

## Teoría de las catástrofes

Luis Martín Santos



*El texto que a continuación se publica es la transcripción de una de las conferencias que Luis Martín Santos ofreció en el seno de un Seminario sobre Epistemología que reunió en la universidad cisneriana de Alcalá de Henares a varios pensadores de diferentes disciplinas científicas (el psicoanalista Jorge Alemán, el sociólogo Jesús Ibáñez entre otros), durante dos días del verano de 1985. En la conferencia hizo uso constante de la pizarra y otros instrumentos como la denominada máquina de catástrofes de Zeeman; se han mantenido referencias a las circunstancias de la conferencia recogidas en el material grabado, cuando su presencia en el texto escrito no podía producir la confusión del lector.*

*Las jornadas convocaron, dada su interdisciplinariedad, a una audiencia variopinta que mezclaba diferentes márgenes científicos y a alumnos con profesores. Para conectar con este público, el conferenciante se veía obligado a un doble esfuerzo de abstracción para no quedarse en la aplicación a un solo campo, y de concreción para que todos le entendiesen. Aquí, Luis Martín Santos, durante casi dos horas, sacó a relucir todas sus dotes pedagógicas, y se arriesgó a divulgar la Teoría de las Catástrofes, cuando sólo los «muy enterados» habían oído el nombre de Renè Thom, su creador.*

*Luis Martín Santos se entusiasma con las características de la Teoría de las Catástrofes desde su primer contacto, que antecede en poco a la fecha de la conferencia que presentamos. Identifica en ella algunos de los proyectos que durante años le habían ocupado: la bifurcación, la ruptura de barreras de comunicación entre los distintos lenguajes científicos, el juego entre continuidad y discontinuidad, la homología como elemento principal en su teoría de los modelos epistemológicos. Y todo ello desde una perspectiva materialista. Cuando tantas veces había rehuido de idealismos y platonismos, se encontró con la más interesante renovación aristotélica de los últimos tiempos del pensamiento y la ciencia.*

*Eran demasiadas coincidencias para dejar escapar la oportunidad, y rápidamente se puso a recoger toda la información publicada sobre la Teoría de las Catástrofes, contando en esta tarea con la colaboración del profesor Francisco José Martínez.*

*Lo que aquí se ofrece es un primer paso en un camino de seguimiento y divulgación de la Teoría de las Catástrofes que le llevó por varios artículos, cursos, clases y conferencias. La propuesta de Thom le obligó a reinterpretaciones de todo aquello que había acumulado en un tiempo anterior: Nietzsche, los espacios, la historia, Hegel, Marx, etc. Incluso, me atrevo a decir, terminó de dar cuerpo, por nutrirlos de*

*categorías, a su concepción de la praxis sociológica. Encontró en ella un modelo epistemológico de alto potencial.*

*La Teoría de las Catástrofes fue uno de los últimos campos de batalla, no el único, de la lucha intelectual de Luis Martín Santos y, tal como entendía éste el conocimiento (absolutamente ligado a la realidad y la vida), de la lucha por la vida.*

Javier Callejo

Por una especie de destino que no he logrado desentrañar, jamás he hablado dos veces sobre lo mismo, lo que quiere decir que a mis sesenta y cinco años y pico he hablado de tantísimas cosas que ya ni me acuerdo. Hoy voy a hablar de algo que es nuevo para mí y me temo que también sea completamente nuevo para muchos de vosotros. Me lo temo porque es algo que todo lo más tiene quince años: la Teoría de las Catástrofes<sup>1</sup> es la última ola en la Teoría de la Ciencia contemporánea.

Un buen día fui a una librería en Valladolid y el librero me puso en las manos un libro de Saunders (*Una introducción a la Teoría de las Catástrofes*. Madrid, Siglo XXI, 1983). Lo mejor que se puede hacer cuando te ponen un libro en las manos es leerlo. Empecé en la librería y continué leyéndolo un mes, con otras lecturas complementarias. Esto quiere decir que mi ciencia catastrófica no tiene más de un mes. Lo confieso paladinamente.

Supongo que después de este prólogo, nadie se hará grandes esperanzas sobre lo que va a oír. Supongo que algunos se quedarán con la idea de que algo nuevo está pasando, de que hay una revolución científica, quizá la revolución científica más importante. Otros, por lo menos, sabrán que hay alguien que opina ciertas cosas sobre ciertas nuevas ciencias. Con esto quiero decir que la Teoría de las Catástrofes es un núcleo irradiante de problemas.

La Teoría de las Catástrofes llega, bien desarrollada, a abarcar todos los fenómenos científicos, sociales, sentimentales, intelectuales y no hay nada en nuestro horizonte cultural o científico que no pueda ser reelaborado de acuerdo con la Teoría de las Catástrofes. Es, pues, algo que penetra en todos los rincones, algo con lo que hay que contar y que, por lo menos, aunque no nos convirtamos en «catástrofes», si tenemos en cuenta lo que esta teoría está diciendo, porque

yo os aseguro que, sobre todo, la Teoría de la Inteligencia será algo que obligará a los psicólogos a renovarse de una manera completa, y no digamos a los historiadores, que también van a tener que revisar muchas cosas. Voy a comenzar esta exposición teórica con unas afirmaciones de carácter epistemológico general.

El hombre vive entre lo que llama cosas: las cosas son nuestro horizonte. Ahora bien, ¿qué son las cosas? Podemos pensar que las cosas para el hombre primitivo (quizá el *homo utilis*, antes del *homo sapiens*), eran una especie de zona de contacto en que nuestras sensaciones convergían; es decir, la rama de un árbol no era para el hombre primitivo una cosa, algo lleno y pleno; era algo que se tocaba, algo que se cogía, algo que se blandía, algo que se podía lanzar: las cosas eran como un horizonte de nuestra experiencia. Hoy las cosas son algo distinto. Para el hombre primitivo las cosas eran algo que tenía una piel, y esa piel era la que servía de contacto con el hombre. Por una serie de fenómenos no muy conocidos esa piel se convirtió en contenido, se convirtió en sustancia. Las cosas en vez de ser algo fronterizo, se convirtieron en algo que tenía un «qué», tenía un contenido y una sustancia. Tal vez esa transformación se deba a la psique del hombre, que tiene miedo de la frontera y siempre se imagina, más allá de la frontera, un mundo lleno. Tal vez fue este miedo, tal vez la influencia del lenguaje que, al inventar palabras cree inventar las cosas, la causa de esta transformación.

Partimos, pues, de una concepción de la realidad que naturalmente tenía que llevar a lo estático. Las cosas tenían algo, un contenido que estaba ahí presente, y no es de extrañar que la primera filosofía, el primer pensamiento, fuera un intento de entender la realidad como algo que estaba ahí quieto, como algo detenido. Y no es raro que el movimiento hidrodinámico fuera considerado como lo extraño, porque era lo huido, lo no pleno, y el pensamiento del hombre parece que se encaminó primero a detener el mundo, a hacerlo consistente, a crear un contenido de cosas fijas en el que poder vivir. La filosofía, necesariamente, tenía que llevar a considerar el movimiento como una anomalía. Es verdaderamente curioso ver cómo los primeros filósofos consideraban el movimiento como una enfermedad mortal: lo que se mueve lo hace hacia el ser, le falta algo, por lo tanto, lo que se mueve es imperfecto, no es ser pleno. Si un ser pleno se movía, era síntoma de que estaba decayendo, de

que se estaba destruyendo. El movimiento, pues, quedaba fuera, era exterior, y, sobre todo, más que el movimiento, la esencia dinámica de las cosas, eso que hemos dicho que eran las cosas —una zona de contacto, una zona de acción— no podía ser estudiado. Ha tardado muchos siglos la humanidad en tener un pensamiento de lo dinámico sin considerarlo periférico patológico, sino normal. Y podemos decir que los biólogos —porque hay que reconocerlo— han sido los que han llevado la avanzadilla en este nuevo pensamiento. Han sido ellos y los pensadores preocupados por la biología, como Bergson <sup>2</sup>, por ejemplo, quienes han hecho que la mentalidad cambiara y que lo dinámico empezara a centrarse en un lugar convergente de nuestras meditaciones. Pero, si han sido los biólogos, podemos decir que la Teoría de las Catástrofes ha sido la teoría que más nos ha obligado a considerar el acontecer y lo dinámico como lo esencial. Para la Teoría de las Catástrofes no importa tanto el mecanismo o el contenido como lo que sucede. El teórico de la catástrofe se presenta frente al hecho y trata de captarlo en sus variantes, en sus tensiones, es decir, cubrirlo con un acontecer. En este sentido, la Teoría de las Catástrofes es algo terminal de una historia en la cual la ciencia, por primera vez —¡la ciencia!—, intenta acercarse a lo dinámico; porque los únicos que se habían acercado a lo dinámico eran los filósofos místicos o líricos, es decir, los filósofos menos apreciados por la tradición.

Heráclito dijo que todo fluye —el *Panta Rei* famoso—. Una frase, un aforismo perdido en un pensamiento que el mismo Heráclito confesaba que era pensamiento estático. Heráclito es, en gran parte, un pensador de lo quieto, pero accedió al pensamiento con un chispazo, una intuición. Es moderno y falseador creer que Heráclito es un filósofo del movimiento. Es un filósofo, como todos los filósofos griegos, embriagado del ser y de lo estático que, de vez en cuando, tiene un chispazo; y ahí hay algo que se le escapa.

Quiero decir con esto que la Teoría de las Catástrofes es un pensamiento que, por primera vez de manera científica, no mística ni intuitiva o lírica, trata de acercarse al acontecer. La Teoría de las Catástrofes aparece con un nuevo método: la *homología*; la Teoría de las Catástrofes no puede funcionar sin la homología, sin un pensamiento que trate de entender lo que ocurre por comparaciones sucesivas, que sea capaz de comparar, por ejemplo, la manera de convertirse en

endodermo de un anfibio en un embrión con el fenómeno de la moda, o con el fenómeno sentimental; es decir, que sea capaz de comparar fenómenos sociales, biológicos, topológicos, porque únicamente de esta manera se puede ver cómo funcionan.

Indudablemente comparar el fenómeno de transformación del embrión de un anfibio con el fenómeno de la moda puede parecer superficial y sería inaceptable si consideramos que lo más importante es el contenido. Si lo más importante ya no es el contenido sino el acontecer, entonces la homología puede servir, porque podemos descubrir un fenómeno muy importante, el fenómeno de la creación de fronteras <sup>3</sup> —ya lo explicaremos— y del avance de la frontera. Cada vez que el hombre crea una frontera, ésta va avanzando o trata de avanzar; lo mismo pasa en los seres vivos. Este sería también el fenómeno que ocurre en la moda. Todos sabemos que la homología es un método muy peligroso porque se puede atener a fenómenos puramente exteriores, pero no hay más remedio que seguir por ahí, no hay más remedio que practicar homologías y homologías hasta que demos con unas que sean fecundas y satisfactorias.

El nuevo carácter de la ciencia hace que esto sea aceptable. Para la ciencia tradicional el tanteo no era tan válido. Ahora hay que darse cuenta de que las taxonomías o clasificaciones tradicionales también se hicieron por homologías. Es decir, que la humanidad muchas veces ha avanzado de forma homológica. De esta manera, lo primero que hay que hacer es saber mirar para ver, entre los acontecimientos, que las formas se aproximan unas a otras; lo segundo, tener una mirada múltiple. El método de aproximación múltiple, que yo he definido muchas veces, vendría a ser el reconocimiento de que ninguno de los métodos puede agotar la cosa, que la cosa es siempre emergente. Aunque para el procedimiento tradicional el mismo método rehaga el objeto. Galileo, quien no medía más que los fenómenos que él mismo provocaba en su experimento, no medía la inercia: medía la inercia de una bola que él había colocado en unas determinadas condiciones; es decir, agotaba el objeto en su método. Sin embargo, para un método de aproximación múltiple hay que reconocer que el objeto nunca será absorbido, siempre será trascendental, siempre estará ahí. Tendremos que crear todos los caminos que sean posibles. Hay aquí un principio que puede ser esencial, y es que en Teoría de Catás-

trofes. siempre que una cosa es posible. es necesaria. Si hay un camino posible. hay que practicarlo. porque si no se practican los distintos accesos al objeto. se pierde la oportunidad de aclarar uno de sus aspectos.

Todo ello nos lleva a una idea nueva del científico. más parecido al *homo faber* que al *homo sapiens*. El *homo faber* era el hombre que se hacía con su acción. con sus frases. su vida era su actuación. Para la Teoría de Catástrofes. la actuación. la manipulación del objeto. es lo que lo convierte en real. La realidad ya no viene de la propiedad sino del contacto —hay que manipular el objeto— y el científico ya no será el teórico sino el artesano. Hay algo distintivo en la concepción del teórico de catástrofes. y es que es un verdadero artesano que maneja pequeños artefactos dentro de los cuales va ocurrir una catástrofe. Ya no se trata de grandes marcos teóricos sino. más bien. de ajustarnos a un objeto en torno al cual estamos laborando.

¿Qué es lo que ha dificultado el advenimiento de la ciencia del acontecer y. sobre todo. del acontecer catastrófico? ¿Qué es lo que ha producido este retraso? Hemos señalado el nacimiento de la filosofía como una contemplación de lo estático: esa sería la razón de fondo: pero hay dos razones muy importantes que han obstaculizado el nacimiento de la ciencia de lo dinámico: una el determinismo. y otra. el discursivismo.

El determinismo nos da una visión del universo como algo estático. ligado. Puede haber. claro está. algún movimiento: en realidad el determinismo admite el movimiento. pero no la movilidad o la dinamicidad. Por ejemplo. del movimiento admite aquello que es mensurable. ¿Y qué es ser mensurable?: someterse a algo estático. pues la medida es estática. con lo que el movimiento queda integrado en algo estático (el conjunto del universo).

Naturalmente que la idea del determinismo es una idea que ha surgido de la teología. Fue la teología la que explicó que había una causa (gran causa) que abarca todos los objetos. Recordad aquella famosa frase que se repite en El Quijote. «Nada se mueve sin la voluntad de Dios». es decir: «Sin la voluntad de Dios. ni una hoja se mueve». Y es que esa hoja estaba situada dentro de un sistema estático y bajo una voluntad. que ningún hombre podría cambiar. El determinismo es algo verdaderamente teológico. algo extracientífico. Es curioso el comportamiento de uno de los más grandes ateos. como Laplace. que hizo el

gran panfleto del determinismo y explicó cómo. para una mente que fuera capaz de comprender en un momento determinado la situación de todas las fuerzas del universo. ya no habría ningún misterio. dispondría para siempre de toda la ciencia y sabría todo lo que iba a ocurrir.

Laplace era un ateo muy extraño. porque. detrás de esa idea. naturalmente estaba Dios: solamente un dios podía haber creado ese universo. Es curioso que los científicos —que tan escrupulosos son cuando hablan de las mitologías y teologías ajenas— hayan estado en manos de tantas teologías ellos mismos. Y han estado también. en manos de otra idea paralizante: la idea de la unidad de la Ciencia o. como decimos. la unidad del discurso científico. La unidad del discurso científico es algo que ha paralizado también la comprensión del acontecer porque el universo del discurso es un universo plano y la realidad y el acontecer son múltiples... Cuando yo estoy aquí y digo ¿Cómo está usted?. yo estoy aquí. en el mismo nivel —a veces medio peldaño más alto— pero prácticamente en una paralela a vosotros. Eso es como si viviéramos en un universo plano: donde yo te digo. tú me dices: y además. completamente plano porque hablamos el mismo idioma. Pero la realidad no es plana. no se inscribe en un plano. Porque tú tienes una familia. una tradición. tú tienes una economía. hay —digamos— variables que están atravesando esta sala y. si verdaderamente entendiéramos o fuéramos capaces (como uno de esos sabios inventado por Laplace) de ver todas las leyes que la cruzan. entonces sería una cosa tupidísima. Habría planos que se entrecruzarían por todas partes. hilos que irían por todas partes. Entonces. ese acercarnos en el mismo plano es ficticio. es una simplificación que nosotros hacemos para establecer la convivencia. porque verdaderamente estamos rodeados de un bosque lleno de lianas cambiantes y eso es la realidad. La realidad exige que vayamos a través de ese bosque de lianas incomprensibles y además poco racionalizadas.

Pero fijaos en lo que hace el discurso: opinar. por ejemplo. como Max Planck que toda la ciencia deberá ser incluida en un solo discurso. a ser posible. en una sola fórmula que recoja todo el saber. Eso indica que. si verdaderamente alguien encontrara esa fórmula maravillosa. nos incapacitaría. para entender la realidad. De manera que el discursivismo y el determinismo han sido dos obstáculos muy fuertes.

¿Podemos pensar que es una solución lo con-

trario: sostener de manera absoluta el azar, el desorden, como última realidad? Porque Michel Serres —santo bendito de Jesús Ibáñez—, opina que lo único que existe es el desorden. No sé si habéis leído a un cursi muy de moda por ahí, Edgar Morin, que también sostiene la existencia primaria del azar.

¿A dónde voy? Voy a que la alternativa de apostar por el determinismo de una manera rotunda —y por el discursivismo— no es ninguna solución, y es lo que ocurre en nuestra Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. Nuestra Facultad está poblada de innumerables profesores que explican procedimientos estadísticos que no llevan a ninguna parte, aunque hay algunos profesores más listos, más perspicaces, que enseñan que eso de los números es una bobada, que no sirve para nada. Entonces, el alumno se queda perplejo: ¿qué hago yo? ¿me apunto con los tontos, que son los que a la larga me proporcionan un camino que me guie al santo ministerio de donde inevitablemente vendrá mi bienestar, o hay que decir que nada, que esto no hay quien lo entienda y que lo arregle quien sea? Es verdaderamente patética la situación del estudiante. Porque si admitimos la existencia del azar cerramos la tienda, porque ya, ¿qué vamos a hacer?, no vamos a construir ninguna ciencia. Si somos infabulistas, y decimos que nada de lo que ocurre verdaderamente puede contarse, ¿para qué vamos a hablar? Mudo sería el hombre excesivamente locuaz ante un sabio de este tipo: no podemos ir a estas soluciones que nos recuerdan el famoso «muerto el perro se acabó la rabia».

Hay aquí un problema y, a mi juicio, es aquí donde la Teoría de Catástrofes da una solución y permite una actitud que nos viene a obrar, arreglar sin, digamos, arrojarnos en la inmovilidad. ¿Por qué? Porque para la Teoría de Catástrofes existen zonas deterministas muy limitadas en medio de grandes, vastas regiones de indeterminación. Pero, ¿cuáles son esos jardines de la determinación? Jardines bien ordenados, jardines franceses en medio del desierto. ¿Cuáles son esos jardines?: los acontecimientos catastróficos. Y ahí es donde vamos a encontrar determinismo y a la vez indeterminismo; es ahí donde nos vamos a dar cuenta —y ahora viene lo importante— de que el determinismo es algo verdaderamente falso y abusivo, como cuando se dice: que está ahí en el universo. Pero si el determinismo es mi manera de trabajar, mi manera de ordenar las cosas, es una actitud, entonces yo puedo ser determi-

nista —subjetivo, modesto—, sin proponer una abolición total del azar.

La actitud de René Thom es la de aceptar los principios científicos como medios de investigación, es decir, aceptar el discurso —porque yo tengo que hablar—, pero como un instrumento: para hablar; no la de creer que el universo sea en sí descriptivo, porque eso es lo que resulta inaceptable.

Pero va llegando el momento de que entremos en el tema: ¿Qué es una catástrofe? Naturalmente que lo primero que nos extraña es la palabra: una palabra, catástrofe, que nos sugiere la idea de un desastre. Pero la Teoría de Catástrofes no es la teoría de los desastres, sino la teoría de los cambios bruscos, la teoría de las bifurcaciones: es otra cosa. Entre esas bifurcaciones y cambios bruscos o morfogénesis, puede haber algunas que sean renovadoras, que marquen nuevos caminos. La catástrofe, pues, no tiene un sentido negativo, ni tiene nada que ver la teoría de catástrofes con el pesimismo. Es más bien el intento de estudiar la morfogénesis (en biología) o, si pensamos de una manera geométrica, las bifurcaciones (una trayectoria puede seguir un camino o puede seguir otro). Desde el punto de vista topológico, la catástrofe es un cambio de plano: vivimos —según estas homologías de las que hemos hablado— en una superficie atormentada, y a veces en vez de continuar en un plano, saltamos de plano a plano. Este salto en esa realidad topológica, que nos lleva a interrumpir la marcha y pasar, digamos, a otro nivel, eso sería una catástrofe. Voy a hacer aquí una aclaración: decir que vivimos en un mundo topológico, en un mundo que no es un mundo plano, sino un mundo de superficies atormentadas, no es una metáfora; es otra cosa, una manera de entender el mundo. La teoría de catástrofes no emplea la topología como una metáfora, sino que considera que vivimos en un mundo de superficies atormentadas. Es decir, que si yo —antes ponía el ejemplo— me refiero a alguien que está en mi plano —y aun puedo dibujar en el plano de una ciudad cómo dos personas se van juntando en un solo plano—, construyo una ficción porque verdaderamente yo no iría por ningún plano, sino que iría a través de esa superficie, digamos, muy cambiante. Desde el punto de vista semántico, la catástrofe sería la paradoja, el momento en que el pensamiento ya no logra entenderse a sí mismo y, por lo tanto, tiene que tomar otro camino. Desde el punto de vista de la teoría de las comunicaciones, la catástrofe sería la consumación del mensaje <sup>4</sup>.

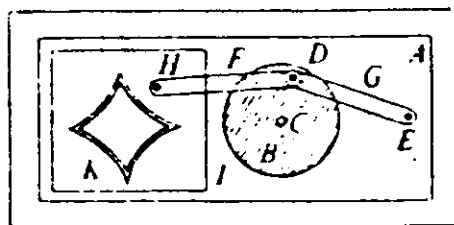
Un pensamiento verdaderamente creador es siempre un pensamiento catastrófico, es el pensamiento que produce una bifurcación, un hundimiento, una morfogénesis, un cambio de plano, como queráis decirlo; pero es siempre catastrófico porque el único pensamiento que no es creador es aquel que sigue una variable, una sola variable que se va desarrollando, que va creciendo, que no se cruza con ninguna otra variable: el pensamiento integrador. Como cada uno tiene sus manías y las defiende como puede, yo cuando oigo hablar del pensamiento integrador me desanimo. Porque ahí, en ese pensamiento integrador parece ser que lo que se intenta es la ampliación, la generalización, es decir, no salirse de la variable de estado, de la variable fundamental, y probablemente no se produzcan más que vagas generalizaciones.

En la teoría de la catástrofe habrá siempre una distinción muy neta en el planteamiento entre las variables de estado —las variables que posee el organismo en el momento de comenzar el proceso— y las variables de control. Las variables de estado podrían ser muchísimas, miles de millones (por ejemplo, si se tratara de las células del cerebro), pero vamos a considerarlas siempre como una, es decir, vamos a simplificarlas para crear una variable esencial. Sobre esa variable esencial existirían o incidirían las variables de control y una vez que han incidido se llegaría a una situación de equilibrio nueva, situación que podría ser catastrófica o de cambio. De manera que lo primero que tendríamos que hacer es partir de esta división nítida entre las variables exteriores o de control y las otras, porque en el caso que hubiera únicamente variables de estado no habría ninguna transformación, es decir, el organismo se seguiría reproduciendo de la misma manera o la situación continuaría estable y duradera, de manera que es necesario establecer ese corte entre unas y otras.

Daos cuenta de que aquí las variables van a introducir una tensión inicial, tensión que no debe ser comparada a la producida por la potencialidad de un mecanismo; por ejemplo, cuando a las plantas no les da el sol, crecen hacia el sol, pero llega un momento en que se detienen al encontrar el sol: ¿Por qué se detienen? ¿Qué es lo que ha pasado? Pues que existe una sustancia, la auxina, que detiene la evolución; éste es un mecanismo simple, no es ninguna catástrofe: existe el producto o no existe. La teoría de catástrofe aparece cuando se va más allá del mecanismo, lo

que nos lleva a una situación distinta. En la investigación de Teoría de las Catástrofes, no se trata de mecanismos, sino de aquello que configura el acontecer, las dimensiones del acontecer, más que el mecanismo de producción.

Ayer nos estuvimos entreteniendo. Los expertos y los hábiles mecánicos fabricamos una máquina de las catástrofes, la llamada «máquina de Zeeman»<sup>5</sup>. Yo me fabriqué una pequeñita con unos cartones, muy toscamente, y me hizo, verdaderamente, un impacto tremendo. La íbamos a hacer mucho más aparatosa, mucho más pedagógica para exponerla ante vosotros; da casi vergüenza presentarse con un instrumento tan primitivo ante tan docta concurrencia (muestra la máquina de Zeeman).



Si muevo la goma (F), entonces el disco (B) sigue un ritmo de adaptación inmediata al menor potencial, es decir, las gomas (F y G) equilibran su tensión. Para que una no tire mucho y la otra poco y haya equilibrio de potencial, trata de encontrar su equilibrio de potencial. Pero resulta que al pasar, al moverla de esta manera (dentro del rombo), hay un salto —se lo enseñamos a un niño pequeño y dijo ¡natural!—, bueno, pues sí, parece natural, pero no es tan natural. ¿Por qué la tensión continua produce discontinuidad? La máquina de las catástrofes nos muestra cómo un potencial que no varía produce un cambio brusco, un salto. Esta máquina saltarina es una máquina inquietante, que yo la propondría a nuestros profesores de la Universidad para ver si se dinamizan un poco y, de vez en cuando, son catastróficos, como es su deber.

En esta máquina ocurre una cosa que al final no hicimos y es la siguiente: hay una especie de rombo curvilíneo que produce el salto, no cuando entra en la zona del rombo curvilíneo, sino cuando sale, y si lo muevo por aquí, entonces la máquina verdaderamente va buscando el potencial mínimo y no tendría nunca saltos (fuera del rombo), lo que quiere decir que existe una zona

catastrófica, una zona donde se va a producir necesariamente el salto.

Esta máquina de catástrofes nos cuenta, por lo menos, tres cosas importantes: que de la continuidad puede salir la discontinuidad —fenómeno digamos bastante sorprendente dentro de la ciencia tradicional—, segundo: los saltos, es decir, las catástrofes, se producen en líneas determinadas, en este caso un rombo —es decir, que hay una línea catastrófica que habría que investigar, tanto cuando se trata de este aparato tan sencillo, como cuando se trata de la complicada evolución de una célula—; y, por último, que existe una especie de retraso perfecto —si hubiera aquí algún físico lo podría explicar mejor— vendría a ser como la gota esa que logra el derrame del agua; el nivel se ha ido curvando y no se desborda, una gota más y la hace caer. Bueno el retraso perfecto lo tenemos todos: cuando vas paseando o estás tomando café con una persona muy picajosa que se está metiendo contigo —«hombre, pues te encuentro más viejo que el año pasado, pues sí, pues no»—, vas acumulando hasta que llega un momento en que pegas un puñetazo en la mesa ¿no? Normalmente tenemos también un mecanismo de retraso perfecto porque, casi no podríamos decir nada si reaccionáramos inmediatamente, si no vamos manteniendo esta, digamos, retención que produce la explosión.

Hay unas cuantas leyes que me voy a saltar porque nos enredarían mucho. Solamente hablaré de una: la histéresis <sup>6</sup>. La histéresis que es una figura retórica que consiste en colocar antes lo que está después, se da también aquí, en el caso del rombo (máquina de Zeman); el retraso perfecto sería una histéresis.

Una histéresis muy bonita es entrar en el Mercado Común para luego desarrollar la economía, en vez de desarrollar la economía para estar en el Mercado Común; es decir, primero el final y luego buscar las condiciones. Es una histéresis social interesante. Interesante e interesada.

Otra cosa que voy a decir es que las posiciones dentro del rombo son posiciones muy particulares porque, por ejemplo, para una situación de éstas hay dos posiciones de equilibrio —lo que se llama *bimodalidad* <sup>7</sup>— lo que es interesante porque el hecho de que existan dos respuestas a una misma posición, es algo que dentro de la, digamos, más tradicional de las ciencias, no se entiende.

Ahora bien, ¿cuántas catástrofes existen? Me

voy a limitar a mencionarlas y a explicar algo sobre ellas.

¿De cuántas maneras se puede romper una trayectoria, se puede cambiar de plano, se puede transformar una célula? Según René Thom, hay siete maneras. Hay alguien malévolo que me ha dicho que cómo es que son siete; yo le he estado dando vueltas a la cosa y no encuentro ninguna base. A mí me parece un número bastante bonito (lo que pasa es que a lo mejor yo tengo los mismos sueños que René Thom), pero parece que hay razones matemáticas para pensar que existen siete catástrofes <sup>8</sup> —ni una más o combinaciones de las catástrofes entre sí— o también la catástrofe generalizadora que no crea ninguna forma sino que destruye todas las formas, la catástrofe de las catástrofes, la catástrofe absoluta que dejaría todo pulverizado y ya no se podría hablar de ninguna morfogénesis.

Bueno, vamos a empezar por la no catástrofe: la no catástrofe sería una situación en la que no existieran más que variables de estado, es decir, una variable que va continuando y nada le impide el desarrollo. Os he dado aquí —quise hacer una elaboración personal, pero no pude— un cuadro que viene del mismo René Thom en la obra de Waddington y otros (*Hacia una biología teórica*, Madrid, Alianza, 1976) que hay por ahí acerca de la biología. Espacialmente, cuando no hay más que una variable estamos ante un ser que continúa siendo: es decir, nada cambia, esto continúa, esto se desarrolla. En cambio, si estamos ante el pliegue <sup>9</sup>, entonces lo que puede suceder es que la variable de estado se nos complique o se nos una a una variable de control; esta sería la variable de estado y continuaría en el mismo plano, pero si hay una variable de control que nos lleva así, se produciría una especie de caída, de cambio que podríamos describir como la situación de cambio de frontera o de paso de frontera, y es indudable que si, desde el punto de vista biológico, el paso de frontera es importante, desde el punto de vista intelectual también.

El paso de frontera es intelectualmente el encontrarse dentro de otro mundo, dentro de otro nivel en el cual ya no se funciona de la misma manera. Una catástrofe sencilla, la más sencilla, sería con dos variables, una de estado y otra de control; repito que no hacen más que un derrumbamiento y una bifurcación sencilla: el paso de la frontera. Vosotros, como muchos procedéis —debo pensar que todos— de la historia de la ciencia, veréis que este fenómeno ha sido muy

frecuente en las teorías científicas. No sólo vitalmente asistimos a pasos de fronteras, sino que también dentro de las teorías ha ocurrido lo mismo <sup>10</sup>.

La segunda de las catástrofes es la catástrofe en cúspide, en la cual ya tenemos una variable de estado y dos variables de control. La situación ahora es más complicada. Sabemos que se va a producir una doble tensión sobre la variable de estado y que el equilibrio va a ser más difícil de obtener. El equilibrio ya no se va a poder obtener en un plano, ni siquiera deslizándose por un plano, sino que va a ser necesario perforar el plano. Una superficie que en esos casos es continua y en otros es curva y se pliega; si la variable de estado se mantuviera en la zona continua, no se produciría ninguna catástrofe, pero si llegara a la zona de pliegue, se produciría un cambio de plano. Esta catástrofe se manifiesta intelectualmente en el cambio de nivel, en la no continuidad, y puede describirse como una falla o como una transmutación <sup>11</sup>. Sería la segunda de las catástrofes.

Veamos ahora la catástrofe en Cola de Milano. Todo el mundo supongo que sabe lo que es la Cola de Milano. Yo he sido obrero metalúrgico, entre otras cosas, y cuando me examinaron me pusieron una Cola de Milano: la Cola de Milano sería una pieza de hierro que corriera perfectamente y resbalara sin mucha resistencia, con una resistencia igual. Bueno pues la Cola de Milano vendría a ser la caída en el surco, en el impasse, el agarrotamiento que se produce entre una variable de estado y tres variables de control que llevan a una situación sin salida.

Pasar la frontera, cambiar de vida, caerse al surco, caer en el impasse, serían ejemplos de las tres primeras catástrofes. Algo así como, por poner un ejemplo, un señor muy precavido que tiene un dinero, un capital (la variable de estado) y pretende hacerlo muy rentable (una variable: rentabilidad), luego prefiere que haya seguridad, porque claro, si hay mucha rentabilidad pero la empresa cambia o quiebra, pues no sirve: le interesa, por tanto, la seguridad; pero también piensa que de vez en cuando le convendría tener el dinero fácil, tener liquidez, y entonces ya tendríamos otra variable. Así, pues, rentabilidad, seguridad, liquidez. Normalmente no iba a encontrar a nadie que gestionara todas esas exigencias. Hay veces que podemos caer en el surco y ya no salir de él, es decir, ahogarnos y ya ser imposible salir. Al llegar aquí no habría solución y habría otras soluciones que continuarían por debajo, serían

soluciones catastróficas, algo así como llevarse el dinero a casa, que sería la solución que se aproximase a sus tres exigencias <sup>12</sup>.

Después de la Cola de Milano tenemos la catástrofe en mariposa, que es muy interesante y que tiene cuatro variables de control. Suponed que un país tiene miedo a ser agredido, entonces se convierte potencialmente en un agresor: gasta en armamento (variable armamento y variable costo). Resulta que el armamento vale dinero, cuanto más se gasta en agresión, más crecen los gastos de defensa; hay también una situación, una variable que es el tiempo; la situación de amenaza se hace crónica, por ejemplo, tipo guerra de Vietnam, donde la amenaza no crece pero la guerra continúa y continuar la misma situación es una variable más. La aparición del espíritu de paloma frente al espíritu de halcón puede ser una variable —el sesgo—. Entonces tenemos: gastos, amenazas de agresiones, tiempo, nuevo espíritu; cuatro variables, y lo curioso es que si, para defenderme, yo aumento la agresividad, la agresividad me lleva a una catástrofe de gastos, los gastos me llevan a un cansancio que va a necesitar un nuevo tipo de política, resulta que estoy caminando en círculo. Al final la situación en que me encuentro es muy próxima a la del principio, es decir, yo he gastado dinero, he luchado, no he conseguido nada porque al final he hecho la paz, y como la situación continúa, yo vuelvo a sentirme amenazado y me vuelvo a meter en el círculo. Esta, indudablemente, es una situación catastrófica grave: es el avance en círculo para enfrentarse de nuevo con el mismo problema <sup>13</sup>.

Una vez hace tiempo, siendo yo jovencito, me dediqué a inventar el infierno, torturas en el infierno. Era muy joven, y como los jóvenes están agredidos por todas partes, entonces inventan infiernos y, a ser posible, colocan a la gente dentro de ellos —a sus amigos particularmente—, bueno, también lo hizo Dante —lo digo por lo de Beatriz—. Uno de los infiernos era caminar en círculo. El que camina en círculo llega al mismo sitio al que estaba y entonces todo ha sido inútil, y tiene que volver. En realidad no era tan nuevo el invento, porque ya Tántalo se parece bastante y la mitología ha inventado muchas cosas que inventamos nosotros todos los días de esta forma y proceder.

Ese caminar en círculo es un caminar catastrófico y la teoría de la catástrofe en mariposa tiene ese dinamismo que, por una parte, te lanza a una



aventura que va a ser recogida, reasumida, y al final, tienes que volver a empezar otra vez.

Luego hay tres catástrofes que vamos a citar simplemente, se llaman catástrofes umbilicales<sup>14</sup> porque producen un ombligo, una especie de concentración. Entre ellas tenemos una catástrofe que se caracteriza por formar una especie de quiste: es el ombligo hiperbólico. Se forma una especie de quiste. ¿Qué es el quiste? Una excrecencia que continúa el organismo, el resto del organismo, pero está separado de alguna forma. Tiene una personalidad, hasta se puede extirpar y sacar del organismo, pero está unido a él. Hay veces que en nuestro pensamiento se producen quistes, hay veces que toda nuestra vida nos parece muy coherente, pero hay cierta cosa que no nos encaja bien, que no es que no sea nuestra, pero que no podemos decir que nos refleja perfectamente. Esta situación en quiste es producida por cinco variables, dos variables de estado y tres de control.

Hay también una situación, la del ombligo elíptico, en la cual se va a producir una especie de pinchazo o taladro. Taladramos una situación, o un sistema se taladra. Y es indudable que estoy hablando de catástrofes que podemos vivir: el paso de frontera, el caerse a un surco, el enquistarse, el tener la vida taladrada, porque a veces hay agujeros negros en nuestro pensamiento, en nuestros sentimientos, hay lugares donde existe una tremenda oscuridad y es como si en nuestra vida se hubieran producido esos taladros, como si esas agujas o algo hubieran pinchado o hubieran dejado allí la huella.

Y por último está la catástrofe que pudiéramos decir última, la catástrofe de vómito, de la expulsión, del surtidor. Es la catástrofe parabólica, en la cual todo se vierte hacia el exterior. Indudablemente también es una catástrofe vomitar, no sé si la palabra es molesta, pero el expulsar es también una catástrofe.

Esto nos lleva a intentar ya resumir mi intervención de hoy. Si vivimos en un mundo topológico, en un mundo de superficies plegadas, se pueden producir distintos tipos de catástrofes que son las que hemos analizado. Esto parece indicar que estamos inscritos en un tipo de realidad que no es, insisto, la realidad plana, sino una realidad bastante más compleja. Y nos lleva a pensar en la posibilidad de que el científico sea un nuevo tipo de hombre, sea el *homo faber*. He visto en el último libro de René Thom, que me acaba de prestar Jesús Ibáñez, que habla del *ho-*

*mo faber*. A mí me pareció —y lo conocía, pero me lo pareció—, que la conclusión era un acercamiento hacia este nuevo tipo de hombre y de científico.

Pero hay quizá —y esto es ya para terminar definitivamente— algo que es verdaderamente importante en la Teoría de las Catástrofes. Y es que, de entre todas las teorías, es la más lejana del poder. La teoría determinista fue siempre una teoría al servicio del poder: primero poder religioso, después poder político; la ciencia ha sido una esclava, una sirvienta, una fámula o una azafata —como se quiera decir— del poder. El poder siempre ha utilizado la ciencia en beneficio propio para hacer, para dominar el futuro, y ahora nos encontramos con un saber mucho más artesano, mucho más concreto que nos habla de modestas maquinillas, que nos habla de fenómenos circunscritos y que ya no nos va a permitir planificar el futuro. Es un saber mucho más concreto, que me va a permitir —tal vez— entender lo que me pasa y lo que pasa a mi lado, que me va a permitir ser lúcido, no previsor; y es una ciencia que tiene que desesperar al poder.

Además es una ciencia que al no ser totalmente indeterminista, digamos, anarquista (al no tener anarquismo epistemológico) será mucho más dura. El poder no podrá hacer nada porque reconocerá allí a sus figuras, a su determinismo. Por lo tanto estamos ante algo verdaderamente importante frente al poder, y quizá una de las cosas —ahora sí que es para terminar— que me va a permitir decir que la Teoría de las Catástrofes es un replanteamiento de la teoría del deseo, porque dentro de un mundo totalmente estructurado, desear era un absurdo: la ciencia trataba de dominar nuestro deseo o entenderlo, y entenderlo era domesticarlo. Quizá esto pueda llevar a grandes discusiones y espero que así sea. La ciencia determinista era una ciencia contra el deseo, mientras que aquí aparecerá —en la Teoría de las Catástrofes— una variable, la variable conciencia. No es que vayamos a solucionar el problema del deseo, es que lo vamos a plantear de otra manera y, a lo mejor, así se entiende algo. Hay muchos que me dirán: ¡Ah, Martín Santos!, tú que eres el filósofo del deseo, ¡libérame! ¡Ah, no!, ese ya es otro problema; aquí lo único que va a pasar es que dentro de este campo de determinación aparecerá esa nueva variable que va a cambiar, porque la aparición de una variable puede dar lugar a una nueva catástrofe; catástrofe que, esperemos, sea salvadora.

NOTAS

<sup>1</sup> Obras en castellano de introducción a la Teoría de las Catástrofes: THOM, R.: *Estabilidad estructural y morfogénesis*. Barcelona, Ed. Gedisa, 1987. SAUCY, P. T.: *Una introducción a la Teoría de las Catástrofes*. Madrid, Siglo, XXI, 1983; ARNOLD, V. I.: *Teoría de Catástrofes*. Madrid, Alianza, 1987; WOODCOCK, A., y MONTÉ DAVIS: *Teoría de Catástrofes*. Barcelona, Cátedra, 1986; THOM, R.: *Parábolas y Catástrofes*. Barcelona, Tusquets, 1985.

<sup>2</sup> Se refiere preferentemente a la obra de BERGSON: *El pensamiento y lo moviente*, editado en la colección Austral de Espasa-Calpe.

<sup>3</sup> El concepto de frontera ocupa un lugar estratégico en la teoría de catástrofes: buena parte de la misma se ha dedicado a demostrar cuándo se forma una frontera en una región previamente indiferenciada. La frontera se mueve como una onda a través de la región y luego se estabiliza e intensifica.

<sup>4</sup> Sería la concepción del mensaje como una onda que lleva la transmutación del receptor.

<sup>5</sup> La descripción de esta máquina realizada por el propio ZEEMAN se encuentra en: *Catastrophe Theory*. Mass., Adleshon-Wesley, 1977.

<sup>6</sup> ARNOLD, V. I., en *Teoría de Catástrofes*. Madrid, Alianza, 1987, da la siguiente explicación sobre el funcionamiento de la máquina:

«La máquina de catástrofes es fácil de construir. Se necesita un tablero (A) y un disco de cartón (B) fijado al tablero por su centro con un alfiler (C) de manera que pueda girar libremente. Otro alfiler (D) está clavado sólo en el disco, en el borde, y un tercero (E) sólo en el tablero. Para completar el montaje de la máquina se necesitan dos bandas de goma fáciles de estirar (F, G), un lápiz (H) y una hoja de papel (I).

Después de unir con las dos gomas el alfiler del borde del disco con el alfiler fijo y con el lápiz, situamos la punta de éste en algún lugar de la hoja de papel, estirando las gomas. El disco adopta una cierta posición. Al mover el lápiz el disco gira. Se comprobará que, para ciertas posiciones del lápiz, un pequeño cambio en su posición puede originar una «catástrofe», esto es, el disco salta a una nueva posición. Si marcamos todas las «posiciones de catástrofe» en la hoja de papel, obtenemos la «curva de catástrofe» (K).

Resulta que la curva de catástrofe así obtenida tiene cuatro cúspides. Al cruzar la curva de catástrofe, puede producirse o no un salto, según cual sea el camino seguido por el lápiz al ir alrededor de las cúspides» (p. 32).

<sup>6</sup> Ateniéndonos al gráfico de la máquina de Zeeman, la histeresis es una propiedad según la cual si movemos H alternativamente cruzando el rombo curvilíneo, los saltos que tienen lugar yendo hacia la derecha no ocurren en el mismo sitio que los saltos que tienen lugar yendo hacia la izquierda. Al no haber un mismo punto para el salto, es posible que éste se dé después de donde teóricamente debía haberse producido.

<sup>7</sup> Así, siguiendo el gráfico de la máquina de Zeeman, para algunas posiciones de H —las del interior del rombo— hay dos posiciones estables para D, es decir, dos posibles resultados de un mismo efecto (movimiento de H).

<sup>8</sup> Se refiere a la propuesta de Thom sobre la existencia de siete catástrofes elementales. El siguiente cuadro, tomado de A. Woodcock y M. Davis (*Catastrophe Theory*. Nueva York, Penguin, 1978, p. 53), nos muestra muy sintéticamente esas siete catástrofes:

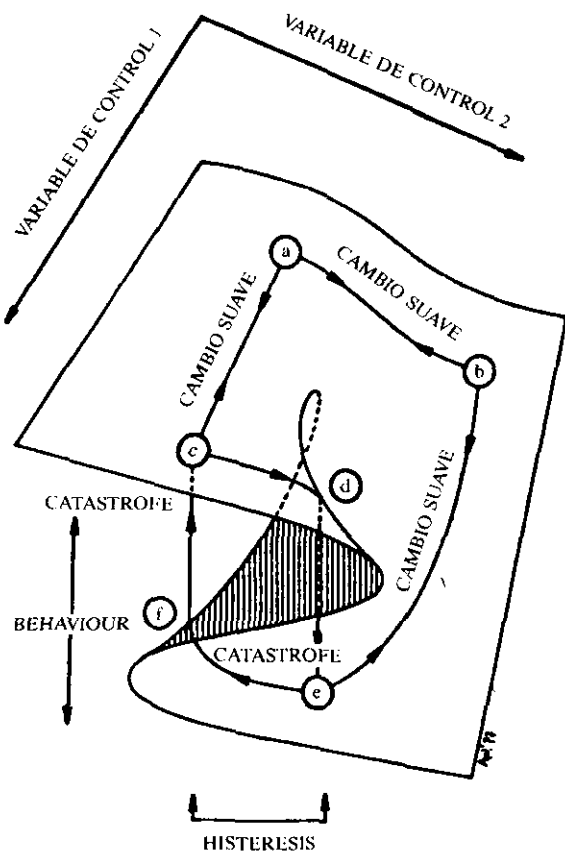
Número de variables de control	Un eje de conducta (una variable de estado)	Dos ejes de conducta (dos variables de estado)
1	Pliegue	—
2	Cúspide	—
3	Cola de Milano	umbilica elíptica umbilica hiperbólica
4	Mariposa	umbilica parabólica

<sup>9</sup> El pliegue es la más simple de las catástrofes elementales, pues presenta únicamente dos dimensiones: un eje de control y un eje de conducta resultante o respuesta, o lo que es lo mismo en este caso: una variable de estado y otra variable de control. Prácticamente se remite a

la presentación de tres tipos de estado de equilibrio: un máximo, un mínimo y un punto de inflexión (frontera) donde se modifica la conducta.

<sup>10</sup> Una aplicación de esta catástrofe elemental —el pliegue— al desarrollo de la teoría científica, puede fácilmente ayudarnos a entender la conocida obra de KHUN, T. S.: *La estructura de las revoluciones científicas* (Fondo de Cultura Económica) y su concepto de paradigma: un paradigma científico está en el «máximo» cuando da luz a casi toda la actividad científica en un momento dado; pero, poco a poco, se van descubriendo fenómenos que tal paradigma deja sin explicar satisfactoriamente hasta alcanzar un mínimo que puede desembocar en punto de inflexión o frontera con la aparición de un nuevo paradigma, que progresivamente se extenderá entre la comunidad científica.

<sup>11</sup> El gráfico que representa la explicación de la catástrofe en cuspide puede ser el siguiente: en él se refleja cómo la catástrofe supone un cambio brusco de plano, por lo que se produce al alcanzar las variables de control el pliegue entre planos. Esta catástrofe no se produce en la trayectoria de los cambios suaves.



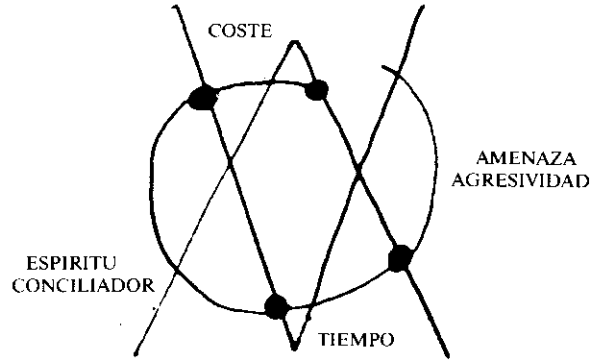
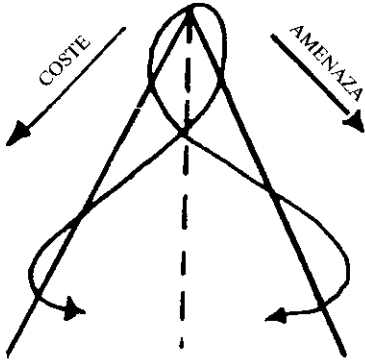
— En d y en f vemos cómo se perfora el plano, tal como se menciona en el texto, al llegar al pliegue.

— Hasta el momento ésta es la catástrofe que ha sido aplicada a un número mayor de diferentes campos: biología, sociología, economía, zoología, etcétera.

<sup>12</sup> La catástrofe con Cola de Milano, al poseer cuatro dimensiones (una de estado y tres de control), no puede representarse adecuadamente mediante un gráfico.

<sup>13</sup> En una conferencia posterior (Burgos, septiembre de 1985), Luis Martín Santos expone el siguiente gráfico para ilustrar este mismo ejemplo:

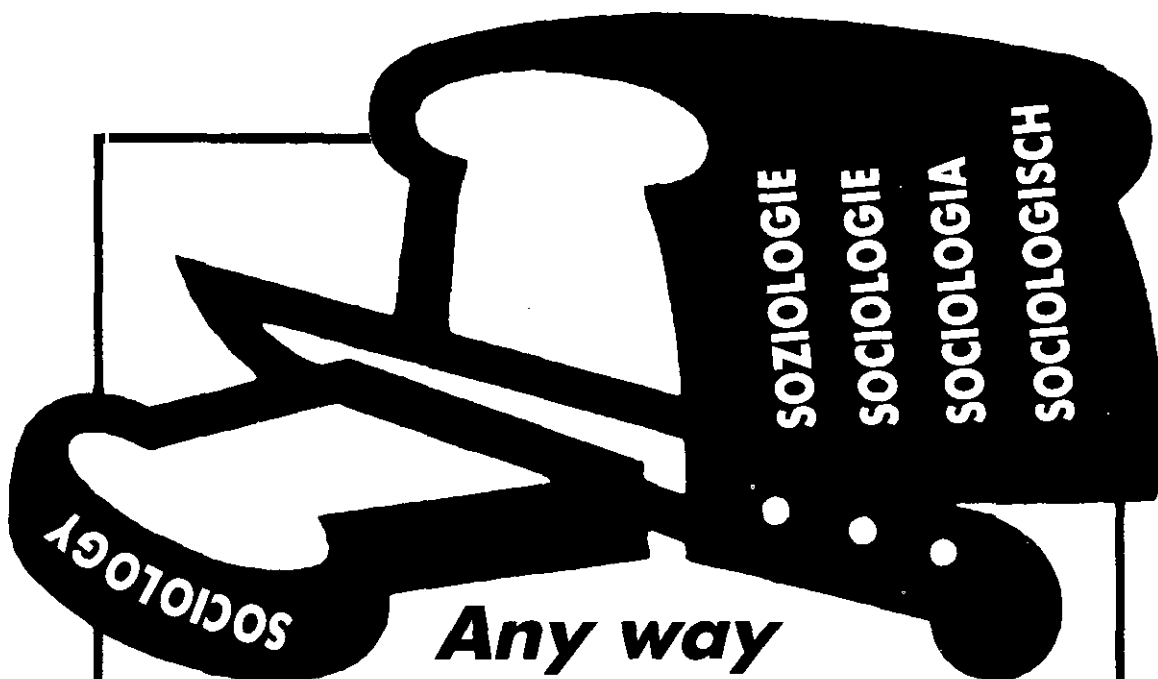
— Cuando las dos variables actúan juntas puede resultar algo parecido a:



— Si añadimos dos variables más:

- El tiempo, en el sentido de que también actúa en los conflictos.
- El espíritu de paloma da un nuevo rasgo. Obsérvese en el dibujo.

<sup>14</sup> Los gráficos de las catástrofes umbilicadas (hiperbólica, elíptica y parabólica) tienen respectivamente cinco, cinco y seis dimensiones. En lugar de un eje de conducta o variable de estado, tienen dos; por eso la transición catastrófica debe ser imaginada no como un punto saltando a lo largo de una línea recta (como en la catástrofe de cúspide) sino como una línea saltando a través de un plano. Obviamente, estos tres tipos de catástrofe umbilical son «elementales» únicamente en sentido técnico-geométrico. Debido a su extrema complejidad no son fáciles e inmediatamente aplicables a los modelos existentes de ciencias sociales.



## *Any way you slice it,*

whether your taste runs to theory, complex organizations, social problems, the family, the environment, law and penology, mass phenomena, or social policy issues, **sociological abstracts (sa)** and its sister database, **Social Planning / Policy & Development Abstracts (SOPODA)** will satisfy your intellectual hunger for the most timely and diverse information.

The **sa** and **SOPODA** databases offer in-depth abstracts from more than 1,800 core and ancillary journals published worldwide.

**sa** and **SOPODA** are available in three eminently palatable formats: online (from Data-Star, Dialog and DIMDI), in print, and now on CD-ROM as **sociofile**.

For a taste of what sociologists are cooking up, consult **sociological abstracts** and **Social Planning / Policy & Development Abstracts!**

And, don't forget our newly revised Thesaurus of Sociological Indexing Terms (2nd Edition, 1989). It will add a special flavor to your search strategies.

*Interested? Give us a nibble at:*

**sociological abstracts, inc.**

P.O. Box 22206 San Diego, CA 92122-0206

Phone (619) 695-8803 FAX (619) 695-0416