



 ENTREVISTA

TEORÍA DE CATASTROFES Y CIENCIAS SOCIALES

UNA ENTREVISTA CON RENE THOM

JOSE LUIS RODRIGUEZ ILLERA
Barcelona



El 13 de Marzo de 1982 el profesor René Thom contestó, después de una conferencia en la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona, a las preguntas que a continuación figuran.

Nacido en 1923, René Thom es un matemático especializado en topología diferencial, que ha recibido la medalla Fields en 1958 por sus trabajos sobre cobordismo. Posteriormente ha elaborado una teoría de la estabilidad estructural, cuya parte más divulgada se conoce como Teoría de Catástrofes. El profesor Thom enseña e investiga en el *Institut des Hautes Etudes Scientifiques* en Bures-sur-Yvette desde 1963.

La Teoría de Catástrofes ejerce hoy una singular fascinación en muchos investigadores de ciencias sociales. Además del hecho poco frecuente de que un gran matemático se interese por cuestiones de biología o de lingüística, los resultados parecen ser lo suficientemente innovadoras (¿o revolucionarios?) como para justificar un profundo interés. Sin embargo, los fundamentos de la Teoría de Catástrofes no son nada fáciles y quedan reservados al matemático especializado: no se trata de la aplicación sistemática de fórmulas ante problemas-tipo como ha sido el caso de la estadística. Hay, desde luego, otra lectura posible que bordea el núcleo técnico de la teoría y que consiste en examinar las posiciones de Thom por sus resultados y por los supuestos que conllevan; ello es particularmente posible en su caso, debido al interés que ha mostrado por los problemas filosóficos y epistemológicos que se derivan de sus ideas. En este sentido, los intereses de Thom -y su propia escritura- desbordan los planteamientos de la mayoría de los autores dedicados a la construcción de la Teoría de Catástrofes.

El presente texto pasa somera revista a algunas cuestiones que son lugar común tanto de la propia teoría como de la polémica que ha suscitado. En este sentido, se ha añadido una bibliografía que remite a los principales trabajos de Thom -pero no a los estrictamente matemáticos-, así como a algunas críticas importantes (Lévy-Leblond; Sussmann y Zahler en lo que se refiere a las aplicaciones de la teoría realizadas por Zeeman) Casi todos los temas apuntados aquí han sido tratados previamente o tienen antecedentes claros: el concepto de *actante*, que no es utilizado en lingüística habitualmente, proviene de E. Tesnière y fue luego reformulado por A.J. Greimas en su conocida obra; es ampliamente utilizado en algunos trabajos de Thom (1974) La diferencia entre *pregnancia* y *prominencia* (*salliance*) se encuentra en Thom (1980) bajo la forma de *pregnancia-a* y *pregnancia-b*, y es señalado por Petitot (1982 b) La Teoría de Catástrofes como un método o un lenguaje se encuentra en varios lugares, Thom (1975, 1978) Se han añadido también algunas referencias a trabajos de Petitot, por ser prácticamente el único autor que ha intentado -además del propio Thom, claro está- pensar las consecuencias filosóficas de la Teoría de Catástrofes.

Pregunta: En 1972 usted publica *Estabilidad Estructural y Morfogénesis* después de un largo período de gestación.

René Thom: De hecho el manuscrito estaba acabado en 1967 o 1968.

P: Es la época del Coloquio de Waddington...

R.T.: Sí, de *Towards a Theoretical Biology*.

P.: ¿Podría hacer un balance de los problemas, o, mejor,

de los nuevos problemas que planteaba y cómo afectaban a una concepción general de las matemáticas en relación con otras ciencias?.

R.T.: De hecho usted me pregunta si volvería a escribir ese libro, si lo cambiaría, o si...

P.: No, más bien su relación con lo que en esos momentos ocurría en Francia. El estructuralismo había sido la metodología dominante durante veinte años y, de repente, usted, en su libro, planteaba cuestiones que los estructuralistas, y también los matemáticos y científicos anglo-norteamericanos no se imaginaban. ¿De qué se trataba? ¿Era una forma de pensar diferente?.

R.T.: Efectivamente, frente al estructuralismo y al positivismo es una forma de pensar muy diferente. Confieso que creo que será por eso por lo que mi obra permanecerá. Más por la forma de pensar que por los teoremas, modelos, tal punto de vista...

Además, estoy muy sorprendido de saber que incluso actualmente en Francia -y me lo han dicho filósofos- se asiste a un cierto renacimiento de la filosofía científica, que había sido completamente abandonada a la vez por los filósofos profesionales y por los sabios. Así, hay un nuevo interés por la filosofía de las ciencias y algunos dicen que *Estabilidad Estructural y Morfogénesis* tiene que ver con ello; yo pienso, ingenuamente, que es verdad, y quizás con una cierta ilusión creo que ese libro ha abierto perspectivas en los modos de pensar.

P.: Durante estos diez años un buen número de investigadores han iniciado trabajos empíricos sobre la Teoría de Catástrofes, si bien no parece existir acuerdo total sobre los resultados. ¿Cómo ve esta amplia diversificación? ¿Puede decirse que la Teoría de Catástrofes ha demostrado su generalidad durante estos diez años?.

R.T.: Me parece que el problema no se plantea de esta forma. No es cuestión de «probar» la Teoría de Catástrofes. Es una herramienta y el problema es saber si esa herramienta se revelará eficaz o no.

En mi exposición de esta tarde comparaba la Teoría de Catástrofes al análisis de datos. Desde un punto de vista epistemológico, se los puede considerar sobre el mismo plano; con la diferencia esencial, que a mi entender es fundamental, de que el análisis de datos no confiere inteligibilidad a sus resultados, mientras que el modelo catastrófico sí lo hace. Y esto es, en el plano filosófico, lo esencial. Los modelos catastróficos confieren inteligibilidad porque conducen a nociones fundamentales, como las nociones de acto, de conflicto, de actante en conflicto, de arquetipo estructural, de interacción estructural arquetípica, etc., que, de otra forma no aparecerían. Y desde este punto de vista pienso que es una aportación filosófica y epistemológica muy importante.

P.: ¿Estas nociones serían independientes de cualquier ontología o filosofía?.

R.T.: En el fondo, mi reflexión epistemológica se ha confrontado a la controversia suscitada por el modelo catastrófico. Esto ha girado en relación al punto siguiente:



¿qué es la explicación científica?. Los biólogos me han dicho que mis modelos de la embriología eran descripciones, incluso descripciones rudimentarias. Y ciertamente no son explicaciones. De donde el problema: ¿cuándo un modelo es explicativo y no únicamente descriptivo? ¿Es normal para un modelo ser explicativo además de ser descriptivo?.

Reflexionando, casi he llegado a fundar una teoría de la inteligibilidad. Esta teoría de la inteligibilidad reposa en una noción nueva, la noción de *pregnancia*. Esta idea de *pregnancia* me ha surgido hace apenas dos años y es para mí una especie de clave que abre la comprensión de fenómenos incluso en el campo de la historia, de las ideologías, etc.

P.: «*Pregnancia*» en el sentido de la teoría psicológica de la forma, en el sentido etológico o biológico...

R.T.: En los dos. No hago diferencias.

Entendámonos. Distingo entre *prominencia (saliencia)* y *pregnancia*. *Prominencia*: una forma puede sorprender a la mente a causa del carácter objetivo de esa forma, es decir, de su carácter abrupto y discontinuo: un flash de luz, etc. Al contrario, la *pregnancia* de una forma está ligada a su significación biológica -en principio-, al menos en el animal, quizás no en el hombre. La experiencia del perro de Pavlov muestra que la *pregnancia* de una forma como la carne, la *pregnancia* alimenticia, puede comunicarse, investirse, en una forma prominente por contigüidad. No hay que olvidar que las *pregnancias* se comportan como fluidos que se infiltran en el campo fenoménico de las formas vividas según los dos modos de la contigüidad y de la similaridad.

P.: Estos modos de propagación tienen antecedentes filosóficos importantes. Desde la concepción de la reminiscencia en Aristóteles, pasando por Hume, o, incluso, más modernamente la concepción de lingüistas como Jakobson, o...

R.T.: Sí, sí. Lo paradigmático y lo sintagmático. Y la clasificación de Frazer en *The golden bough*, de la magia por contacto y la magia por similitud. Sí, pero yo voy incluso más lejos. Pienso que el pensamiento mágico y el pensamiento científico están en contigüidad directa, pero que el pensamiento científico se separó del mágico desde el momento en que nació la Geometría. El nacimiento de la Geometría separó la magia de la ciencia, ya que en el pensamiento mágico son posibles las acciones a distancia mediante la propagación por similitud. La propagación por similitud no existe en Física -salvo el fenómeno de la resonancia mecánica que es muy limitado.

P.: La cuestión de la pregnancia de formas y de la identificación entre sujeto y objeto usted la ha sintetizado en la fórmula «el predador hambriento es su presa», señalando que esta identificación es previa a la existencia del juicio. ¿Hay algún paralelismo con lo que Freud plantea en su artículo «La Negación» sobre el juicio de atribución y el juicio de existencia, o bien se trata de cosas diferentes?

R.T.: Es más bien una pregunta para Petitot: sé que él se ha interesado mucho en esta cuestión de la negación. Me ha citado ese texto de Freud que Lacan ha parafraseado mucho. En su Tesis Doctoral, Petitot habla mucho de la cuestión de la negación y la interpreta un poco como ligada a la existencia de un actante fantasma. Por ejemplo, perder un objeto es dárselo a un actante fantasma; encontrar un objeto es recibirlo de un actante fantasma. Este actante fantasma es algo así como un no-sí mismo genérico. En el modelo catastrófico este actante fantasma se modeliza por un mínimo de potencial, al igual que un actante normal. Es bastante interesante.

P.: La cuestión del potencial es un punto importante, pues Prigogine ha hecho alguna crítica a su teoría. Incluso alguno de los teóricos de la Teoría General de Sistemas (Rosen) ha insinuado que la Teoría de Catástrofes



no es sino una parte de otra teoría más amplia, la Dinámica de Sistemas.

R.T.: Quienes se lean *Estabilidad Estructural y Morfogénesis* verán que distingo la Teoría Elemental de Catástrofes, en la que los sistemas se rigen por potenciales y la Teoría no-Elemental de Catástrofes en la que se rigen los sistemas dinámicos generales y que están asociados a la presencia de atractores. Por desgracia, la noción de atractor es una noción muy difícil y la bifurcación de atractores apenas es conocida. Es algo extremadamente difícil.

Es una situación un poco análogo a un famoso apólogo en el que un individuo que ha perdido su cartera en una avenida oscura va a buscarla debajo de una farola. Alguien que pasa le dice: ¿por qué busca aquí su cartera, acaso la ha perdido por aquí cerca?. Y el otro responde: «no, la he perdido doscientos metros más arriba, pero allí está oscuro». «Y, entonces, ¿por qué la busca aquí?». «Porque aquí hay luz».

La justificación de la Teoría de Catástrofes es algo así, exagerando un poco. Las críticas de Prigogine son de naturaleza algo diferente; creo que provienen de determinados desengaños del propio Prigogine que, en un momento dado, había esperado volver a restablecer su dinámica de las dinámicas de gradiente y se dió cuenta de que no funcionaba en ciertos sistemas químicos.

P.: Usted ha dicho que la Teoría de Catástrofes no es propiamente una ciencia, ni una teoría, sino un método y un lenguaje.

R.T.: Sí, un lenguaje e incluso un «state of mind», una forma de pensar.

P.: Si la tomamos como método, ¿cuáles serían sus límites de aplicación?. En este sentido, ¿cree que para la Teoría de Catástrofes existen diferencias importantes entre objetos y sistemas naturales por un lado y objetos y sistemas sociales?.

R.T.: Pienso más bien por la negativa. Creo que hay una teoría general de la regulación; es decir, una teoría general de la estabilidad de los objetos -sea cual sea su naturaleza-.

Lo único que ocurre es que esa teoría no existe. Es la famosa cibernética, que se ha quedado en proyecto. Y pienso que la Teoría de Catástrofes puede hacer mucho por desarrollar una teoría general de la regulación, que será útil a la vez en las ciencias y en la semántica. Porque si se piensa, como yo, que la regulación de conceptos está estrechamente asociada también a la regulación de sus referentes, la eficacia del pensamiento lingüístico (langagière) habitual está ligada al hecho de que la regulación de conceptos expresa o refleja, en gran medida, la regulación de los referentes. Para mí, es el principio del microcosmos y del macrocosmos.

Si se intenta expresar este isomorfismo entre las regulaciones, se caerá en la necesidad de fundar una teoría general de la regulación que se aplicará igual de bien a los objetos concretos que a los objetos abstractos, los objetos de las construcciones mentales.

P.: Sin embargo, y dejando de lado el lenguaje, esa teoría general de la regulación tendría problemas para dar cuenta de objetos o sistemas culturales complejos. Pienso, por ejemplo, en la contestación a los trabajos de Zeeman sobre los motines en las prisiones.

R.T.: Sí. Pero yo desconfío de aquellos que dicen que el hombre es infinitamente más complejo que la bacteria. Es ese tipo de afirmaciones que me parecen, a la vez, falsas y que conducen a una dirección inoportuna. Porque estoy convencido que muchísimas cosas pueden ser expresadas con estructuras tan rudimentarias como las estructuras sintácticas. La estructura sintáctica de nuestras frases es de una simplicidad que hace llorar desde un punto de vista combinatorio. Y, sin embargo, expresamos con ellas matices extraordinarios; pero los matices pertenecen sobre todo al semantismo de los nombres. El problema es la elucidación de los corpus semánticos de los nombres y de la articulación de los campos semánticos.

Hay un problema de regulación que es bastante universal y un problema de substrato que es mucho menos universal. Por substrato entiendo los espacios en los que evolucionan determinados conceptos que están ligados entre sí. La filogenia, la ontogenia de los substratos es un problema completamente abierto, muy ligado a la antigua problemática de las categorías del espíritu humano -que se ha hecho mal en abandonarla.

P.: ¿Y usted piensa que este problema concerniente al substrato es un problema que también concierne a cómo se piensa la regulación?

R.T.: Hay casos muy simples. La definición de un campo semántico es algo controlable, verificable. Las acepciones del color; por ejemplo, rojo-azul, pertenecen al mismo campo semántico porque estando dada la impresión del rojo se puede deformar continuamente en una impresión azul, sin que en ningún momento se tenga la impresión de un salto semántico a través del violeta. En estos casos no hay duda.

Si se toman conceptos más abstractos, macho-hembra por ejemplo; la sexualidad. ¿Hay un substrato de la sexualidad? Yo tendería a decir que sí, a pesar del hecho de que no puedan transformarse uno en otro en forma continua -un macho en hembra y recíprocamente- aunque en embriología casi lo hagamos. Hay ahí otro problema, desde luego, y más delicado. Pero estoy convencido de que hay algo como un substrato de la sexualidad en el que las hormonas sexuales actúan como una fuerza que empuja los organismos uno al lado del otro.

BIBLIOGRAFIA

THOM, René.

(1968): «Una teoría dinámica de la morfogénesis», en C.H. Waddington (comp.): *Hacia una biología teórica*, Madrid, Alianza, 1976, 181-212.

(1970): «Modelos topológicos en biología», en C.H. Waddington (comp.): *Hacia una biología teórica*, Madrid, Alianza, 1976, pp. 499-530.

(1972): *Stabilité Structurale et Morphogénèse*, Reading (Mass.), Benjamin, 1972. 2ª ed. 1975.

(1974): *Modèles mathématiques de la morphogénèse*, París, U.G.E., 1974.

(1974 a): «La linguistique, discipline morphologique exemplaire», en *Critique*, 322, 1974, 235-245.

(1975): «D'un modèle de la science à une science des modèles», *Synthese*, 31, 1975, 359-374.

(1978): *Morphogénèse et imaginaire*, *Circé* 8-9, París, 1978.

(1978 a): «Entretien sur les catastrophes, le langage et la méthaphysique extreme», *Ornicar?*, 16, 1978, 73-112.

(1979): «La genèse de l'espace représentatif selon Piaget», en M. Piattelli-Palmarini (ed): *Théories du langage, théories de l'apprentissage*. París, Seuil, 1979, 503-510.

(1980): «L'espace et les signes», *Semiotica*, 29, 3/4, 193-208.

COBB, L. y RAGADE, R.K. (eds, 1978): *Applications of Catastrophe Theory in the Behavioral and Life Sciences*. Número mono gráfico de *Behavioral Science*, vol. 23, 5, Sept. 1978.

DUPORT, J.P. (1978): «Géométriser la signification», en *Circé*, 8-9, 1978, 119-144.

KOLATA, G.B. (1977): «Catastrophe Theory: The Emperor Has No Clothes», *Science*, 1977, 196, pp. 287 y 350-1.

LEJEUNE, C. (1978): «Du point de vue du tiers...», *Circé*, 8-9, 1978, 91-119.

LEVY-LEBLOND, J.M. (1977): «Des mathématiques catastrophiques», *Critique*, 1977, 359, pp. 430-442.

PETITOT, J.:

(1977 a): «Topologie du carré sémiotique», *Etudes Littéraires*, 1977, 10, 347-429.

(1977 b): «Identité et Catastrophes», en C. Lévi-Strauss (ed): *L'identité*, París, Grasset, 1977, 109-156. (Hay trad. cast.).

(1977 c): «Quantification et opérateur de Hilbert», *Lettres de L'École*, 21: *Les mathèmes de la psychanalyse*, París, 1977, 107-130.

(1979 a): «Sur ce qui revient à la psychose», en J. Kristeva (ed): *Folle vérité*, París, Seuil, 1979, 223-269.

(1979 b): «Hypothèse localiste et théorie des catastrophes, note sur le débat», en M. Piattelli-Palmarino (ed): *Théories du langage, Théories de l'apprentissage*, París, Seuil, 1979, 516-525.

(1982 a): *Pour un schématisme de la structure*, Tesis Doctoral, París, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Enero 1982.

(1982 b): «Sur la décidabilité de la véridiction», *Actes Sémiotiques: Documents*, 31, 1982, 21-40.

POSTON, T. y STEWART, I. (1978): *Catastrophe Theory and its applications*, London, Pitman, 1978.

SUSSMANN, H.S. (1975): «Catastrophe Theory», *Synthese*, 1975, 31, 229-270.

SUSSMANN, H.S. y ZAHLER, R.S. (1978): «Catastrophe Theory as applied to the social and biological sciences: a critique», *Synthese*, 1978, 37, 117-216.

ZEEMAN, E.C. (1972-77): *Catastrophe Theory: Selected Papers 1972-1977*. Reading (Mass.), Benjamin, 1977.

ZEEMAN, E.C. (1979): «A Geometric Model of Ideologies», en A.C. Renfrew y K.L. Cooke (eds): *Transformations. Mathematical Approach to Culture Change*, New York, Academic Press, 1979, 463-480.