

# Caos y orden en la organización del conocimiento

**Emilia Currás**

Universidad Autónoma de Madrid

## 0.1. Resumen

Se trata de establecer una relación “aproximada” entre información, caos y orden. Hoy en día, se ha puesto de moda hablar del caos y el desorden como manera de querer explicar ciertos fenómenos observables y observados, para los que no se encuentra un fundamento teórico. Ciertas visiones de la información, pueden contribuir a denotar un cambio en la apreciación del “caos” hacia un redescubrimiento, o consideración “del orden”, como fundamento de las teorías actuales de pensamiento. No hay caos, ni orden, sin información. ¿Habrá información sin orden o caos? (Autor)

**Palabras clave:** Teoría de la información. Caos. Orden.

## 0.2. Abstract

An approximate relation between the concepts of information and order is sketched. Nowadays, discussing on chaos and disorder is frequent as a way to explain some phenomena for which no theoretical explanation has been found. Some approaches to information may contribute to express a change in the understanding of chaos towards a rediscovering of order as a background of current theories of knowledge. There is no chaos, neither order, without information. Is it possible information without order or chaos?

**Keywords:** Information theory. Chaos. Order.

## 1. Introducción

En esta época de transmutación por la que discurre la Humanidad actualmente, se nos presentan fenómenos y situaciones antes desconocidas. Son situaciones y fenómenos “sorprendentes” a los que el ser humano desea e intenta buscar soluciones. Es su cualidad innata querer averiguar, conocer, saber. Pareciese que su destino estuviese cifrado en llegar a la sabiduría... Algunas veces, reflexionando sobre el devenir de la Humanidad, he llegado a pensar que ésta se extinguirá

sobre el Planeta Tierra cuando alcance el pleno conocimiento de todas las cosas.

Mientras llega ese momento, la misión de cada día se cifra en ir desvelando pequeñas parcelas de saber, al unísono con la evolución del ser humano en sus componentes corporales y mentales. Los decisivos y fundamentales inventos y descubrimientos de los recientes tiempos pasados han abierto grandes ventanas en lo desconocido, provocando ansias de saber para encontrar explicaciones. Hoy en día, no se admiten las cosas porque sí o porque no. Se quiere, casi se exige, conocer causas, efectos y soluciones.

Un campo particularmente sometido a las tribulaciones de la ciencia ha sido la física, causa y efecto de nuevas concepciones y aplicaciones. El ámbito de

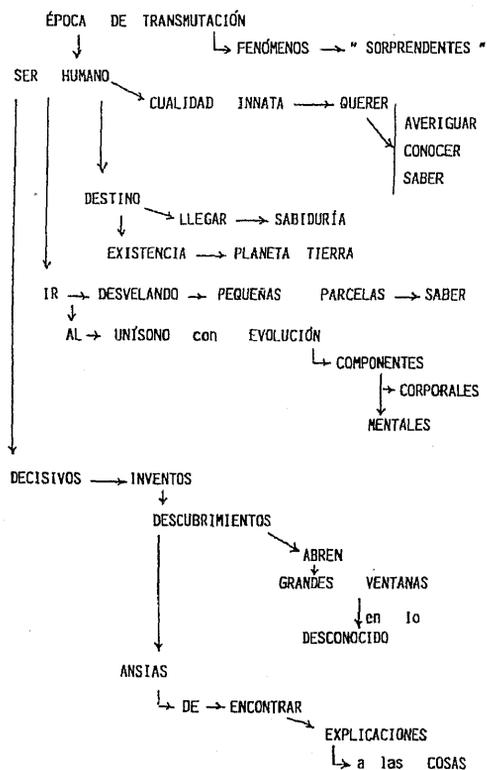


Fig. 1. Información, Caos, Orden.

acción se amplía y la ciencia sistémica proporciona una visión global de las cosas, donde éstas se organizan en “sistemas” interrelacionados de una manera u otra.

Por otra parte, la peculiar curiosidad humana, junto con esa inclinación innata hacia el saber, llevó a unos ciertos núcleos, aislados entre sí, de científicos a observar fenómenos irregulares, impredecibles, fluctuantes,... que no obedecían a las leyes hasta entonces preestablecidas... Para explicarlos echaron mano del caos. (Fig. 1 y 2)

## 2. Evolución histórica del caos

Desde nuestra civilización occidental, se encuentran las primeras referencias al caos en la Mitología griega. *Caos* era el dios primero, el origen, padre de *Erebo*, río de los infiernos, y de la *Noche*, -donde surgieron las Turbulencias, las Fluctuaciones y las Confusiones -nota de la autora-. La palabra *caos* viene, por tanto, del griego, donde significa “espacio vacío”. Filósofos de todos los tiempos han hecho referencia al caos para describir o denominar fenómenos y situaciones irregulares, impredecibles, inciertas y también, otras veces, unido al azar. Se opone al concepto de determinismo, tan en boga en siglos próximos pasados. Sin embargo, su resurgimiento debe situarse hacia mediados de este siglo XX, de la mano de la física con Feigenbaum, Yorke, Lorenz, etc., para explicar el comportamiento de sistemas complejos cuyo dicho comportamiento no presenta linealidad. Se citan como ejemplo, la evolución de las nubes, del viento, de las olas del mar, de un torbellino de un río... En un principio, los científicos clasicistas, afeerrados a sus concepciones fijas, casi rutinarias, no prestaron atención al caos. Posteriormente se ha ido extendiendo su aplicación a fenómenos biológicos, y sociales, de manera que hoy todo se vuelve caos. (Fig. 3)

## 3. Definiciones del caos

Para mejor entender el caos, se citan, a continuación, algunas definiciones que se creen significativas para el propósito de este escrito:

- comportamiento recurrente, en apariencia debido al azar, en un sistema determinista (H. Bruce Stewart)
- órbitas complicadas, aperiódicas y atractivas, de ciertos sistemas dinámicos (Philip Holmes)
- un sueño... donde se presentan sistemas de cadenas de posiciones de orden y predictibilidad en situación dinámica libre (Joseph Ford)
- clase ubicua y recientemente reconocida, de fenómenos naturales (Hao Bai-Lin)

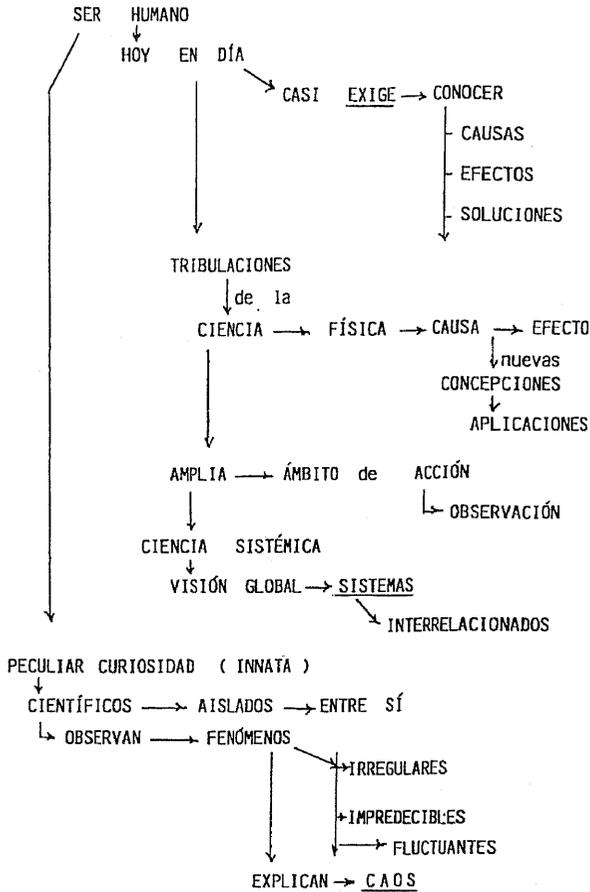


Fig. 2. Información, Caos, Orden.

- comportamiento que produce información (James Crutchfield)
- salva las fronteras de las disciplinas científicas (Mitchell Feigenbaum)
- un fenómeno, producido en un lugar, transmite información, que se propaga en el espacio y repercute en la observación de otro fenómeno, de mayor magnitud en un lugar distante (Edward Lorenz).

Se podrían citar otras varias definiciones, todas ellas referidas a fenómenos observables, complejos e inexplicables con los métodos tradicionales.

### 3.1. Definición propia

En mi opinión, y resumiendo, el caos supone ser “un método, ideado por el ser humano, para tratar de explicar fenómenos naturales y del comportamiento de los seres vivos, los cuales, en el ámbito y dimensión “meso” (humana terrestre) presentan irregularidades y alteraciones en su comportamiento.

Este método utiliza formulaciones matemáticas, tratables por ordenador, y simulaciones gráficas para explicar esas irregularidades y alteraciones.

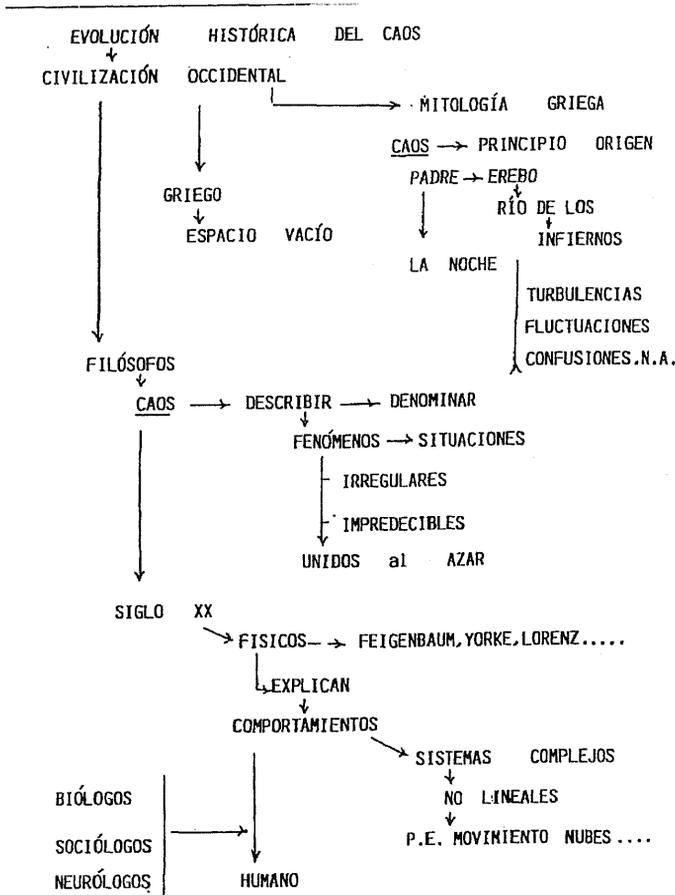


Fig. 3. Información, Caos, Orden.

Todo ello limitado por el estado de desarrollo del cerebro humano, aún poco evolucionado, referido al tiempo cósmico”.

La definición, aquí expuesta, requiere hacer algunas aclaraciones para que sea mejor comprendida. Se dice, que es un “noométodo” haciendo referencia a un método ideado por el ser humano, producto de su inteligencia, es decir, se trata de un método artificial, empírico, que utiliza las matemáticas como medio de expresión, planteamiento y solución. Se sabe que las matemáticas son, a su vez, ciencias artificiales y empíricas, manipulables según convenga para llegar a los fines propuestos. Con esto se recalca aún más el carácter ficticio del caos.

Los recientes inventos y descubrimientos aumentan el campo de actuación y de visión del ser humano, causa por la que se han podido observar fenómenos antes ocultos para él. Por otra parte, el estado de evolución de las corrientes de pensamiento posibilita llegar a estructurar ciertos fenómenos como sistemas complejos, dinámicos, aperiódicos y anómalos, que no siguen las leyes deterministas establecidas. El siguiente paso consiste en intentar averiguar cómo se comportan esos sistemas y se puede saber cuál será el ritmo o forma de evolución y comportamiento. Para ello se ha echado mano de las matemáticas, y con ayuda de los ordenadores, cada vez más potentes, se establecieron ecuaciones, tan complicadas como fuese necesario, para tratar de explicar aquellos comportamientos.

Se dice, en la definición, que el caos se sitúa en la mesodimensión, es decir, entre las dimensiones micro y macro, a nivel dimensional de nuestro Planeta Tierra, que es el que mejor conocemos y sabemos manejar. Aquí, hay que considerar los factores espacio y tiempo, que permiten variar las velocidades de los fenómenos y procesos observables, asimismo, desde esa mesodimensión, limitada por el estado actual de evolución del cerebro humano, ¿se observaría el caos, con otros factores de tiempo - espacio, desde una dimensión considerada a nivel superior, por ejemplo, la cósmica por un ser humano con un cerebro más desarrollado, es decir, más inteligente?

#### **4. La información**

Conviene, ahora, dedicar unos párrafos para hablar de la información, tan sutil como el tiempo, tan necesaria como el sustento cotidiano.

En varios escritos he hecho referencia a la información en sus más variados aspectos:

- considerándola inherente al ser humano
- principio para la formación del conocimiento
- elemento primero para llegar a la ciencia, por medio de la investigación
- guiadora del método científico

- fenómeno que se produce en nuestro ámbito de relaciones
- modificadora, consciente o inconscientemente, del estado de evolución del cerebro
- proceso por el que se ponen datos en situación de ser utilizados
- instrumento de poder
- materia prima en procesos creativos, etc.

Para otros autores, citados a continuación a modo de ejemplo, como Brookes, la información lleva consigo un aumento de conocimiento: mientras que el Prof.

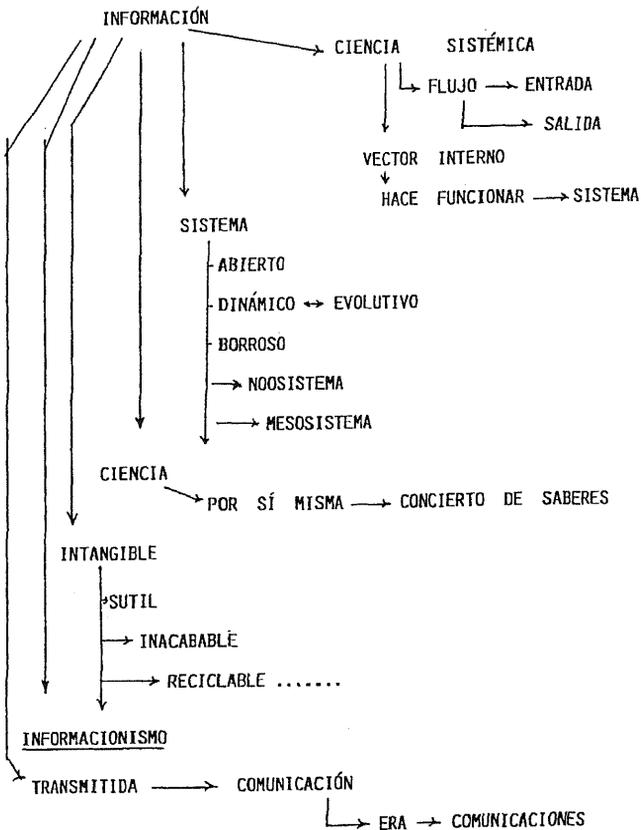


Fig. 4. Información, Caos, Orden.

Helmut Arntz piensa que es el “móvil” que hizo evolucionar el homínido a hombre, hoy convertido en hombre informático. R. Rodríguez Delgado confiere a la información un componente metafísico, cuando habla de la “transmateria” como “algo” que trasciende de la materia. Jorge Xifra Heras considera que contribuye a la propagación de conocimientos y a la formación de los individuos; igualmente considera que es un bien cuyo objetivo es servir al derecho fundamental de saber, de conocer, de estar al día, que justifica la libertad de información.

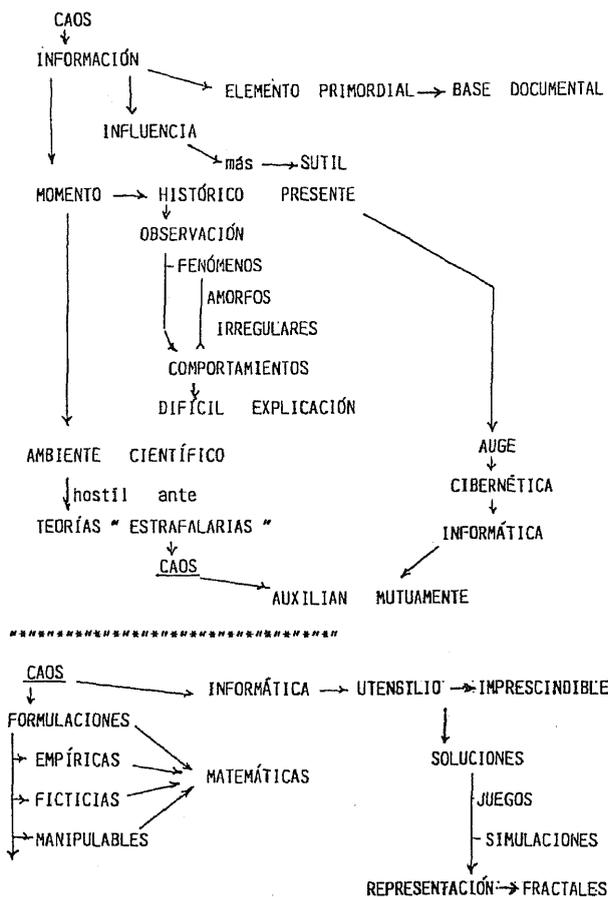


Fig. 5. Información, Caos, Orden.

Para la mayoría de los estudiosos, pertenecientes a la Escuela Norteamericana, la información tiene principalmente, un carácter utilitario, positivo, que conlleva implícito un valor económico. La Escuela oriento-asiática comparte, asimismo, esta opinión, muy unida al concepto de cibernética e informática. Pocos científico-filósofos de la ciencia de la información se encuentran en los países que engloban ambas escuelas. La mayoría de los verdaderos teóricos de la información surgen en Europa y en los países de Asia centro-sur, como la India, que poseen un mayor bagaje transcendental. De todas formas, quizá, nos podamos contar con los dedos de las manos.

Desde el punto de vista de la teoría de sistemas, la información compone el flujo de entrada, como asimismo el flujo de salida, actuando igualmente como vector interno en un sistema. A su vez, compone ella misma un sistema abierto, dinámico, evolutivo, borroso, producto del noosistema, en la dimensión de los mesosistemas...

Hoy en día, la información está llegando a constituir una ciencia por sí misma, dentro del conjunto de ramas del saber humano.

Por otra parte, la información es intangible, sutil, inacabable, reciclable,...

Como se puede apreciar, la información ha adquirido una gran importancia en los tiempos que corren. No podemos vivir desinformados, al menos no, en este mundo civilizado que nos rodea y que nosotros mismos hemos creado. Modestamente, me he atrevido a formular una nueva teoría espistemológica basada en la información llamada "informacionismo".

No conviene olvidar, sin embargo, que si la Humanidad se mueve en el mundo del informacionismo es por causa de las comunicaciones, del espectacular desarrollo de las comunicaciones en todos sus aspectos. Vivimos, pues, la era de las comunicaciones. (Fig. 4)

## **5. Caos e información**

Después de todo lo aquí dicho, parece obvio que la información sea un elemento primordial para el desarrollo de las teorías del caos, principalmente, en todo aquello concerniente a proporcionar una base documental, de donde obtener datos e ideas con los que fundamentar aquellas teorías.

Sin embargo, la relación entre caos e información es mucho más sutil. Situémonos en un momento histórico, donde se empezaban a vislumbrar y observar fenómenos amorfos, irregulares, de comportamiento difícilmente explicable. Todo esto situado en un ambiente científico, un tanto hostil y poco propicio a aceptar teorías, en cierto modo, estrafalarias. (Fig. 5)

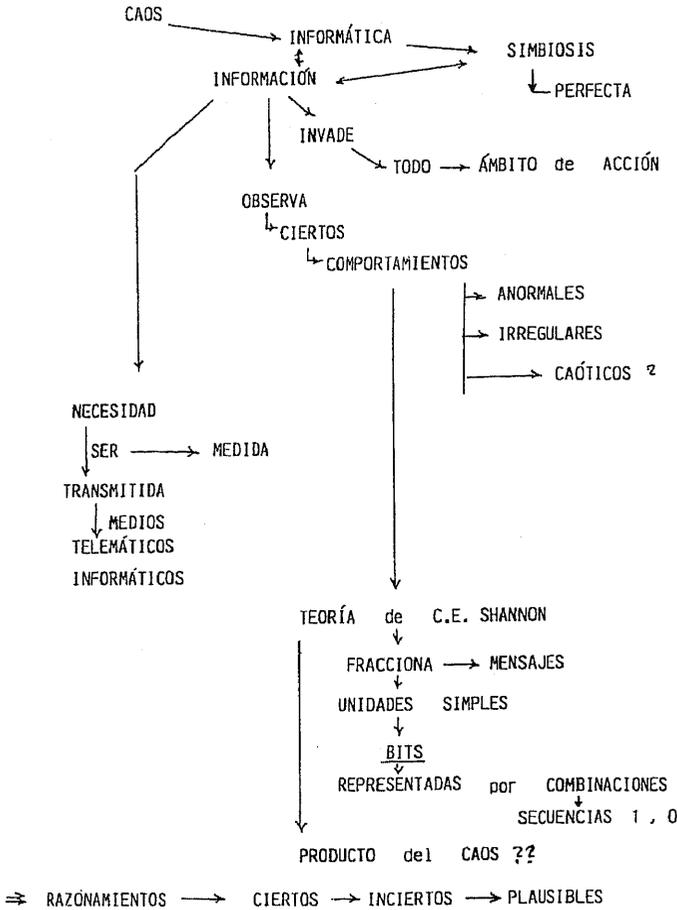


Fig. 6. Información, Caos, Orden.

Por otra parte, los ordenadores, la cibernética y la informática se hacían cada vez más asequibles; causa por la que, cada día se iban admitiendo en mayor número de ramas del saber. Puestos juntos, ambos factores, se auxiliaron mutuamente, de forma que el caos tomó la informática como utensilio imprescindible para realizar sus cálculos matemáticos y la informática tomó el caos para realizar ciertos programas, juegos, simulaciones... muy atractivos desde distintos puntos de vista. Posteriormente, una de las aplicaciones más espectaculares ha sido la representación de los fractales.

En esta situación de hermanamiento entre caos e informática surge la información, que se manifestaba con gran fuerza, invadiendo todo ámbito de acción.

Sería difícil precisar quién invadió a quién, información a la informática o viceversa, ya que han llegado a una simbiosis casi perfecta.

La información tratada por la cibernética presentaba ciertos comportamientos anormales, irregulares... Por otro lado, se sentía la necesidad de poder medir la información manejada y transmitida por medios informáticos y telemáticos...

En este ambiente científico y técnico surge C.E. Shannon con su teoría de la información, cuyo fundamento radica en fraccionar los mensajes, tratados por ordenador, en unidades simples, llamadas bits, que se presentan en combinaciones de dos secuencias, representadas por I y O. (Fig. 6)

Si se quiere, estos razonamientos son, a su vez, producto del caos, por cuanto que aquí surgen supuestos comportamientos, sin trayectoria definida... Sean ciertos o no, al fin estos razonamientos pueden ser plausibles.

## 6. Información y caos

Independientemente del soporte documental que ha prestado y continua prestando, la información al caos, se vislumbra una influencia de mayor categoría.

Una de las características de la información es servir de soporte para la formalización del conocimiento. Es a la vez transmisora de conocimiento y principio para su formación. Por tanto, un aumento de información repercute en un aumento de conocimiento. Este ayuda a ensanchar el ámbito de actuación, en su mundo de relaciones — como apunta Fernando Elizaburu— .

Por otra parte, los quanta de información que impactan las neuronas del cerebro las ponen en condiciones de actuar. Este proceso aumenta la capacidad de conocimiento y por la misma causa también la capacidad de raciocinio. Se está en mejores condiciones de discernir y razonar sobre el mundo que se presenta ante el ser humano... de ahí la gran cantidad de inventos y descubrimientos ocurridos en estos últimos cien años —ya se nos acaba el siglo XX— que se suceden concatenados en secuencias sucesivas de información —conocimiento— raciocinio — inventos + descubrimientos — información... y vuelta a empezar. Vuelta a empezar, pero nunca en períodos cíclicos cerrados, sino subiendo progresivas escalas de nivel. Resumiendo y simplificando, el ser humano evoluciona hacia un individuo cada vez más inteligente, capaz de comprender mejor el mundo en que está inmerso.

En el momento presente actual, el ser humano ha llegado a un desarrollo tal que es capaz de intentar entender los comportamientos de los sistemas complejos en evolución de dinámica libre y presentar su teoría del caos. Sin embargo, está

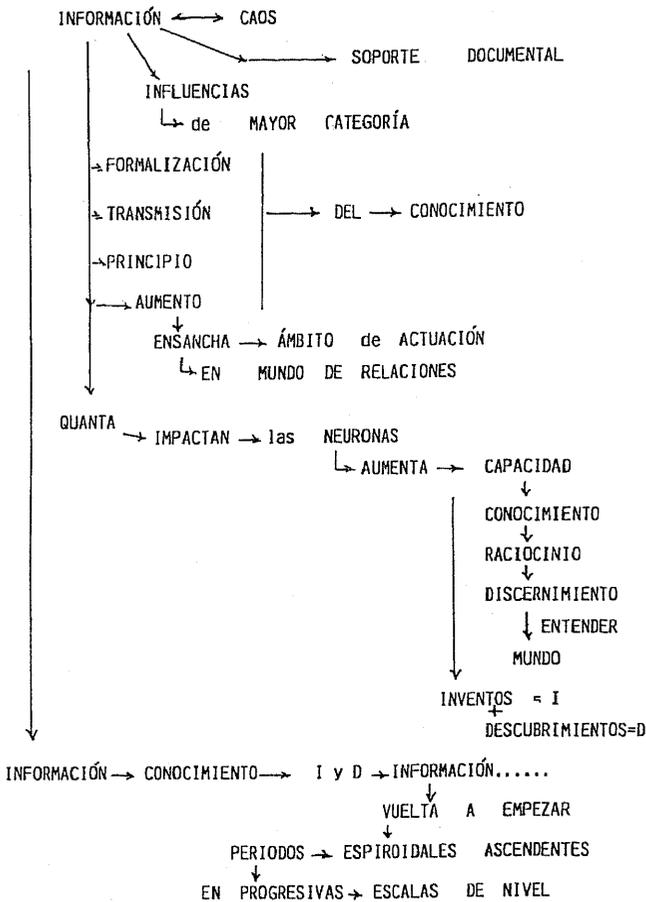


Fig. 7. Información, Caos, Orden

aún lejos de conocer con certeza el comportamiento de tales sistemas. Digamos que históricamente todavía es pronto. (Fig. 7)

### 7. ¿Dónde se queda el orden?

Es curioso observar, a lo largo de toda la documentación actual, como el término “orden” ha ido desplazando al “determinismo”. Es de suponer que se entienda el orden como contraposición al caos para mejor comprender las formulaciones teórico-prácticas que se intentan poner de manifiesto.

El determinismo hace referencias a teorías, donde se supone que los fenómenos naturales y del acaecer humano, siguen reglas preestablecidas, en comportamientos regulares, lineales.

El orden, determinismo, preconiza que todo lo que sucede en el Universo se considere en un nivel u otro, se comporta y evoluciona siguiendo leyes fijas, ina-

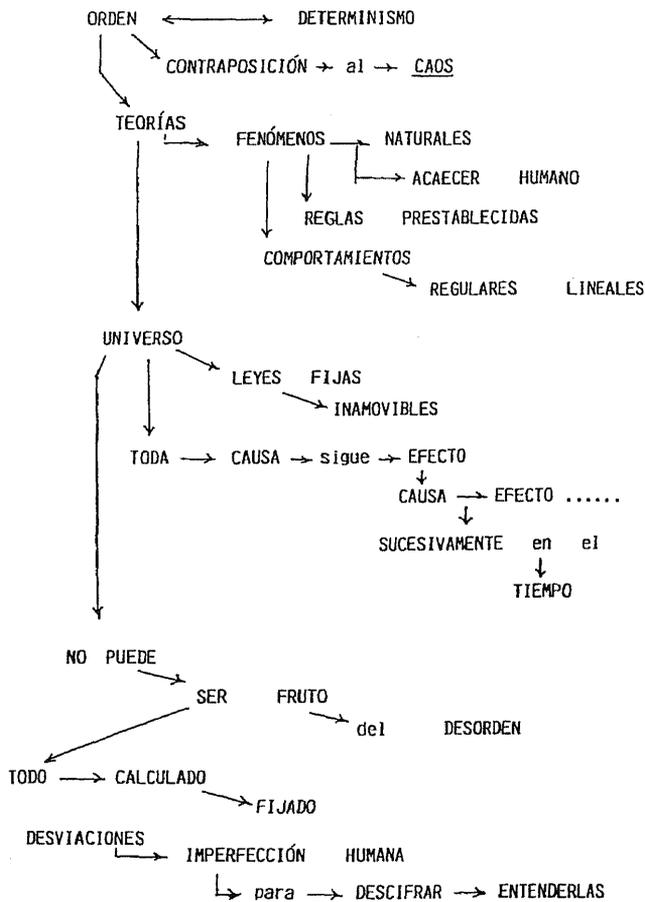


Fig. 8. Información, Caos, Orden.

movibles. En realidad a toda causa sigue un efecto, que puede dar lugar a otra causa, a la que seguirá otro efecto... y así sucesivamente en el tiempo. Como se dice anteriormente, estas teorías entran en conflicto cuando se trata de ciertos fenómenos de la naturaleza y también del comportamiento humano.

A mi modo de ver, un Universo tan complicado, no puede ser fruto del desorden. Todo tiene que estar calculado y bien calculado, fijado y bien fijado. Las desviaciones que se observan, se deben a nuestra imperfección e imposibilidad para entenderlas y descifrarlas. (Fig. 8 y 9)

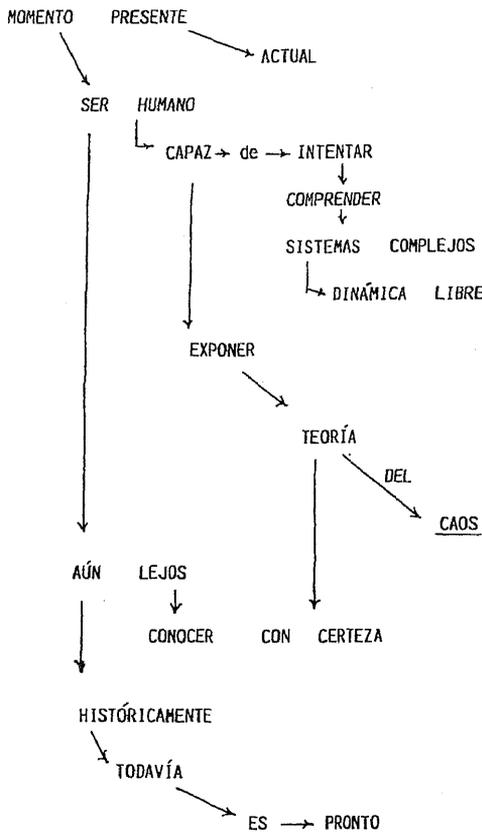


Fig. 9. Información, Caos, Orden.

Caos y determinismo se encuentran en pugna desde los tiempos de los griegos. No es nada nuevo. Demócrito con su azar y necesidad, de un lado, y Aristóteles y Platón con sus leyes deterministas, de otro lado, representan los polos de la controversia. A lo largo de los tiempos siguientes parece que la batalla fue ganada por los deterministas. Kant, Laplace, Poincaré son ejemplos bien relevantes. Hoy en día, el balance se inclina hacia el lado del caos.

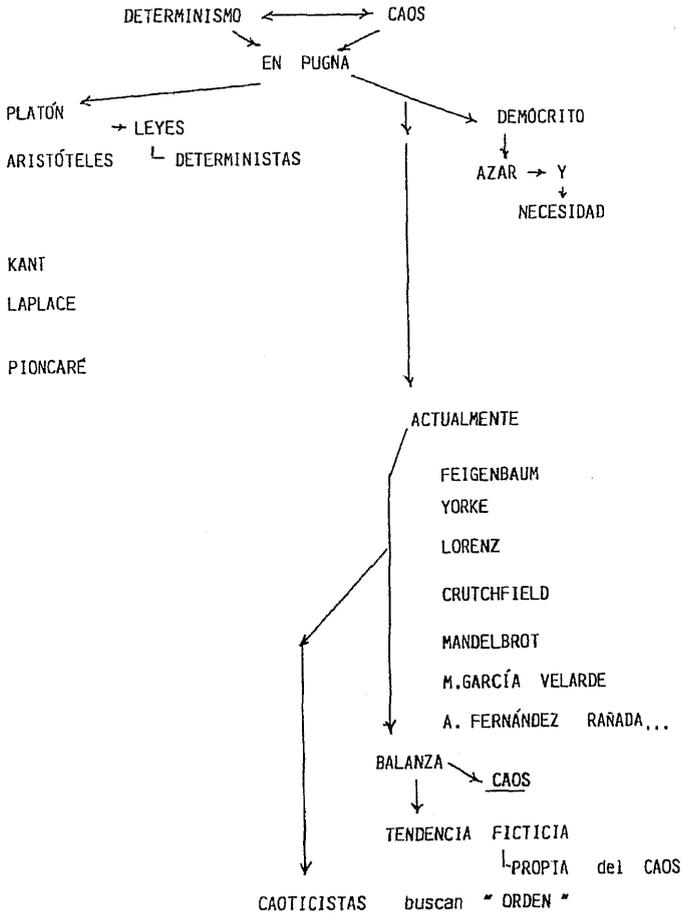


Fig. 10. Información, Caos, Orden.

Sin embargo, esa inclinación de la balanza es más ficticia –propia del caos– que real. Es curioso observar cómo el mismo nacimiento de los movimientos caóticos actuales ha surgido por querer encontrar explicaciones a fenómenos de la naturaleza e intentar precisar su comportamiento. Se han buscado, y se siguen buscando, *leyes*, formulaciones *matemáticas*, que expliquen aquellos comportamientos. Los mismos propulsores del caos y sus más acérrimos defensores intentan, quizá sin querer, encontrar un orden en el caos. Citemos, por ejemplo, a Feigenbaum que aún queriendo negar el orden dice que los comportamientos caóticos se “repiteen cíclicamente”. En otros pasajes comenta que los sistemas no lineales observan “estructuras siempre iguales”, de donde dedujo su teoría de la universalidad, muy difundida entre los científicos afines. (Fig. 10)

Otros estudiosos de estos temas hallaron un “pasmoso” orden en el caos y consideraron la información como elemento de desciframiento para “ordenar el caos”. He aquí a la información jugando un papel primordial entre caos y orden.

Aún se pueden citar otros varios ejemplos de defensores del caos, que buscan principios de orden en sus razonamientos. Donde quizá se acentúe más esta tendencia es en aquellos investigadores que estudian las “representaciones” del caos o su “geometría”.

De verdad, resulta interesante comprobar, cuando se analizan teorías y razonamientos del caos, que detrás de todas ellas subyace el orden y el determinismo (Fig. 11)

## 8. Consistencia e inconsistencia del caos

Llegado este punto del discurso científico, que se viene haciendo, parece oportuno hacer hincapié en algunos puntos en apoyo del caos, así como en su contra, intentando poner de manifiesto sus bondades y sus flaquezas.

El haber llegado a entender y representar los comportamientos de ciertos sistemas no lineales, turbulentos y fluctuantes, supone un gran avance para la ciencia, de ahí que James Gleick en su libro “Caos. La creación de una ciencia”, supusiera que la ciencia clásica acaba donde empieza el caos.

Digamos que, actualmente, se está en mejores condiciones para seguir avanzando en el conocimiento del universo. Se ha dado un paso más en la evolución de la Humanidad.

El caos ha creado información; una información que ha repercutido en la puesta en marcha de mayor número de neuronas del cerebro, es decir, asimismo ha contribuido a aumentar la evolución del ser humano.

El caos nos hace ver el mundo, fraccionado, a la vez que agrandado, desde un nivel superior de abstracción. También ha sido piedra de toque para tomar con-

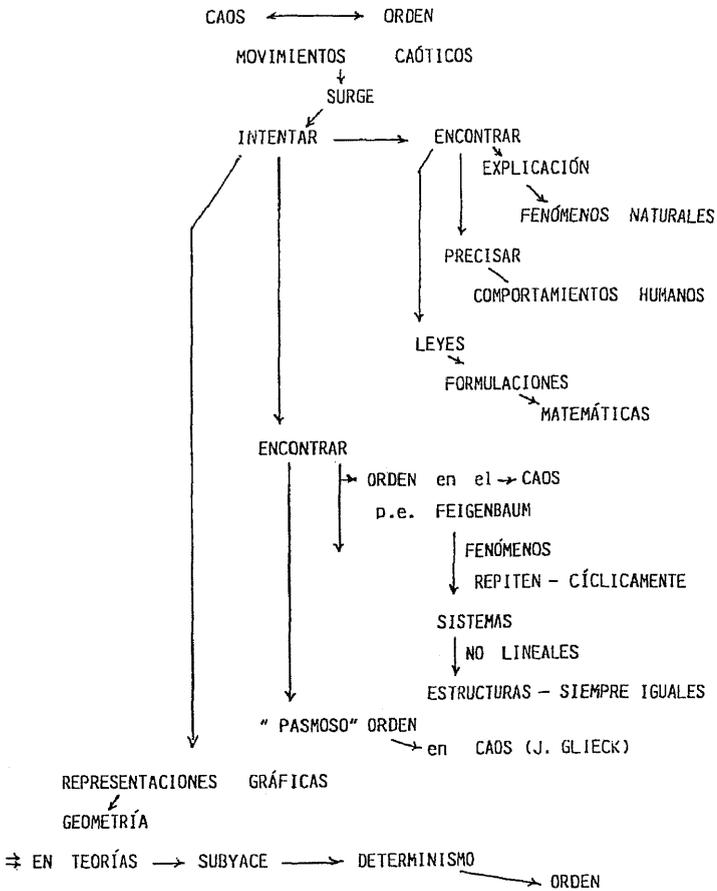


Fig. 11. Información, Caos, Orden.

ciencia de la multidimensionalidad del cosmos, aunque todavía no la podamos abarcar con nuestra mente.

En el ámbito de la sociología, psiquiatría, neurofisiología..., así como en el de la filosofía, el caos ha participado en la creación de nuevas teorías y formas de experimentación y trabajo. Y en lo que se refiere al campo de la tecnología, se han puesto en práctica ciertas aplicaciones del caos, igualmente beneficiosas para la Humanidad. (Fig. 12)

Aún no se sabe lo que nos espera del continuo estudio y desarrollo del caos.

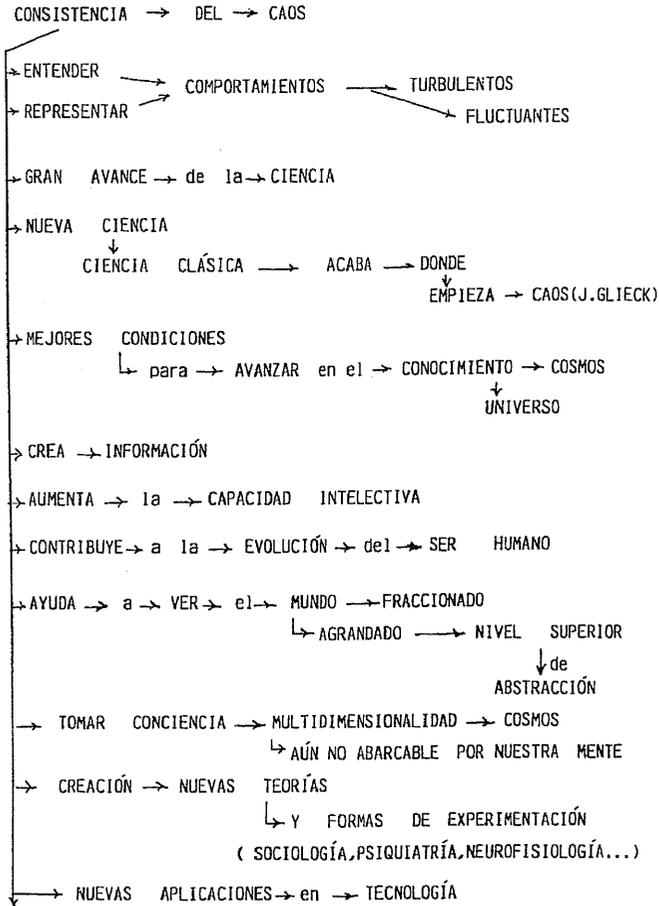


Fig. 12. Información, Caos, Orden.

No está todo estudiado. No obstante, conviene no deshacerse en alabanzas. Se observan puntos débiles e incluso peligrosos, que atañen a la concepción general poseída de nuestro mundo, tomado en sentido general. (Fig. 13)

Ciertos estudiosos del caos propugnan que al principio de los tiempos, sólo existían partículas en turbulencia, con fluctuaciones arbitrarias y que por pérdidas sucesivas de estados de energía se fue creando el orden. ¿Cómo se pudieron las partículas dirigir hacia un orden, si no sabían dónde se encontraban, ni cuál era la dirección a seguir? Mas se puede compartir la idea de que esas partículas

llevaban la información en sí mismas, impresa en sus componentes básicos, es decir, contenían los fundamentos del orden al cual se dirigían.

Teniendo en cuenta lo dicho en el párrafo precedente, el caos admite, entre otros principios, que el movimiento del Universo es unidireccional, al unísono con el transcurrir del tiempo. Los fenómenos que se producen no son reversibles; por ejemplo, una estrella que estalla no se vuelve a recomponer; una gota de tinta que se mezcla en una masa de harina no se puede sacar de ahí —con medios

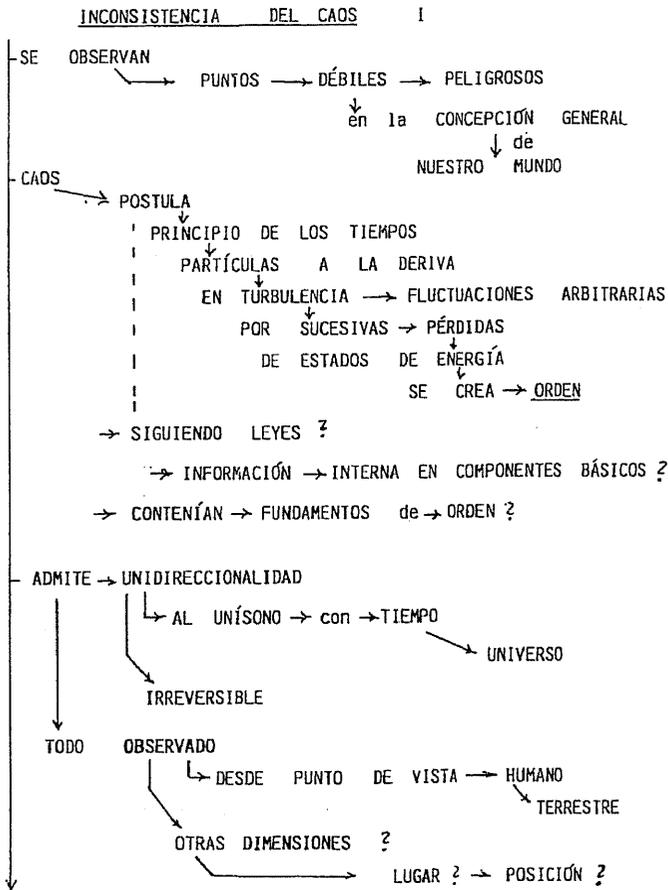


Fig. 13. Información, Caos, Orden.

naturales, ya que lavándola con algún agente químico sí sería posible—; el devenir de la Historia no retrocede... y así se podrían poner otros varios ejemplos. Ciertamente, desde la concepción humana y desde su punto de observación así parecen las cosas. Las películas de ciencia-ficción —ficción hasta ahora— muestran casos en los que se pueden invertir ciertos vectores direccionales.

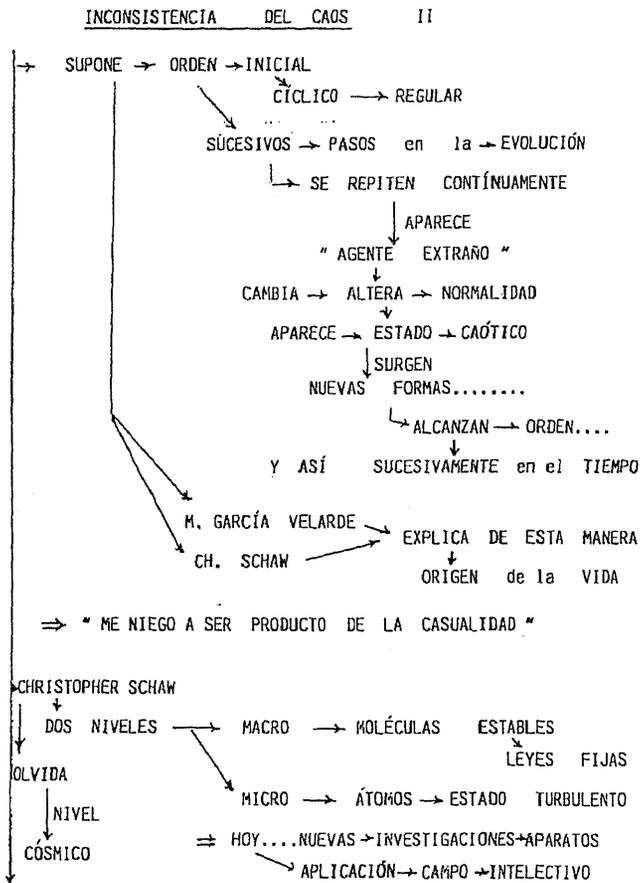


Fig. 14. Información, Caos, Orden.

Todo puede depender del lugar de observación, considerado en parámetros espacio-tiempo, donde queda implícito el nivel de evolución del ser humano.

Otros estudiosos tienden a suponer un orden inicial, cíclico y regular, donde los sucesivos pasos de su evolución se repiten continuamente, de la misma manera, hasta que un “agente extraño” altera esa normalidad, se produce el caos, surgen nuevas formas, al principio en estado caótico..., se va perdiendo éste con el paso del tiempo... hasta alcanzar de nuevo el orden. Esta es una explicación que expresan, científicos tan prestigiosos como Manuel García Velarde, o Christopher Schaw para explicar el origen de la vida. Sinceramente, me niego a ser producto de la casualidad, de un “agente extraño”, desconocido, que se puso a jugar y enmarañar el orden. Tiene que haber otros motivos. (Fig. 14)

El mismo Christopher Schaw admitía que se debían considerar dos niveles: el macro, compuesto por las moléculas, que daba lugar a objetos de dimensiones “tangibles” —mesodimensión, nota de la autora—, y el nivel micro, compuesto por los átomos, agitados al azar, donde existía el caos. El no explica cómo se pasa del caos atómico al orden molecular... He aquí una prueba de lo que se viene propugnando a lo largo de este escrito. Hoy en día, cuando se ha podido conocer la estructura del átomo, al aplicar los nuevos aparatos, que agrandan el campo de visión, y hacer uso de la mayor transferencia de información, se sabe que no existe tal caos. Ahí todo funciona según leyes y normas perfectamente reguladas. (Fig. 14)

Los físicos caoticistas acusan a los físicos clasicistas de formular sus leyes descomponiendo y desde ahí, organizar el todo, de nuevo, fijando normas; cuando algo no se ajusta a razonamiento, se explica aduciendo tratarse de detalles despreciables. Da la casualidad de que aquellos físicos hacen lo mismo, ahora referido a distancia, dimensión y facultad del ojo humano para ver. El mismo Mitchell Feigenbaum basa en estos razonamientos su incapacidad para observar movimientos sutiles de ciertos fluidos.

Por su parte, Edward Lorenz, en un acercamiento hacia el orden, postula que si se entienden las leyes, se puede entender el cosmos. Como no se entiende lo primero, tampoco se entiende lo segundo. Acusa a la imperfección humana y la tacha de ignorante, por no entender las leyes. En esa misma línea, Antonio Fernández-Rañada admite la diferencia entre orden y caos como una limitación de la capacidad humana en la medida del mundo.

Las afirmaciones de estos dos últimos físicos me infunden confianza y me animan para afirmarme en mis razonamientos, postulando que el caos no existe. (Fig. 15)

Se tratará de razonar ese aserto, empezando, por ejemplo, por los sistemas complejos de comportamiento no lineal. ¿En qué dimensiones, con qué medida

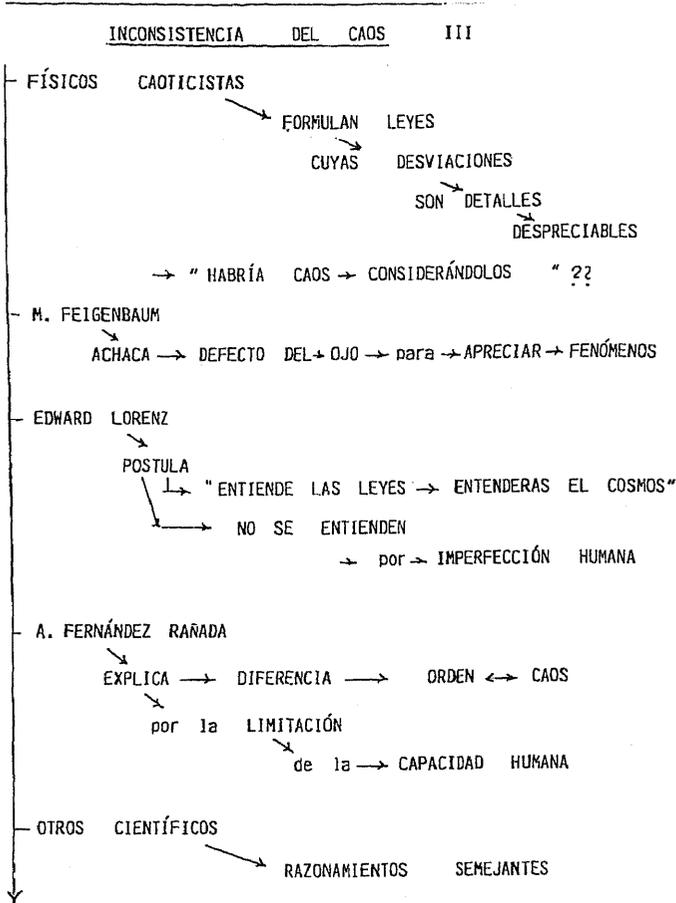


Fig. 15. Información, Caos, Orden.

del tiempo y con qué capacidad visual e intelectual se estudian esos sistemas? A buen seguro, que cambiando alguna de aquellas condiciones, o todas, su complejidad variará, así como su linealidad.

Otro caso considerado hace referencia al comportamiento de los fluidos, pongamos por caso las nubes, tan observadas por E. Lorenz. Para estudiar su evolución por medio de ecuaciones y que éstas no resulten excesivamente complicadas, procede a despreciar "pequeñas" perturbaciones. Pequeñas o grandes perturbaciones, decisivas o no en lo estudiado. Hasta ahí no llega, sólo se limita

a apelar a la incapacidad del ser humano para resolver la cuestión. Se podrían citar aún otros varios ejemplos. Sin embargo, se supone suficientemente ilustrado el razonamiento sostenido aquí. El estado actual de evolución humana es la que limita su conocimiento de su mundo y del Universo, en su conjunto. Se ha demostrado que ampliando los ángulos de visión, las dimensiones, la velocidad, que conlleva la noción de tiempo, la cantidad de información recibida, que repercute en la capacidad de raciocinio... se ven las cosas de otra manera.

También es importante tener en cuenta la dimensión cósmica, muy olvidada

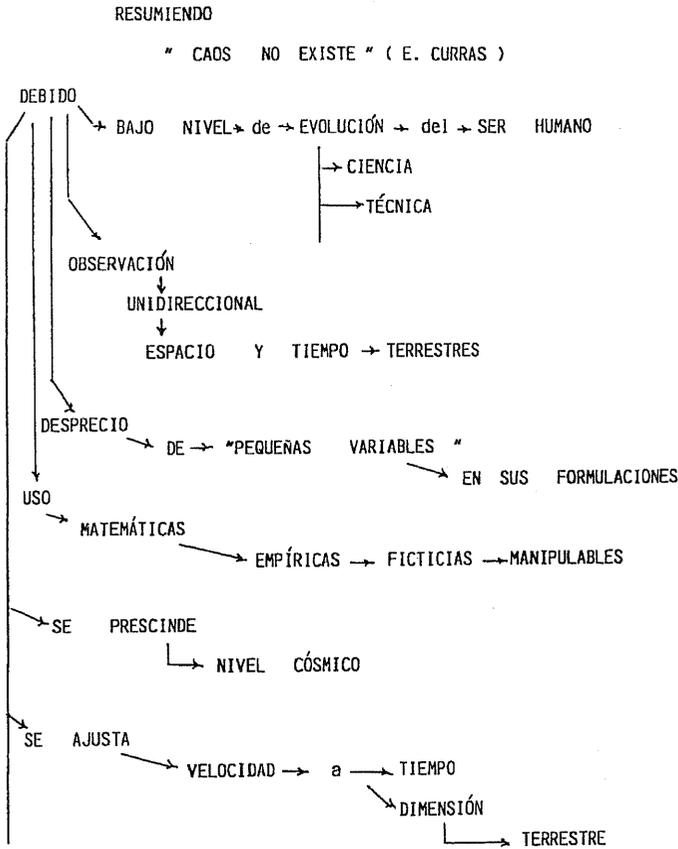


Fig. 16. Información, Caos, Orden.

desde el apego a la tierra y al propio yo, que siente el individuo. Se debe pensar que nos situaron en el cosmos, como parte y partícula minúscula, sometida a sus influencias. Quizá no sepamos percibir las, quizá no tengamos conciencia de su existencia; pero sí quizá se deba considerar la dimensión cósmica cuando se observen aspectos inexplicables en nuestro entorno y en nosotros mismos. Desde un mayor nivel dimensional, se verían las cosas de otra manera.

He aquí la consistencia e inconsistencia del caos, unida muy directamente a la información.

El resumen inicial postula que no hay caos, ni orden sin información. Luego pregunta si habrá información sin orden o caos. La primera aseveración parece no necesitar aclaración. En el principio, era la información, que fue evolucionando hacia el orden. En el orden se ha ido observando caos, el cual ha producido información...; y así sucesivamente en el discurrir de los tiempos. Todo esto moviéndose en un sustrato de información, que permanece como el lecho de un río, lo que significa que la información no desaparece. Por este mismo razonamiento, no puede existir aquella sin orden o caos; aunque el principio cuando era sólo información, aún no existía ni orden, ni caos. (Fig. 16)

## 9. Referencias

- Abadal Falgueras, E. (1992). Orígenes y desarrollo de la información y documentación en el Estado español. Tesis doctoral presentada en la Universidad Autónoma de Barcelona, 1992.
- Carreras, A. ; Escorihuela, J. L. ; Requejo, A. (eds.) (1990). Azar, caos e indeterminismo: Seminario interdisciplinar de la Universidad de Zaragoza. Zaragoza : Universidad, 1990.
- Balandier, G. (1989). El desorden: la teoría del caos y las ciencias sociales : elogio de la fecundidad del movimiento. Barcelona : Gedisa, 1989.
- Berge, R. ; Yves, P. y Christian, U. (1988). L'ordre dans le chaos: vers une approche déterministe de la turbulence. París : Hermann, 1988.
- Cesarman, E. (1986). Orden y caos : el complejo orden de la naturaleza. México : Gernika, 1986.
- Crutchfield, J.P.; Farmer, J.D.; Packard, N.H.; Shaw, R.S.(1992). Caos. // Libros de Investigación y Ciencia. Número especial (1992) 78-90.
- Currás, E. (1988). La información en sus nuevos aspectos. Madrid : Paraninfo, 1988.
- Currás, E. (1992). Los nuevos mundos de la información. Conferencia pronunciada con motivo de la festividad de San Alberto Magno en la Universidad de Castilla-La Mancha. Toledo : 1992.
- Currás, E. (1994). Actualidad de la ciencia sistémica como nueva forma de pensamiento. Conferencia pronunciada en el Ilustre Colegio Oficial de Químicos de Madrid. Madrid : 1994.

- Elzaburu Márquez, F. (1995). La informática y la comunicación social. Conferencia pronunciada en el Colegio Libre de Eméritos. Madrid : 1995.
- Fernández Rañada, A. (1983). Caótico en mecánica no lineal. // *Anales Física. Serie A.* 79 (1983) 67-84.
- Fernández Rañada, A. (1992). Movimiento caótico. // *Libros de Investigación y Ciencia, número especial* (1992) 66-77.
- Fernández Rañada, A. (1992b). Orden y caos. // *Libros de Investigación y Ciencia, número especial* (1992) 4-8.
- García Redondo, L. (1993). Definiciones del concepto de información 1970/90, Proyecto dirigido por la Dra. Emilia Currás. // *AABADOM.* (Abril-Junio, 1993) 14-22; *Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios.* 32 (Septiembre, 1993) 19-35.
- Garrido Arilla, M.R. (1994). Comunicación, información y cultura. // *Revista General de Información y Documentación.* 4 : 2 (1994) 87-95.
- Gleick, J. (1988). *Caos, la creación de una ciencia.* Barcelona : Seix Barral, 1988.
- Goldberger, A.L. ; Rigney, D.R. y West, B.J. (1992). Caos y fractales en la fisiología humana. // *Libros de Investigación y Ciencia, número especial* (1992) 108-116.
- Hao, Bai-Lin. (1989). *Elementary symbolic dynamics and chaos in dissipative systems.* Singapore : World Scientific, 1989.
- Hayles, N.K. (1993). *La evolución del caos: el orden dentro del desorden en las ciencias contemporáneas.* Barcelona : Gedisa, 1993.
- Klis, M. van der (1992). Oscilaciones cuasiperiódicas en fuentes celestes de rayos X. // *Libros de Investigación y Ciencia, número especial* (1992) 99-107.
- Mandelbrot, B.B.; Freeman, W.H. (e.al.) (1982). *The Fractal Geometry of Nature.* 1982.
- Sancho, J.M. (1992). Fluctuaciones en procesos naturales. // *Libros de Investigación y Ciencia, número especial* (1992) 47-54.
- Schuster, H.G. (1984). *Deterministic Chaos : an introduction.* VCH Publishers Inc., 1984.
- Stewart, I. (1991). *¿Juega Dios a los dados? : la nueva matemática del caos.* Barcelona : Crítica, 1991.