunto $H^{\frown}$ es *caótico* si y sólo si cumple las tres siguientes propiedades:

2. 1. 1. $H^{\frown} \subseteq J^{\perp}$,

donde $J^{\perp}$ es un conjunto no-caótico y no vacío. Además,

$$\#H^{\frown} > 1 \quad y \quad \#J^{\perp} > 2$$

(es decir, $\overrightarrow{H}$ debe tener dos elementos o más y $\overrightarrow{J}$ debe tener tres elementos o más -sin tener en cuenta en ambos casos al conjunto vacío como elemento-). Por esto, un conjunto formado por un sólo elemento además de ser no-caótico, no permite la creación de un subconjunto caótico.

2. 1. 2. Se verifica una sola propiedad para todos los elementos de $\overrightarrow{H}$, que es el hecho de pertenecer a $\overrightarrow{H}$. Dado un elemento cualquiera, x, puede no existir posibilidad de demostrar si pertenece o no a un determinado conjunto caótico, aunque exista un método recursivo de generación de los elementos de dicho conjunto (los problemas de decidibilidad se afrontarán más adelante).

2. 1. 3. El conjunto de relaciones que se pueden establecer entre los elementos de un conjunto caótico es también caótico. El conjunto caótico se considera como un "sistema de elementos caóticamente relacionados".

Ejemplos de conjuntos caóticos:

$\overrightarrow{N}$ = { 1, 8, 4, 2, 7 }
$\overrightarrow{S}$ = { Dios, bar, rojo, yo, de }
$\overrightarrow{M}$ = { El conjunto de todos los dígitos del decimal de π }

2. 2. Un conjunto caótico se suele definir por extensión y, en el caso de conjuntos caóticos infinitos (notacionalmente $\overrightarrow{\ }$), por comprensión (en el ejemplo anterior, $\overrightarrow{M}$ = {dígitos de la siguiente cifra: [(longitud/diámetro) - 3]}, así, se podría establecer el procedimiento de la división como algoritmo recursivo para generar el conjunto $\overrightarrow{M}$).

$\overrightarrow{M}$

cumple 2. 1. 1. porque $\overrightarrow{M} \subset N$ y ambos conjuntos tienen # > 1 y # > 2 respectivamente,

cumple 2. 1. 2. porque la única propiedad que define a los elementos de $\overrightarrow{M}$ es el hecho de pertenecer a $\overrightarrow{M}$. Obsérvese, además, que no podemos saber si 2456873 es un elemento o no de $\overrightarrow{M}$, aunque sepamos cómo se generan sus elementos,

cumple 2. 1. 3. porque, a pesar de que se observa, por ejemplo, una relación de precedencia en $\overrightarrow{M}$ [en los dígitos de (3')14159265359..., 1 es anterior a 4; 9 lo es respecto de 2; 3 respecto de 5, etc.], puede también observarse que la construcción de infinitos subconjuntos caóticos -a su vez también infinitos- con sus elementos : {141, 5926, 359}, {119639, 45255} determina un conjunto caótico de relaciones entre los elementos de estos subconjuntos y también entre los propios subconjuntos.

2.3. Un conjunto caótico puede tener como subconjunto un conjunto no caótico, por ejemplo de un sólo elemento. Pero siempre

un conjunto caótico es subconjunto de uno no caótico, como establece la regla 2.1.1. En el marco de esta teoria el *caos* es un concepto subsidiario de *cosmos*.

En este artículo no doy todas las definiciones y las que expongo no están completas por razones de espacio. En un trabajo posterior ofreceré la lista entera y formalizada de los axiomas de esta teoria, el razonamiento lógico-filosófico de la completitud y consistencia de ésta y su relación, por ejemplo, con los cardinales débilmente inaccesibles, cuya existencia es imposible de demostrar dentro de Z.-F.C. (PLA, Josep, [1991] pg. 339), o los imponderables de riesgo en teoria económica (LLAMAS, Antonio, [1992]).

TESIS.

Vistas estas definiciones, en el presente apartado intentaré mostrar:

i. Cuáles de los conceptos especificados en el bloque 2 se pueden inserir dentro del bloque 1.

ii. Cómo y dónde se pueden inserir los conceptos especificados en el bloque 2 dentro del bloque 1.

iii. Por qué se deben inserir los conceptos especificados en el bloque 2 dentro del bloque 1.

iv. Cuándo se inserirán los conceptos especificados en el bloque 2 dentro del bloque 1.

i. Cuáles.

A estas alturas de mi investigación, como mínimo los referentes a los conjuntos caóticos finitos. El estudio de los conjuntos caóticos finitos es en el campo de la lingüística, además de más fácil de abordar, más fructífero. Los datos aportados por los lenguajes naturales son infinitos en el sentido que explicaremos en el apartado iii, aunque bien pueden ser resultado de la acción de un conjunto caótico finito.

Por supuesto los conjuntos no caóticos forman el grueso de los lenguajes naturales, de lo contrario no seria posible nuestro mutuo entendimiento. Ahora bien, incluso en el caso de los conjuntos no caóticos es cuestionable el papel de su finitud y de su infinitud, aspecto que no concierne a este comunicado.

ii. Cómo y dónde.

He expuesto en el bloque 1 que una gramática es una quadrupleta tal que:

$$G = < V_T, V_N, S, R >$$

pues bien, se advierte la presencia de un subconjunto caótico (o varios) en los conjuntos no caótico V_T y R.

En ambos casos se trata de un conjunto muy pequeño, uno de símbolos terminales cuyo uso la gramática tiene en cuenta aleatoriamente, y otro de reglas que determinan la gramaticalidad de frases que

antes habían sido agramaticales: se trata tanto de un dejar entrar nuevas reglas como de levantar restricciones a reglas ya existentes. Ese factor de temporalidad -diacrónico, si se quiere- es del todo aleatorio y no depende exclusivamente de circunstancias sociales. A menudo son decisiones personales conscientes al margen, en contra o a favor de la mayoría estadística. Pero, otras veces, son decisiones completamente aleatorias: la acción de reglas caóticas.

Además, en R debe haber una regla o grupo de ellas que restrinja(n) la acción de los subconjuntos caóticos para preservar el punto 2.1. del bloque 2.

iii. Por qué.

Si estuviésemos tratando con un lenguaje artificial, formal, nos sería muy fácil establecer todos los símbolos terminales, los intermedios o no terminales, el axioma, y todas las reglas de una vez; luego lo iríamos mejorando, adecuándolo a nuestras necesidades. En el caso de la caracterización de los lenguajes naturales actuamos al revés (no en la adquisición natural de una gramática en la etapa 0-7 años, aunque sería interesante estudiar la acción del caos en la parametrización de una determinada lengua, sino en el establecimiento de algoritmos para su procesamiento computacional, y, a menudo, en la adquisición de segundas lenguas en adultos). Tenemos un montón de datos más o menos inconexos entre los que buscamos un cierto orden lanzando hipótesis; aunque ese orden sea mayor que el caos, siempre hay una parte que se nos escapa. ¿Qué sistema deductivo -como se estipula en el punto 1 del bloque 1- es el que aplicamos al régimen preposicional de una lengua aprendida?, respuesta: ninguno. Nos tenemos que aprender que tal verbo rige tal(es) preposición(es) y no hallamos ninguna conexión semántica que nos diga, por ejemplo, porqué en inglés es *to look after* y en español *cuidar_a*. Tampoco vemos muy claro la facilidad de los ingleses para generar nuevas palabras, como *body-building*, con un simple gerundio y un guión. ¿Por qué si también tenemos gerundio y guiones, no sirve igual para el español?.

Uno puede extrapolar este tipo de cuestiones a otras de carácter más general: ¿Por qué las lenguas son distintas si sirven para lo mismo; por qué hay dialectos, por qué los campos semánticos no coinciden en lenguas que ocupan un mismo espacio físico?, ¿por qué cambian las lenguas; por qué hay cambios semánticos, incluso sintácticos?, ¿por qué a veces un hablante duda de si lo que está diciendo u oyendo es gramatical o no -a pesar de Chomsky-?. Este tipo de preguntas son parangonables a las que se efectúan en la genética y la física del caos, por ejemplo en torno del concepto de *evolución*. Habitualmente todas estas cuestiones se apartan de la trayectoria formal por incómodas y se sitúan en la esfera social, pragmática, psicológica o nigromántica. El esbozo de inclusión de la teoría conjuntista del caos (substancialmente distinta de la teoría física del caos, pero algo relacionadas) en los formalismos gramaticales que propongo abre una puerta a lo ignoto e inexplicable de las lenguas, a su auténtico sentido de infinitud y no en el

mero hecho de poder hacer una pseudo-frase infinitamente larga mediante relativos o de poder hacer muchas frases intercambiando símbolos terminales. Debe haber *a fortiori* algún subconjunto en V_T que nos haga decir:

> M'he pres un *carajillo*.
> Avui ve el seu *tiet*.
> És un noi molt *xabacà*.
> El pare és al *cuarto* de bany.

cuando *presentimos* que esa palabra no forma parte del vocabulario terminal del catalán. *Tememos* que no sea correcta y, a pesar de ello, la utilizamos; nos resistimos conscientemente a eliminarla de V_T. Forma parte de un subconjunto caótico de palabras que utilizamos *a pesar de*. Y ¿por qué es caótico?, porque es un conjunto que delimitamos arbitrariamente como "palabras que no sé si son correctas, pero que yo voy a usar", y en ese conjunto metemos palabras que son aceptables y palabras que no lo son. Nos sentimos hacedores de nuestras lenguas y aceptamos o no aceptamos unos elementos u otros aleatoriamente (otro ejemplo: ¿donde está la frontera formal del uso del pretérito pluscuamperfecto de subjuntivo castellano?).

O como dice el viejo chiste:

- A ver, Jaimito, cuéntame el milagro de Lázaro.- Pregunta el maestro-.
- Pues estaba Dios resucitando gente y cuando le tocó a Lázaro, que ya llevaba mucho tiempo muerto y en una pestilente tumba, le dijo: "Lázaro, levántate y anda". Y Lázaro se levantó y *andó*.
- ¡"*Anduvo*", atontado! -Le corrige el profesor.
- ¡Hombre!, *anduvo* atontado al principio, pero luego *andó*, ¡vaya si *andó*!.

Debe haber un mecanismo de adquisición de nuevas reglas (es decir otra puerta abierta en el conjunto R) que haga aceptar a muchos:

> El B.O.E. publica una disposición *regulando* el uso del casco. -1- (MOLINER, Maria [1991], pg. 1.394)

Estos usos lingüísticos muy limitados (y que yo atribuyo a la acción de los conjuntos caóticos) no tienen casi importancia en ninguna teoria lingüística, se les trata como imponderables y, al final, resulta que ya no hablamos latin o que existe un catalán *light* y otro *hard* que trae de cabeza a políticos y sociolingüistas.

No podemos retomar el símil saussureano de la lengua como un ajedrez, porque en el ajedrez no hay reglas caóticas ni piezas del juego caóticas, en el lenguaje natural hay un subconjunto de ellas que hace que no juguemos siempre al mismo juego y que, al finalizar la partida, muchas veces no sepamos quién ha ganado y quién no (por ejemplo utilizando algo tan caótico como la mentira, la ironía, los malos entendidos, la omisión, la copia de piezas de otros *juegos* [o extranjerismos]...)

iv. Cuándo.

El caos se estudiará como merece [esto es: formalmente] en lingüística en primer lugar cuando el exceso de neopositivismo deje paso a un poco de imaginación. En segundo lugar, cuando haya crecido el *bebé* que afirma que es la teoría conjuntista el Dr. J. Pla (PLA, Josep, [1991], pg. 236) y en general toda teoría de lenguajes formales. En tercer lugar, cuando la estratagema de los *sublenguajes* de KITTREDGE y LEHRBERGER [1982] perfectamente -y obligatoriamente- válida para el procesamiento comercial del lenguaje natural no sea óbice para pensar que no hay una diferencia teórica entre los lenguajes naturales y los formales (MONTAGUE, R. [1970]) y pensar en los dos sentidos: del LN al LF y del LF al LN. En cuarto lugar, cuando deje de relacionarse lo caótico con lo inefable: Wittgenstein sancionó en su séptima máxima del *Tractatus*... a lo inefable, no a lo caótico.

BIBLIOGRAFÍA:

KITTREDGE, Richard y LEHER-BERGER, John. [1982] *Sublanguage. Studies of Language in Restricted Semantic Domains*. Walter de Gruyter, New York.

LLAMAS, Antonio. [1992] "Los sistemas complejos y la noción de caos". *Revista de Oriente*, nº 14. Santander. pp. 114-194.

MONTAGUE, Richard. [1970] 'Pragmatics and intensional logic'. *Synthese*, 22. En *Formal Philosophy: Selected Papers of Richard Montague*. ed. por R. H. Thomson, New Haven: Yale University Press, 1974.

PARTEE, Barbara et. al. [1990] *Mathematical Methods in Linguistics*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. Holland.

PLA I CARRERA, Josep. [1991] *Lliçons de lògica matemàtica*. Primera i segona part. PPU. Barcelona.

WITTGENSTEIN, Ludwig Joseph Johann. [1921] Tractatus Logico-Philosophicus. Ed. Laia, Barcelona, 1981.

ZWERG, Karg von. [1990] *Philosophical Approaches to Chaotic Ontology*. Komödie bekanntmachen. Berlin.

NOTAS.

1. Dice a este respecto Mª. Moliner: "No hay más remedio que considerar este caso como uno de los de *excrecencia* o aparición en el lenguaje de excepciones a las normas de uso vigentes, y esperar a ver si el anatema de los gramáticos acaba por extirparlo, o si el brote prevalece a pesar del anatema"