

HACIA LA GENERACIÓN DE HOMOLOGÍAS ENTRE EL NEOINSTITUCIONALISMO HISTÓRICO Y LA “TEORÍA DEL CAOS”.

Joan Pere Plaza i Font (UAB).

(Borrador. No citar)

PALABRAS CLAVE:

Neoinstitucionalismo histórico- caos- homología- bifurcación- path dependence

RESUMEN:

La propuesta que aquí presento es una reflexión teórica sobre las grandes conexiones conceptuales existentes entre los supuestos del llamado neoinstitucionalismo histórico y aquello propuesto desde el marco de la “teoría del caos”. Una vez superadas las diferencias empíricas por pura abstracción analítica, es posible la generación de homologías, isomorfismos conceptuales, entre distintos aspectos de la realidad. Porque en el fondo, trátase de entes celulares o de agregados sociales, cada cual en su nivel, el desafío científico compartido radica en la mejor comprensión de la complejidad organizada circundante.

NOTA BIOGRÁFICA:

Doctorando en Ciencia Política por la *Universitat Autònoma de Barcelona*, actualmente sigo mi investigación en la *Université Catholique de Louvain*, Bélgica. Mis temas de interés se centran en las aproximaciones metodológicas y epistemológicas en Ciencia Política, la Teoría Política y los Partidos Políticos. En este línea, mi tesina de doctorado, a presentar en un corto plazo de tiempo, se titula provisionalmente “*Path dependence*, bifurcaciones e irreversibilidad en los sistemas políticos. El caso del Partido Popular Europeo”.

El marco del neoinstitucionalismo histórico

Como se desprende del resumen anterior, no es objeto de esta comunicación entrar en el debate existente entre los diferentes enfoques politológicos en cuanto a la idea de equilibrio de poder. Así pues, las sucesivas confrontaciones entre las distintas corrientes de pensamiento que han buscado una explicación al fenómeno de estabilidad-inestabilidad de la arena política no son del interés de mi propuesta. Ello empero, quisiera destacar los principios del llamado neoinstitucionalismo. Y ello porque podría considerarse que este enfoque, en cierto modo, sintetiza otras muchas aportaciones de otras tantas escuelas en torno a uno de los nudos gordianos de la disciplina politológica:¹⁴⁴ la discusión de equilibrio-desequilibrio en la arena política y juntamente con ésta, íntimamente ligada a ella, la discusión sobre agencia-estructura.

En efecto, para el nuevo institucionalismo, los resultados del proceso político son el producto de la interacción de unos actores racionales que buscan la consecución de sus preferencia en un contexto institucional que matiza sus movimientos en persecución de sus objetivos. “Al igual que en el *rational choice*, el orden es concebido como un equilibrio (más o menos estable) y el equilibrio es producto de la agregación de las estrategias de los actores involucrados (y sus preferencias) y este es inconcebible al margen del contexto institucional en el que actúan. De esta forma, el contexto institucional adquiere mucha relevancia porque marca el horizonte de posibilidades de los actores. En contextos de obligada interdependencia (esto es, donde ningún actor tiene la plena potestad para producir resultados en solitario), las instituciones constriñen las opciones de los actores alterando el contexto estratégico en el cual actores egoístas tienen que actuar, facilitando la cooperación. De esta manera las instituciones ayudan a resolver eventuales problemas de

¹⁴⁴ En efecto, desde que finales del siglo XIX la principal aproximación a dicho debate fuera el llamado “viejo institucionalismo”, durante el siglo XX tiene éste un interesante recorrido en el que se hacen continuos guiños a planteamientos tan distintos como el behaviorista, las presentaciones de índole deductiva con un considerable esfuerzo modelizador (ARROW, OLSON, BUCHANAN y TULLOCK) o el *rational choice*, entre otros muchos.

acción colectiva. Las instituciones aparecen como el pegamento que en un mundo atomizado de egoístas ayuda a producir coherencia, estabilidad y predictibilidad”.¹⁴⁵

En cualquier caso, las aportaciones del neoinstitucionalismo no pueden considerarse en absoluto como un *corpus* teórico unificado, muy al contrario, la literatura distingue al menos tres enfoques distintos, con particularidades lo suficientemente importantes para considerarlos escuelas diferentes. A saber, dentro de la corriente general del neoinstitucionalismo, se distingue entre *neoinstitucionalismo sociológico*, neoinstitucionalismo racional (*rational choice institutionalism*) y neoinstitucionalismo histórico.

Como el de los otros dos, el origen de la corriente histórica del *neoinstitucionalismo* se sitúa en las décadas de los años 60 y 70, como clara respuesta conceptual a las tesis behavioralistas y funcionalistas. De hecho:

“ [El neoinstitucionalismo] tomó elementos de ambas aproximaciones mas intentó ir más allá de éstos: de la teoría de grupos, los neoinstitucionalistas históricos aceptaron la opinión que el conflicto entre grupos rivales por algunos recursos escasos se halla en el corazón de la política, pero buscaron mejores explicaciones para la diferenciación entre distintos resultados políticos nacionales así como para las desigualdades que marcaban tales resultados. Encontraron tales explicaciones en el modo que la organización institucional de las políticas y de las estructuras económicas entran en conflicto tanto como para privilegiar ciertos intereses y desmovilizar otros. En este punto, se sumaron a una vieja tradición de la ciencia política [el viejo institucionalismo del siglo XIX, centrado en las formas constitucionales, con un enfoque analítico escasamente distinguible de aquel del Derecho] que asignaba gran importancia a las instituciones políticas formales, pero desarrollaron concepciones más amplias sobre qué instituciones importan y de qué modo lo hacen”.¹⁴⁶

HALL y TAYLOR (1998: 16)

Por otro lado, el neofuncionalismo histórico asume también las tesis funcionalistas de interpretar la arena política como un sistema de partes interactuantes. Continuando con la excelente exposición anterior:

“[Los neoinstitucionalistas] aceptaron tal opinión pero reaccionaron en contra la tendencia de muchos funcionalistas estructurales de interpretar los atributos sociales, psicológicos o culturales de los individuos como parámetros que conducen mayoritariamente la operación de sistema. Al contrario, ellos vieron la organización institucional de la política o la política económica como el principal factor estructurador del comportamiento colectivo y generador de distintos resultados. Enfatizaron el estructuralismo de las perspectivas más tempranas, que asumía los resultados políticos como una respuesta a las necesidades del sistema”.¹⁴⁷

HALL y TAYLOR (1998: 16)

¹⁴⁵ Tomo prestadas del profesor Dr. Eduardo Feldman tanto la cita concreta como la idea general que se desprende de esta brevísima contextualización de la empresa neoinstitucionalista, de su presentación de la asignatura sobre “Teoría Política” que él mismo y el profesor Dr. Joaquim Molins impartieron en el curso de Doctorado en Ciencia Política 2004-2005, de la *Universitat Autònoma de Barcelona*, Febrero 2005.

¹⁴⁶ “It borrowed from both approaches but sought to go beyond them: from group theory, historical institutionalists accepted the contention that conflict among rival groups for scarce resources lies at the heart of politics, but they sought better explanations for the distinctiveness of national political outcomes and for the inequalities that mark these outcomes. They found such explanations in the way the institutional organization of the polity and economy structures conflict so as to privilege some interest while demobilizing others. Here, they built on an older tradition in political science that assigned importance to formal political institutions, but they developed more expansive conceptions of which institutions matter and of how they matter” (*versión original del texto citado*).

¹⁴⁷ They accepted this contention but reacted against the tendency of many structural functionalists to view the social, psychological, or cultural attributes of individuals as parameters driving much of the system’s operation. Instead, they saw the institutional organization of the polity or political economy as the principal factor structuring collective behaviour and generating distinctive outcomes. They emphasized the structuralism of earlier approaches that viewed political outcomes as a response to the needs of the system” (*versión original del texto citado*).

Este es sin duda el primer alto importante en el camino para el propósito de este breve ensayo. Desde que en el año 1968, VON BERTALANFFY publicara su *General System Theory*, el idea de sistema (y sobre todo, de sistema dinámico), su conceptualización más precisa y su operacionalización han contribuido sin duda a modificar la *Weltanschauung* que se desprende del paradigma científico occidental. Más adelante se concretará la conexión de tal propuesta con los planteamientos neoinstitucionalistas históricos.

Otra corriente teórica, del fructífero debate con la cual, y siempre según HALL y TAYLOR, el neoinstitucionalismo histórico también retoma elementos para concretar su propia perspectiva de la realidad social es el neo-marxismo. Como notan estos autores (1998: 16), “[dicho debate] permitió a muchos neoinstitucionalistas mirar al Estado de más cerca, visto no más como un mediador neutral entre intereses contrapuestos, sino como un complejo de instituciones capaz de estructurar el carácter y los resultados del conflicto entre grupos. A partir de entonces, los analistas de esta escuela empezaron a explorar como otras instituciones políticas y sociales, tales como aquellas asociadas al trabajo y al capital, podían estructurar sus interacciones como para poder generar trayectorias nacionales distintas”.¹⁴⁸

Y es tal la importancia de esta perspectiva sobre el desarrollo histórico tiene sobre el enfoque, que de ella toma su nombre específico de neoinstitucionalismo “histórico”. Ello empero:

“Los [neo]institucionalistas históricos están también muy ligados a una perspectiva distintiva del desarrollo histórico: han sido grandes defensores de una imagen de la causalidad social en tanto que “path dependent” en el sentido que rechaza los postulados tradicionales, a partir de los cuales las mismas fuerzas operativas generarán los mismos resultados en cualquier parte, a favor de una perspectiva en la que el efecto de tales fuerzas se verá matizado por los elementos contextuales de una situación concreta, a menudo heredados del pasado. Evidentemente, los más significantes entre tales elementos contextuales son de naturaleza institucional. Las instituciones son vistas como elementos relativamente persistentes en el paisaje político y como uno de los factores principales que empujan al desarrollo [político-social] a lo largo de una trayectoria concreta”.¹⁴⁹

Se perfila con esta idea, un segundo elemento interesante para el esfuerzo de este ponencia: la idea de trayectoria de un sistema dinámico, y la necesaria apertura de éste respecto a su entorno de tal modo que tal modo que dicha trayectoria se configure como única, se revelan también como posibles conexiones conceptuales con los postulados del neoinstitucionalismo histórico. Vaya por adelantado este breve inciso, que ulteriormente se intentará desarrollar.

Así las cosas, pues, será fundamentalmente sobre el concepto de “path dependence”, su desarrollo y sus implicaciones metodológicas y epistemológicas, y sobre todo, el debate acerca la posibilidad y relevancia de generación de isomorfismos conceptuales entre los principios del *neoinstitucionalismo histórico* y la “teoría del caos” en lo que se insistirá en esta contribución.

Caos: una breve aproximación

¹⁴⁸ “It led many historical institutionalists to look more closely at the state, seen no longer as a neutral broker among competing interest but as a complex of institutions capable of structuring the character and outcomes of group conflict. Shortly thereafter, analysts in this school began to explore how other social and political institutions, of the sort associated with labour and capital, could structure interactions so as to generate distinctive national trajectories” (*versión original del texto citado*).

¹⁴⁹ “The historical institutionalists are also closely associated with a distinctive perspective on historical development: They have been strong proponents of an image of social causation that is “path dependent” in the sense that it rejects the traditional postulate that the same operative forces will generate the same results everywhere, in favour of the view that the effect of such forces will be mediated by the contextual features of a given situation often inherited from the past. Of course, the most significant of these features are said to be institutional in nature. Institutions are seen as relatively persistent features of the historical landscape and as one of the central factors pushing development along a set of paths” (*versión original del texto citado*).

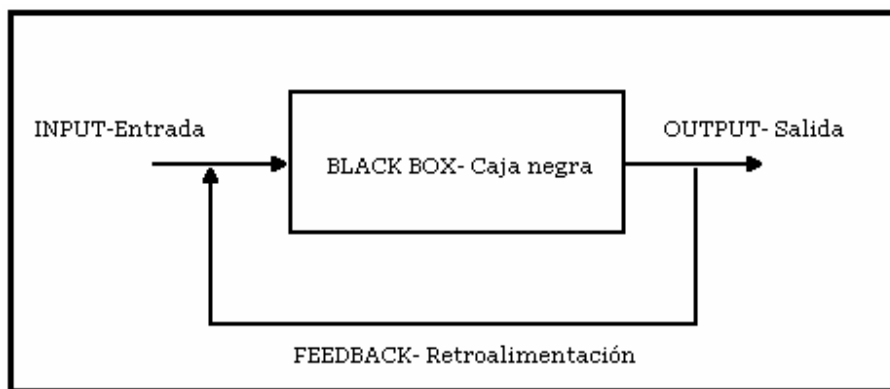
Sin duda el uso la expresión “teoría del caos” puede conducir a cierta polémica y desconcierto, sobre todo en una disciplina como la ciencia política donde las aplicaciones de aquella no son muy frecuentes.

Esta falta de precisión y posible confusión tiene en mi opinión dos orígenes distintos mas cuyas consecuencias se superponen. En primer lugar, *caos* no es ningún neologismo terminológico, ni tampoco una idea reciente. Muy al contrario, se trata de un término de origen griego y una idea de presencia recurrente en muchas mitologías antiguas. Con diferentes matices y obviamente con distintas apelaciones, el caos aparece ya en los relatos mitológicos babilónicos, egipcios, chinos, incluso brahamánicos, y por supuesto también en los griegos, como un momento a(nte)histórico del cual emana el orden terrenal, civilizatorio, histórico. De ahí que incluso hoy en día en el lenguaje cotidiano, el vocablo *caos* evoque una clara connotación de desorden, anarquía y turbación.

En segundo lugar, los avances e investigaciones actuales sobre el caos no presentan en absoluto la forma hipotético-deductiva de una teoría en el sentido clásico. Y sin duda, ello tiene consecuencias importantes: por un lado su difícil ubicación en el sistema-ciencia, lo que ha llevado a algunos autores a considerar la “teoría del caos” como una disciplina semi-formal (HERMAN, 2002); y por otro lado, el uso descontextualizado de lo que podría denominarse como “conceptos reclamo”, expresiones sugerentes (efecto mariposa, por ejemplo) que, si bien ha contribuido a la extensión del conocimiento general de tales investigaciones, también ha propiciado una depauperación del rigor científico exigible.

Por ello creo imprescindible, sin más dilación, concretar el significado de caos a partir del cual voy a trabajar. Antes de proseguir con ello, empero, será también necesario hacer una breve reflexión sobre el concepto de sistema, dado que al hablar de caos se harán continuas referencias a sistemas dinámicos, etc.

Una de las ideas más extendidas de sistema es aquella que asemeja sistema a una “caja negra” en la que dados unos *inputs*, por procesos no muy conocidos, se obtienen unos *outputs*, que a la vez, retroalimentan a la “caja negra”. Es una presentación muy cibernética, donde los mecanismos internos no son relevantes y lo que realmente importa son los flujos de entrada, salida y retroalimentación. En cuanto a estos, se dan *feedbacks* positivos, responsables del proceso de acumulación y crecimiento funcional, y los *feedbacks* negativos, encargados de la regulación del sistema.



Fuente: Elaboración propia, a partir de HERMAN (1983)

Ahora bien, como indica este mismo autor:

“ El sistemas es más que una caja negra, es un objeto complejo estructurado que existe materialmente en un entorno con el que intercambia información, materia y energía. Las conexiones entre los elementos de un sistema son más fuertes que aquellas de los elementos del entorno. La Teoría General de Sistemas define dos grandes clases de sistemas según su relación con el medio. El sistema cerrado no mantiene intercambios con su medio de una manera estable y unívoca, el sistema abierto, por el contrario, debe constantemente sus intercambios con el medio. Los sistemas sociales son sistemas “abiertos” en tanto que efectúan intercambios regulares con su entorno, compuesto por otros sistemas sociales y biológicos. Los sistemas abiertos mantienen sus fronteras frente al entorno y se esfuerzan por alcanzar estados de equilibrio interno. Están constantemente influenciados por los flujos provenientes de su medio, de tal manera que un conocimiento de las condiciones

iniciales del sistema en un momento dado no permite predecir completamente el estado del sistema en momentos siguientes”.¹⁵⁰

HERMAN (1983: 73)

En cualquier caso, en parte por los motivos anteriormente mencionados, suele homologarse *caos* y azar: nada más alejado de la realidad. El caos no es azar. Muy al contrario. La naturaleza azarosa es aquella que dado un estado cualquiera de un sistema dinámico, el estado inmediatamente posterior no puede ser predicho en función del primero. En tal sistema todo es posible, o más concretamente, como precisa LORENZ (1993:7) “una secuencia aleatoria es simplemente aquella en que una entre muchas cosas puede suceder en un momento siguiente dado, aún cuando no necesariamente todo aquello que pueda alguna vez suceder, pueda suceder en tal momento siguiente”.¹⁵¹

Ahora bien, pese a su apariencia azarosa, cuanto menos errática y caprichosa, el comportamiento de un sistema caótico no se rige por tal pauta de, precisamente, ausencia de pauta. Como recuerda HERMAN (1994:389), “el caos designa en matemática aplicada, un comportamiento complejo, aperiódico e irregular, de apariencia aleatoria, mas comportando un orden latente. El caos es producido por un sistema recursivo determinista no lineal. Tal sistema es determinado porque todas sus variables están fijadas y son calculables y es recursivo porque acepta sus propios resultados en un proceso de retroalimentación”.¹⁵²

La no-linealidad en la relación de las variables de cualquier sistema caótico, además, provocan que tal iteración pueda comportar que una modificación de tales variables en un estado cualquiera del sistema no comporte necesariamente un cambio proporcional en las variables en el estado siguiente. Se rompe la simetría, y es precisamente esto lo que genera un comportamiento complejo de apariencia aleatoria. Es más:

“El caos es llamado paradójicamente determinista, en la medida que puede ser predicho algorítmicamente, es decir, reproducido por un procedimiento simple y finito. Ello no obstante, la propiedad de la sensibilidad a las condiciones iniciales descarta la posibilidad de una reproducción unívoca de los procesos caóticos, y por lo tanto su predicción. Un sistema caótico, incluso si toda su dinámica es determinada, es imprevisible, puesto que es sensible a perturbaciones ínfimas”.¹⁵³

HERMAN (1994:390)

¹⁵⁰ “Le système est plus qu’une boîte noire, c’est un objet complexe structuré qui existe matériellement dans un environnement avec lequel il échange de l’information, de l’énergie et de la matière. Les connexions entre les éléments du système sont cependant plus fortes qu’entre ceux-ci et des éléments de l’environnement. La théorie générale des systèmes définit deux grandes classes de systèmes selon les rapports qu’ils ont avec leur environnement. Le système fermé n’entretient d’échanges avec son environnement que d’une manière stable et univoque, le système ouvert doit constamment réguler ses échanges variables avec l’environnement. Les systèmes sociaux sont des systèmes « ouverts » en ce qu’ils effectuent des échanges réglés avec leur environnement, composé d’autres systèmes sociaux et biophysiques. Les systèmes ouverts maintiennent leur frontière vis-à-vis de l’environnement et s’efforcent d’atteindre des états d’équilibre internes. Ils sont constamment influencés par des flux provenant de leur environnement, de sorte qu’une connaissance des conditions initiales du système à un moment donné ne permet pas de prédire complètement l’état du système aux moments suivants” (*versión original del texto citado*).

¹⁵¹ “A random sequence is simply one in which any of several things can happen next, even though not necessarily anything that can ever happen can happen next” (*versión original del texto citado*).

¹⁵² “Le chaos désigne en mathématique appliquée, un comportement complexe, aperiodique et irrégulier, d’apparence aléatoire, mais comportant un ordre latent. Le chaos est produit par un système récursif déterministe non-linéaire. Ce système est déterminé parce que toutes ses variables sont fixées et calculables, il est récursif parce qu’il accepte ses propres résultats dans un processus de feedback” (*versión original del texto citado*).

¹⁵³ “Le chaos est dit paradoxalement déterministe, dans la mesure où l’on peut le prédire algorithmiquement, c’est-à-dire le reproduire par une procédure simple et finie. Cependant, la propriété de sensibilité extrême aux conditions initiales, ruine la possibilité de reproduction univoque, et donc de prédiction, des processus chaotiques. Un système chaotique, même si toute sa dynamique est déterminée, est imprévisible, car sensible à d’infimes perturbations” (*versión original del texto citado*).

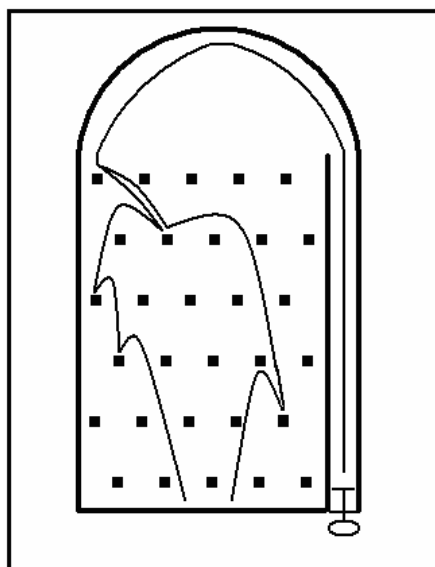
Todo sistema caótico es pues, en principio, determinado pero indeterminable. Y ello gracias, o a causa, en parte, a su sensibilidad extrema a las condiciones iniciales. Tal es la importancia de dicha propiedad en la definición de sistema caótico, que como reconoce LORENZ (1993), la sensibilidad a las condiciones iniciales de un sistema dinámico puede servir como definición aceptable de *caos*. Es importante resaltar además, que estas condiciones iniciales no tienen que referirse precisamente a aquellas que se dieron cuando el sistema se creó. Puede tratarse de aquellas que se dan en el momento de empezar el experimento, o incluso aquellas en el inicio de cualquier lapso temporal.

Los ejemplos sobre tal propiedad en sistemas físicos son incontables: dos moléculas de gas que, mientras este mantiene una temperatura constante permanecen relativamente cercanas empiezan a seguir trayectorias absolutamente dispares cuando el calor aumenta, dos pequeños barcos de papel contruidos por el mismo niño que antes lanzó las canicas acaban embarrancando en las orillas opuestas de un riachuelo, si bien fueron depositados en el agua en el mismo momento y uno junto al otro, etc. En cualquier caso, un ejemplo bastante recurrente en la literatura es el conocido juego del *pinball*, rescatado por LORENZ como ejemplo de sistema caótico. En sus propias palabras :

“No podemos estimar a ojo, a la décima de grado más cercana, ni muy probablemente al grado más cercano, la dirección que la bola va a tomar. Ello significa que no podemos predecir, a los diez grados más cercanos, la dirección de la bola después que ésta colisione con uno o dos muelles, de modo que incluso menos podemos predecir cuáles van a ser el tercero o el cuarto muelle en los que la bola impactará. Equipos electrónicos sofisticados pueden medir la dirección de la bola a la milésima de grado más cercana, pero ello apenas incrementaría el rango de predictibilidad en dos o tres muelles”.¹⁵⁴

LORENZ (1993: 12)

Como muestra esquemáticamente el gráfico, la consecuencia inmediata de tal comportamiento es la efectiva incapacidad de predicción del resultado final del sistema.



Fuente: Elaboración propia, a partir de LORENZ (1993)

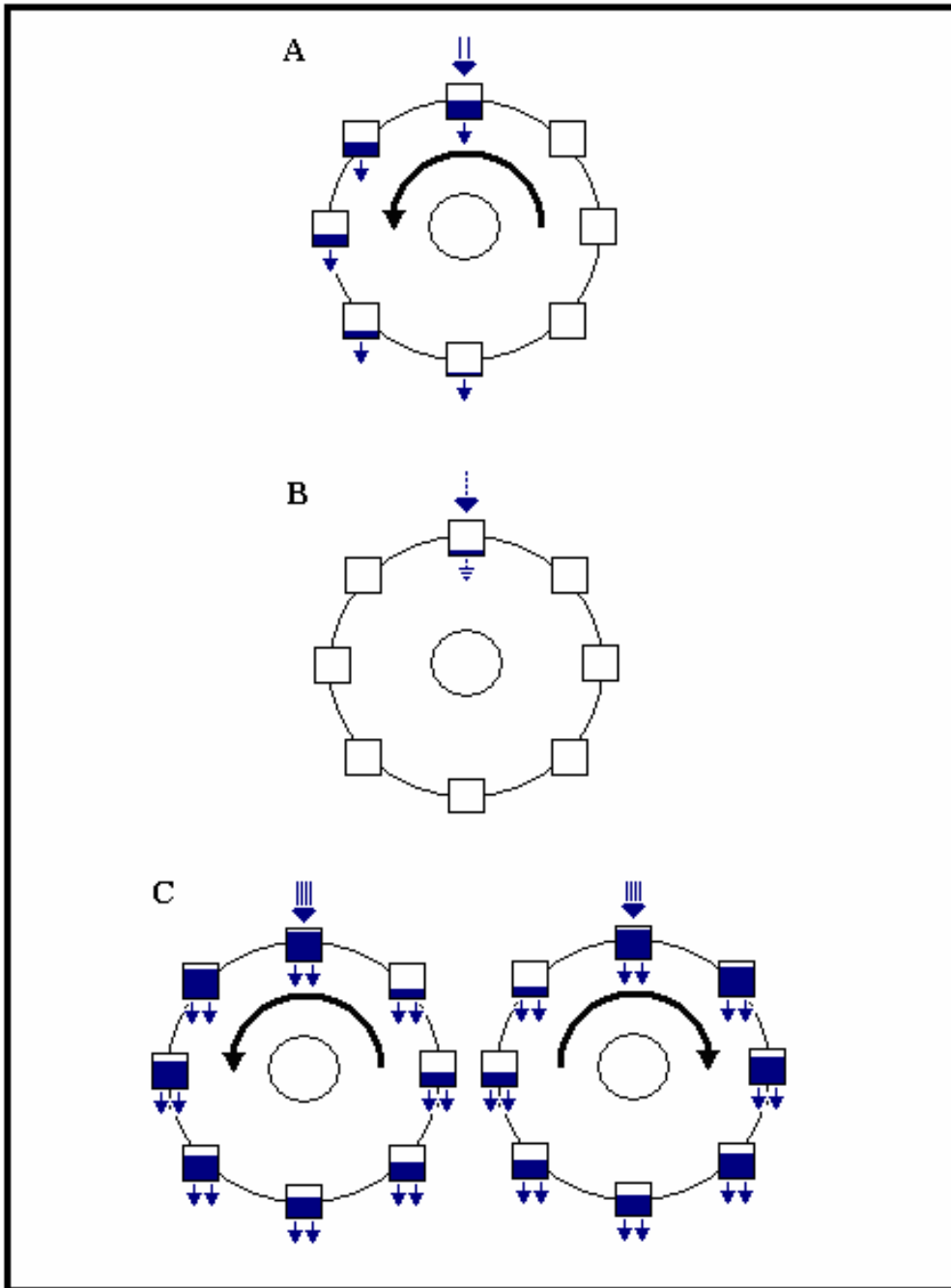
Otro ejemplo de sistema caótico, también muy recurrente en la literatura es la llamada *rueda hidráulica de Lorenz* (GLEICK, 1991: 42). Este mecanismo simple, además, evidencia una segunda característica

¹⁵⁴ “We cannot estimate by eye, to the nearest tenth of a degree nor probable to the nearest degree, the direction in which a pinball is moving. This means that we cannot predict, to the nearest ten degrees, the ball’s direction after one or two strikes on a pin, so that we cannot even predict which will be the third or the fourth to be struck. Sophisticated electronic equipment might measure the direction to the nearest thousandth of a degree, but this would merely increase the range of predictability by two or three pins” (*versión original del texto citado*).

fundamental de todo comportamiento caótico: la posibilidad que, dado un sistema que se comporta linealmente, y por lo tanto de manera predecible, una vez introducida una pequeña alteración en una de las variables, tal comportamiento evoluciona hacia pautas sorprendentemente complejas e impredecibles. Como muestra el gráfico siguiente, la rueda de LORENZ reproduce una rueda de molino, en la que se han sustituido las palas por cubos agujereados en su fondo.

El agua que llega con un flujo constante permite llenar suficientemente los cubos para que, el peso del agua acumulada provoque un movimiento rotatorio continuo al mecanismo, a la vez que los cubos van también vaciándose (figura A). Ahora bien, si tal flujo, aunque siempre constante, ve alterada su intensidad, el comportamiento de la rueda también se alterará. Caso que el flujo disminuya tan drásticamente que no consiga llenar el primer cubo puesto que el agua entrante sea menor que el agua saliente, el peso necesario obviamente desaparecerá, y la rueda tenderá a alcanzar una situación estática (figura B). En cambio, en el caso contrario, cuando el flujo aumente fuertemente, se producirán comportamientos sorprendentes. Como bien describe GLEICK (1991: 42): “Esta rotación puede convertirse, mediante acciones no lineales inherentes al sistema, en caótica. En el llenado de los cubos en su paso por debajo la canal de agua, éstos no tienen tiempo de llenarse. Además, si la rueda rota a gran velocidad, los cubos pueden iniciar su remonte incluso antes de poder haberse vaciado y ralentizar, e invertir así la rotación. En efecto, Lorenz descubrió que, en largos periodos, esta rotación podía invertirse en numerosas ocasiones, sin jamás conservar la velocidad constante ni describir un movimiento previsible”.¹⁵⁵ Aparece, como se dijo, el comportamiento caótico (figura C).

¹⁵⁵ “Cette rotation peut, du faire d’actions non-linéaires inhérentes au système, devenir chaotique. Le remplissage des seaux, à leur passage sous l’arrivée d’eau, ils n’ont pas le temps de se remplir. De plus, si la roue tourne rapidement, les seaux peuvent amorcer leur remontée avant d’avoir pu se vider et ralentir, puis inverser le mouvement. En fait, Lorenz découvrit que, sur de longues périodes, cette rotation pouvait s’inverser de nombreuses fois, sans jamais conserver la vitesse constante ni retrouver un mouvement prévisible” (*versión original del texto citado*).



Fuente: Elaboración propia, a partir de GLEICK (1991)

De la necesidad de generación de homologías transdisciplinarias

En cualquier caso, lo que importa en este punto no es tanto el desarrollo conceptual y formal de la “teoría del caos”, sino la discusión sobre la oportunidad y validez del intento de profundizar en el estudio del fenómeno político a través de la óptica que se deriva de tal teoría, de manera que se vislumbre la posibilidad de introducir otras miradas hacia lo político. Si bien es cierto que los orígenes del estudio de los fenómenos caóticos, entendidos éstos como especie del género de los sistemas dinámicos no lineales, se encuentran en la propia evolución del estudio de los sistemas físicos¹⁵⁶ (y posteriormente químicos) a partir de mediados del siglo XIX, no es menos cierto que existen fenómenos y dinámicas que se repiten en contextos sociales muy distintos, y que a su vez comporten características con múltiples fenómenos complejos particulares de otros ámbitos de la realidad empírica. Mi propuesta para tal esfuerzo se concreta, como se dijo repetidas veces, en asumir la “teoría del caos” desde los intereses y perspectivas de la politología, puesto que en mi opinión, tiene la primera la virtud de inducir a métodos de razonamiento, conceptualización y modelización rigurosos, contrastables y aplicables más allá del ámbito concreto en el que se originaron.

Debido a su contexto de aparición, la “teoría del caos” ha llegado a elevadas cuotas de formalización matemática lo cual, como mínimo en una primera aproximación, la aleja un poco de las posibilidades de investigación politológica, no por la formalización en sí, sino por los problemas derivados de la obtención y tratamiento de los datos empíricos de las variables con las que eventualmente podría trabajarse. Ahora bien, acto seguido aparece en el horizonte de posibilidades un discurso narrativo, que forzosamente requerirá matices, pero que sin duda se encuentra más próximo al trabajo habitual de la Ciencia Política, y en el cual, la “teoría del caos”, o mejor dicho, la abstracción conceptual de los fenómenos que ésta investiga, introduce sugerentes *homologías* que, desde mi perspectiva, pueden contribuir a la mejor explicación del fenómeno político. En esta segunda vía me adscribo por el momento y sitúo esta contribución. Como plantea KUHN (1973: 262), y a pesar que queda por revisar la connotación final de la idea de metáfora, “no se ve nada hasta que se halla la metáfora adecuada que permite percibirlo”.¹⁵⁷

Por otro costado, Herman (2002: 4) recuerda que “si la Ciencia Política quiere merecer su título de ciencia, debe adoptar preferiblemente el discurso común a otras ciencias factuales”.¹⁵⁸

Y es de este modo, en este sentido, como debe interpretarse el recurso a la metáfora. Lejos de tratarse de una forma estilística, se trata más bien de profundizar, ¡sin excesos ni radicalidades propias de otros momentos históricos!, en un discurso lógico-empírico que permita mejor elaborar modelos teóricos estables. Proponer la ciencia política como una disciplina nomotética es complicado; cuando no, quizás inútil. Pero no por ello debe renunciarse a la aspiración de hallar tesis representacionales más profundas (las cuales además de describir, expliquen) no queda tan lejos de las posibilidades reales de la disciplina. En este sentido, se trataría de seguir comprendiendo, tarea a la que la ciencia política ha dedicado tradicionalmente la mayor parte de sus esfuerzos, a la vez que se intenta explicar.¹⁵⁹

Es ésta, de algún modo, un propuesta parecida a aquella que hacen NICOLIS y PRIGOGINE:

¹⁵⁶ Es innegable el rol de liderazgo de la Física dentro del sistema de ciencias como punta de lanza del avance del conocimiento científico. Tal hecho levó al célebre científico, y premio Nobel en 1908, Ernst Rutherford a aseverar que “Toda ciencia es Física o colección de sellos” (“All science is either Physics or stamps collecting”).

¹⁵⁷ “You don’t see something until you have the right metaphor to let you perceive it” (*versión original del texto citado*).

¹⁵⁸ “Si la science politique veut mériter son titre de science, elle doit adopter de préférence et en priorité les discours commun aux sciences factuelles” (*versión original del texto citado*).

¹⁵⁹ La distinción cartesiana entre *res extensa* y *res cogitans* ha marcado indudablemente la evolución del sistema de ciencias occidental que se ha venido fraguando a partir de la época moderna y que ha llegado hasta nuestros días. Este dualismo ontológico que remonta al “Discours de la Méthode” y diferencia claramente entre las “qualités premières” (aquellas empíricamente contrastables, medibles) y las “qualités secondes” (aquellas no cuantificables, subjetivas) es, junto con el embate positivista a partir del mediados del XVII, uno de los elementos fundamentales para contextualizar la *Weltanschauung* de la Ciencia que se maneja, aunque con rotundos matices, incluso hoy en día.

Si a ello se le añade la consideración comptiana de la Sociología (y por extensión, de la Politología) como la más compleja y general de las disciplinas experimentales, perspectiva que por otro lado ha sido recogida y desarrollada por buena parte del *mainstream* de nuestra disciplina a lo largo de todo el XX, topamos a una discusión dicotómica tradicional: ¿Es la Politología una disciplina explicativa o comprensiva?

“EL objetivo que perseguimos en este capítulo es el de mostrar que desde los sistemas físico-químicos que dan lugar a fenómenos de transición, las correlaciones de larga duración o las rupturas de simetría lejos del equilibrio pueden servir de arquetipos. Éstos últimos permiten comprender mejor como otros tipos de sistemas, las leyes de evolución de los cuales no son conocidas con un grado de precisión comparable, pueden ellos también presentar comportamientos complejos”.¹⁶⁰

NICOLIS y PRIGOGINE (1992 :279)

Tal presentación de las cosas, además, encaja perfectamente con BERTALANFFY (1993:90), cuando éste plantea que “la realidad, concebida de un modo nuevo, se presenta como un tremendo orden jerárquico de entidades organizadas que va, en superación de numerosos niveles, de los sistemas físicos y químicos a los biológicos y sociológicos. (...) En especial, la brecha entre las ciencias naturales y sociales o, por utilizar las expresiones alemanas, más expresivas, entre las *Natur-* y las *Geistenwissenschaften*, se estrecha grandemente, no en el sentido de reducción de éstas últimas a concepciones biológicas, sino en el sentido de similitudes estructurales”.

Y como proponen NICOLIS y PRIGOGINE (1992: 280) se trata de establecer dos momentos diferenciados en el análisis, de modo que mientras en el primero se trata de establecer ciertas analogías entre el comportamiento (y la estructura, añadido) de distintos sistemas complejos; en un segundo momento, “se intenta superar la simple analogía para encontrar en el marco del modelo adoptado, las características propias de cada problema planteado, con el fin de incorporarlas a la descripción. Los resultados del análisis son finalmente confrontados a la experiencia y utilizados, si el examen resulta positivo, para avanzar ciertas predicciones”.¹⁶¹ Esto, pues, parece que hace referencia a aquello que BERTALANFFY (1993:88) denomina *homología lógica*, “[la cual] no implica una reducción de un dominio a otro inferior. Pero tampoco se trata de mera metáfora o analogía; es, antes bien, una correspondencia formal fundada en la realidad, en la medida que puede considerarse constituida de « sistemas » de la índole que sea”. De modo que el objetivo consistirá en avanzar cuanto más, mejor, en la tríada analogía-homología-explicación que para BERTALANFFY aparece ante la descripción de cualquier fenómeno. Como éste recalca (1993:37):

“[Deben evitarse las analogías vagas y superficiales]. Poco valen, ya que junto a las similitudes siempre se hallan también diferencias. El isomorfismo que discutimos es más que mera analogía. Es consecuencia del hecho que, en ciertos aspectos, puedan aplicarse abstracciones y modelos conceptuales coincidentes a fenómenos diferentes. Sólo se aplican las leyes de los sistemas con miras a tales aspectos: Esto no difiere del procedimiento general de la ciencia. Es una situación como la que se puede dar cuando la ley de la gravitación universal se aplica a la manzana de Newton, el sistema planetario y el fenómeno de las mareas. Quiere decir que de acuerdo con ciertos aspectos limitados, un sistema teórico, el de la mecánica, es válido; no se pretende que haya particular semejanza entre las manzanas, los planetas y las mareas desde otros muchos puntos de vista”.

Se trata de intentar, pues la transferencia de principios y modelos explicativos, porque como gustaba decir a ORTEGA, la ciencia no puede ser sólo ciencia de Sirio (2001: 71). Como advierte BERTALANFFY, además (1993: 34): “Conceptos, leyes y modelos parecidos surgen una y otra vez en campos muy diversos, independientemente y fundándose en hechos del todo distintos. En muchas ocasiones fueron descubiertos

¹⁶⁰ “Le but que nous poursuivons dans ce chapitre est de montrer que des systèmes physicochimiques qui donnent naissance à des phénomènes de transition, à des corrélations à longue portée et à des ruptures de symétrie loin de l'équilibre peuvent servir d'archétypes. Ces derniers permettent de mieux comprendre comment d'autres types de systèmes, pour lesquels les lois d'évolution des variables ne sont pas connues avec un degré de précision comparable, peuvent eux-mêmes présenter un comportement complexe” (*versión original del texto citado*).

¹⁶¹ “On tente de dépasser la simple analogie pour reconnaître dans le cadre du modèle adopté, les caractéristiques propres à chaque problème afin de les incorporer à la description. Les résultats de l'analyse sont finalement confrontés à l'expérience et utilisés, si l'examen s'avère positif, pour avancer certaines prédictions” (*versión original del texto citado*).

principios idénticos, porque quienes trabajaban en un territorio no se percataban que la estructura teórica requerida estaba ya muy adelantada en algún otro campo”.

Intentando trazar homologías

Pese a una poco clara nota a pie de página en uno de los artículos seminales de la escuela neoinstitucionalista histórica, aquel de PIERSON (2000) titulado “*Increasing Returns, Path Dependence and the Study of Politics*”, en esta cuarta parte del ensayo se intentarán trazar los puentes conceptuales, esas homologías transdisciplinarias que reivindica Bertalanffy, entre el propio neoinstitucionalismo histórico y la “teoría del caos”.

En efecto, en la nota 4 del citado artículo de PIERSON (2000: 253), puede leerse en relación a la *inflexibilidad*, una de las propiedades que el autor atribuye a los procesos caracterizados por los *increasing returns*:¹⁶²

“Esta estabilidad emergente representa una distinción crítica entre los procesos con *increasing returns* y los procesos caóticos, que conducen a generar no-equilibrio”.¹⁶³

Hasta allá donde yo entiendo, tal distinción entre ambos marcos de referencia es inexistente, y ello voy a intentar demostrar. Si bien es cierto que un proceso caótico, como se ha visto, puede tender hacia estados de no equilibrio (recordar la figura C, en el esquema de la *rueda hidráulica de Lorenz*), como argumenta PIERSON para defender su tesis de la rotunda diferencia entre los primeros y aquellos que él denomina procesos con *increasing returns*, no es menos cierto que el comportamiento de tales sistemas dinámicos caóticos, matizado por su intercambio con otros sistemas que configuran su entorno puede también pasar por estadios de relativo equilibrio (recordar asimismo las figuras A del mismo esquema de la *rueda hidráulica de Lorenz*). Un sistema dinámico caótico puede, pues, presentar comportamientos alejados del equilibrio pero, con otras condiciones, y eso es lo que obvia PIERSON puede comportarse con trayectorias tendentes al equilibrio.

Si se estudia el sistema dinámico $x_k = (m)(x_{k-1})(1 - x_{k-1})$, donde m puede tomar valores de 1 a 4, $1 \leq m \leq 4$, se puede ver la transición entre una dinámica determinista clásica, aquella en la que se podrán hallar momentos de equilibrio, y una dinámica determinista caótica. De hecho, cuando m supera valores próximos a 3 empiezan a aparecer complicaciones que terminan por producir efectos verdaderamente caóticos, en el sentido de inestabilidad en el equilibrio, y sobre todo, sensibilidad a las condiciones iniciales.

Una vez hecho este inciso, el cual considero del todo necesario para dotar de mayor rigor a mi propuesta, ya púedese proseguir en la tarea de este ponencia. Para PIERSON (2000: 251), la idea de *path dependence*, central para el neoinstitucionalismo histórico:

“es utilizada generalmente para sostener unos pocos puntos: patrones **específicos de temporalidad y secuenciación** importan; empezando de condiciones similares, un amplio abanico de resultados sociales son posibles; **amplias consecuencias** pueden derivarse de sucesos relativamente “pequeños” o contingentes; canales particulares de acción, una vez introducidos, pueden ser virtualmente **imposibles de invertir**; y consecuentemente, el desarrollo político se ve marcado a menudo por **momentos críticos o coyunturas** que conforman el marco básico de la vida social. Todos estas

¹⁶² La idea de *increasing returns*, utilizada también en la teoría económica, designa un proceso de retroalimentación o *feedback* positivo (ver esquema anterior sobre sistema), mediante el sistema se dota de cierto orden a través de la elección recursiva de una de las posibles líneas de acción. Para algunos, el fenómeno de los *increasing returns* es la causa del *path dependence*; para otros, sólo la ejemplificación de una modalidad de *path dependence* (PIERSON, 2000: 253). En cualquier caso, queda patente que ambos conceptos, *increasing returns* y *path dependence*, son autoimplicantes, si bien quedaría por precisar que qué medida.

¹⁶³ “This emerging stability represents a critical distinction between increasing returns processes and caothic processes, which may generate no equilibrium” (*versión original del texto citado*).

características contrastan radicalmente con los más preeminentes modos de argumentación y explicación en ciencia política, los cuales atribuyen amplios resultados a amplias causas y que enfatizan la prevalencia de **resultados políticos únicos y predecibles**, la irrelevancia de la temporalidad y secuenciación, y la capacidad de los actores racionales para diseñar e implementar soluciones óptimas (dados unos recursos y unas constricciones) a los problemas a los que se enfrentan”.¹⁶⁴

En negrita destaco los elementos que, a mi entender, pueden permitir las homologías explicativas que pretendo evidenciar. Los cuatro primeros hacen referencia a propiedades de todo sistema dinámico caótico, en las que seguidamente me adentraré sin seguir el orden en el que aquí aparecen. El quinto, en cambio, permite contextualizar la propuesta neoinstitucionalista histórica respecto a otros enfoques de la disciplina, y a la vez, la idea de sistema dinámico caótico respecto a los sistemas dinámicos lineales clásicos, así que será a éste al que me dedicaré en primer lugar.

Sin entrar en demasiados detalles, más propios de un trabajo sobre historia de la ciencia, sintéticamente puede afirmarse que el interés por el estudio de los procesos caóticos evoluciona a partir de los trabajos sobre sistemas dinámicos clásicos, tales como la termodinámica, en los que a medida que se amplían los conocimientos sobre ellos, se empiezan a observar pautas no lineales (y no previstas). Así pues, gracias a las aportaciones, a partir de finales del siglo XIX, de científicos de la talla de BOLTZMAN, POINCARÉ o HADAMARD¹⁶⁵ el sistema ciencia empieza a abandonar el paradigma determinista clásico que nace con DESCARTES, NEWTON y LEIBNIZ, en el cual, como indica MARTÍN ET AL. (1995: 263) se presupone que, conociendo la ley de evolución del sistema mediante un sistema de ecuaciones diferenciales, entonces, una medida x_0 suficientemente precisa del estado actual de un punto del espacio de fases en el instante t_0 determina el conocimiento prácticamente total de los momentos previos al actual x_0 , así como también de todos los futuros. Tal planteamiento llevo incluso a LAPLACE a plantear una metáfora que ha acabado tomando el nombre de *demonio de Laplace*, según la cual, el Mundo es un mundo en que todo está dado, y en que una inteligencia con la suficiente capacidad de cálculo, y teniendo la información plena de un estado momentáneo, sería capaz de predecir el futuro y describir el pasado.

Por ello mismo es relevante que PIERSON (2000) distinga su propuesta de comprensión de aquellas otras que predicen la “resultados políticos únicos y predecibles” cuyo planteamiento, sin duda, se asemeja al del *demonio de Laplace*. Y tal importancia radica en la asunción que, igual que sucede con otras realidades empíricas, la naturaleza del fenómeno político (institucional, en este caso concreto) no es lineal y, por lo tanto, requiere un programa de investigación adecuado. Un programa que debe apostar por la transdisciplinariedad, pero que debe asimismo rechazar planteamientos ya superados en otros ámbitos del conocimiento.

Retomando las cuatro claves que destacaba en la presentación que PIERSON (2000) hace del *path dependence* comenzaré por aquella que en el texto aparece bajo la notación “*amplias consecuencias*”. Como ya se dijo, la sensibilidad a las condiciones iniciales es una de las principales características de todo sistema dinámico caótico, lo cual puede ser expresado de la siguiente manera:

“Un sistema dinámico se dice sensible a las condiciones iniciales si existe un número δ , tal que todo punto inicial del espacio de fases tiene puntos, no han de ser todos, tan cerca como se quiera, con órbitas que se separan en algún momento de la órbita inicial una distancia mayor que δ .”

¹⁶⁴ “[It] is generally used to support a few key claims: Specific patterns of timing and sequence matter; starting from similar conditions, a wide range of social outcomes may be possible; large consequences may result from relatively “small” or contingent events; particular courses of action, once introduced, can be virtually impossible to reverse; and consequently, political development is often punctuated by critical moments or junctures that shape the basic contours of social life. All these features stand in sharp contrast to prominent modes of argument and explanation in political science, which attribute “large” outcomes to “large” causes and emphasize the prevalence of unique, predictable political outcomes, the irrelevance of timing and sequence, and the capacity of rational actors to design and implement optimal solutions (given their resources and constrains) to the problems that confront them” (*versión original del texto citado*).

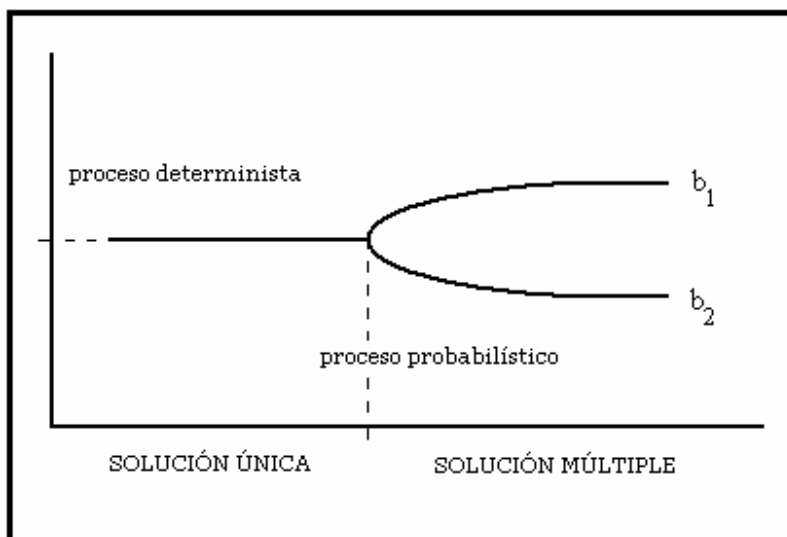
¹⁶⁵ Entre otras muchas obras interesantes al respecto, ver: DAHAN-DALMEDICO, A. (ed.) (1992) *Chaos et déterminisme*. Paris: Senil.

MARTIN ET AL.(1995: 153)

Fundamentalmente ello significa que existen momentos en que la trayectoria de cualquier sistema dinámico en que un pequeño reajuste los sitúa en un equilibrio muy distinto del que se hubiera producido de mantenerse el *statu quo*, que parece ser a lo que se refiere PIERSON (2000: 251) cuando afirma que “amplias consecuencias pueden derivarse de eventos relativamente “pequeños” o contingentes”, o cuando sostiene más adelante en su texto que (PIERSON, 2000: 263) “los argumentos favorables al *path dependence* basados en un *feedback* positivo sugieren no sólo que “grandes” eventos tienen grandes consecuencias; sino que algunos pequeños que se produzcan en el momento preciso pueden también tener consecuencias mayores”.¹⁶⁶

Por otro lado, como indica PRIGOGINE (1997), esta sensibilidad a las condiciones iniciales significa que el más mínimo error en la condición inicial $(\delta x)_0$ conlleva una amplificación extraordinaria en futuros momentos n , $(\delta x)_n = [(\delta x)_0]^{\lambda^n}$. De ahí que si se crea una diferencia de posibilidades-potencialidades lo bastante grande, aparezcan situaciones de inestabilidad. Se trata, por otro lado, de conexiones de no equilibrio de largo alcance, todo lo contrario de las situaciones en las que no se da una diferencia de posibilidades-potencialidades y en las que, por lo tanto, todo en ellas se encuentra dado, cristalizado.¹⁶⁷

La aparición de la solución oscilante, de no linealidad, se produce a partir de un *punto de bifurcación*. En un sistema dinámico caótico, de este punto emergen varias soluciones en función de un proceso probabilístico dentro de la rama, como indica el esquema siguiente.



Fuente: Elaboración propia.

Hasta la próxima bifurcación en la que se volverá a dar un proceso probabilística, en el intervalo intermedio se producirá una dinámica determinista, de modo que se evidencia que, lejos de excluirse, en este tipo de sistemas determinismo e indeterminismo se complementan. Para PIERSON (2000: 251) como se vio, “el desarrollo político se ve influenciado a menudo por momentos críticos o coyunturas que conforman el marco básico de la vida social”, lo cual se encuentra íntimamente ligado con el corolario que se deriva del hecho de

¹⁶⁶ “Path dependence arguments based on positive feedback suggest that not only “big” events have big consequences; little ones that happen at the right time can have major consequences as well”.

¹⁶⁷ Aparece aquí la idea de *red booleana* de KAUFFMAN (Lewin, 1995), en la que cada elemento de dicha red examina los datos que le llegan de las relaciones que mantiene con los otros elementos y se activa o desactiva, según sus reglas para reaccionar a ella. A continuación, la red alcanza el siguiente estado, y así sucesivamente. Puede suceder que la red pase por todos los estados posibles antes de repetir cualquiera de ellos, mas también puede suceder que la red llegue, en algún punto, a estados por los cuales gira repetidamente (una mayoría absoluta de cierto partido repetida a lo largo de varias legislaturas consecutivas). A este fenómeno se le denomina *ciclo límite*.

la existencia de *puntos de bifurcación*: la constatación que la historia cuenta. Cada bifurcación es un hecho histórico de notoria importancia, trascendente e irreplicable. “patrones específicos de temporalidad y secuenciación importan” sostiene PIERSON (2000: 251). Y ello es así porque en cada *punto de bifurcación* se dan las condiciones de máxima sensibilidad del sistema, el momento en que la naturaleza caótica se manifiesta con mayor rotundidad y en el que aparece el *límite del caos* (LEWIN, 1995). Es por ello que PIERSON (2000: 253) advierte que los procesos donde exista *path dependence* “son procesos en los cuales la secuenciación es crucial. Eventos tempranos cuentan mucho más que los tardíos, y por ello distintas secuencias pueden producir distintos resultados”.¹⁶⁸

Dada la sensibilidad del sistema, es en ese momento dado de *límite del caos* cuando una misma hipotética actuación sobre el propio sistema, pero en distintos momentos consecutivos, puede tener resultados muy distintos, incluso inesperados. Y es también en ese momento-estado cuando aparece lo que LEWIN (1995) viene en denominar *pauta de innovación*. Esto es, la lógica de evolución del sistema que hace que, a pesar de la generación de muchos posibles temas en un principio, se pase a la variación sobre unos pocos de ellos al final. En el proceso constituyente español, si bien tras la muerte del general Franco el abanico de posibilidades se presentaba muy amplio en cuanto a la futura forma de Estado, al cabo de los meses las discusiones se centrarían en la distribución de competencias concretas entre el Estado central y las recién creadas Comunidades Autónomas, por citar sólo un ejemplo.

Naturalmente, producida la ruptura de simetría en cualquier bifurcación, producida la irreversibilidad en la evolución del sistema. “Canales particulares de acción, una vez introducidos, pueden ser virtualmente imposibles de invertir”, dice PIERSON (2000: 251). Desde el *path dependence* tal característica se explica a través de la formulación de la idea de los *increasing returns*:

“Con una situación favorable a los *increasing returns*, los actores tienen fuertes incentivos para centrarse en una única alternativa y continuar adelante en una senda particular una vez los pasos iniciales han sido tomados en tal dirección”.¹⁶⁹

PIERSON (2000: 251)

A modo de conclusion

Esto es tan sólo un ensayo exploratorio. Como decía en la introducción, no he pretendido en él sentar las bases para una “caología política”. Se trata simplemente de aportar nuevos elementos de discusión, ante los nuevos desafíos a los que se enfrenta la disciplina.

Evidentemente, las lagunas en un trabajo de estas características son muchas, sobre todo en cuanto a la concreción y a la construcción de modelos más formales que el discurso aquí expuesto. Soy consciente de ello, pero también lo estimo como un desafío de futuro.

Creo haber podido colaborar a demostrar, aunque sea muy parcialmente, las conexiones existentes, cuantos menos a nivel conceptual, entre dos parcelas de la realidad que normalmente se presentan como muy alejadas una de la otra. Me contento con ello.

¹⁶⁸ " [They]are processes in which sequencing is critical. Earlier events matter much more than later ones, and hence different sequences may produce different outcomes" (*versión original del texto citado*).

¹⁶⁹ “With increasing returns actors have strong incentives to focus on a single alternative and to continue down a specific path once initial steps are taken in that direction” (*versión original del texto citado*).

Bibliografía

- BERTALANFFY, L. VON (1993) *La Teoría General de los Sistemas*. México D.F.: Fondo de Cultura económica.
- GLEICK, J. (1991) *La théorie du chaos*. Paris : Flammarion.
- HALL, P. A. y TAYLOR, R. C. R. (1998) “*Political Science and the Three New Institutionalisms*” en: SOTTAN, K., USLANER, E. M., y HAUFLER, V. (eds.). *Institutions and Social Order*. Ann Arbor: The University of Michigan Press.
- HERMAN, J. (2002) *Méthodologie de la Science Politique (Syllabus Faculté des sciences économiques, politiques et sociales)*. Louvain-la-Neuve : Université Catholique de Louvain.
- (1994) “*Chaologie, Politique et Nationalisme*”. *Revue Internationale de Politique Comparée*, Vol.1, núm.3 (385-415).
- (1983) *Le langage de la sociologie*. Paris : Presses Universitaires de France.
- KUHN, T. (1970) *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- LEWIN, R. (1995) *Complejidad: el caos como generador de orden*. Barcelona: Tusquets.
- LORENZ, E. (1993) *The Essence of Chaos*. Washington D.C.: University of Washington Press.
- MARTÍN, M. A., MORÁN, M., y REYES, M. (1995) *Iniciación al caos: sistemas dinámicos*. Madrid: Editorial Síntesis.
- NICOLIS, G. y PRIGOGINE, I. (1992) *À la reencontré du complexe*. Paris : Presses Universitaires de France.
- ORTEGA y GASSET, J. (2001) *La historia como sistema*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- PIERSON, P. (2000) “*Increasing Returns, Path Dependence and the Study of Politics*”. *American Political Science Review*, vol. 94, num. 2.
- PRIGOGINE, I. (1997) *Les lois du chaos*. Paris : Flammarion.