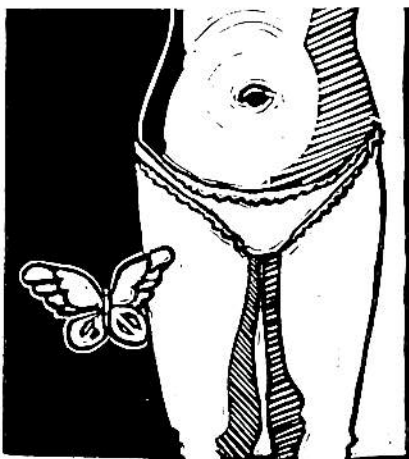


# LA CRÍTICA POSMODERNA DE LA CIENCIA: UNA GENEALOGÍA FRANCESA

ARMANDO ARANDA ANZALDO\*



## *The Postmodern Criticism of Science: a French Genealogy*

**Abstract.** *Postmodern thought has focused itself on the critique of modern epistemology that was founded on a clear distinction between the knowing subject and the object of knowledge. For postmodern thought such a distinction is non-existent or dubious at best. Postmodernism has carried to its logical conclusion the postulates of structuralism; therefore, for postmodern thought there is no general intrinsic meaning in a fact or thing, but there are only particular ways to attribute meaning to such facts and things. Hereunder, we attempt to trace the genealogy of postmodern thought on the history and philosophy of science, because science, traditionally regarded as the summit of knowledge and rationality by modern epistemology, has not been immune to the wholesale critique practiced by this new school of philosophical cynicism that we call postmodernism.*

### **Introducción**

Quizá la característica fundamental del pensamiento posmoderno consiste en la crítica de la epistemología moderna que se basa en la existencia de una clara distinción entre el sujeto que conoce y el objeto del conocimiento. Para el pensamiento posmoderno, tal distinción es cuestionable o quizá in-

existente. Otro aspecto central del posmodernismo consiste en un radical escepticismo con respecto a las metanarrativas o, dicho en otras palabras, propone que no existen explicaciones globales de conducta o acción que sean creíbles, debido a que el posmodernismo lleva hasta sus últimas consecuencias las propuestas del análisis estructural, en el sentido de que los signos y el lenguaje son el resultado de relaciones diferenciales pero están desprovistos de cualidades o significados esenciales. Así, no existen los significados intrínsecos sino solamente modos particulares de crear significados. A continuación, pretendemos trazar la genealogía del pensamiento posmoderno en lo que se refiere a la historia y filosofía de la ciencia, puesto que la ciencia, propuesta como cúspide de sabiduría y racionalidad por la epistemología moderna, no ha permanecido inmune a la crítica exhaustiva del nuevo cinismo filosófico que denominamos pensamiento posmoderno.

## **I. Los orígenes estructuralistas del posmodernismo**

Gaston Bachelard (1884-1962), matemático de formación, emprendió a los 35 años el estudio formal de la filosofía. A partir de 1940 y hasta 1954 fue profesor de historia y filosofía de la ciencia en La Sorbona, y uno de los primeros pensadores que enfatizaron la importancia de la epistemología en la práctica de la ciencia, pues constituye el dominio en el cual los logros científicos adquieren su significado. Bachelard sugiere que el racionalismo y el realismo constituyen las dos bases metafísicas de la ciencia. El primero incluye a la teoría y la filosofía, por que corresponde al campo de la razón y la interpretación. El segundo proporciona el material para las interpretaciones del racionalismo: "el experimento debe conducir hacia el argumento y el argumento debe recurrir al experimento" (Bachelard, 1978: 4).

Una importante contribución de Bachelard es la propuesta de un esquema no evolutivo para la historia de la ciencia: las nuevas teorías trascien-

\* Laboratorio de Biología Molecular, Facultad de Medicina, UAEM. Paseo Tollocan y Jesús Carranza, C. P. 50180, Toluca. Teléfono y fax: (72) 17 35 52. E-mail: aaa@coatepec.uaemex.mx

den el ámbito de las teorías anteriores y establecen discontinuidades con las explicaciones previas. Así, cuando nos movemos de la física newtoniana a la física de Einstein encontramos contradicciones: en términos newtonianos, la masa se define con relación a la cantidad de materia; y la velocidad resulta una función de la masa. Por el contrario, en el marco de la física contemporánea, la masa deviene una función de la velocidad (*ibid.*: 60). También introduce el concepto de ruptura del horizonte epistemológico para explicar las transiciones más importantes en la historia de la ciencia. Los cambios en el significado de un concepto científico o en los objetivos de un campo de investigación son características de la innovación en la ciencia, la cual es de carácter revolucionario.<sup>1</sup>

Según Bachelard, la ciencia se orienta hacia la interpretación de los fenómenos en términos de relaciones y no en términos sustantivos que corresponden a cualidades esenciales de los fenómenos. Todo fenómeno es una fábrica de relaciones y no una sustancia simple. Desde los tiempos de Guillermo de Occam (siglo XIV), los científicos presuponen que la me-

jor explicación es aquella que describe los hechos en la forma más simple. Pero la realidad dista de ser simple y las reconstrucciones históricas de las grandes teorías científicas resultan ser simplificaciones que ocultan la complejidad de los fenómenos y sus explicaciones. De tal manera que los fenómenos sólo pueden comprenderse por medio de una síntesis que Bachelard define como *surrationalisme* (suprarracionalismo), que consiste en el enriquecimiento del racionalismo por medio de su relación referencial con el mundo material.

Durante la segunda etapa de su carrera, Bachelard dedicó varias obras al estudio de la imaginación,<sup>2</sup> en las cuales propone que el trabajo de la imaginación es muy diferente a la mera percepción del mundo exterior traducido en imágenes. Afirma el carácter fundamentalmente psíquico de la imaginación creativa, la cual no es una simple reflexión de imágenes externas, sino que consiste en una actividad de la voluntad del sujeto. Los productos de tal actividad no pueden ser predichos con base en un conocimiento de la realidad, es decir, que la ciencia no puede predecir la trayectoria de la imaginación, la cual goza de una especial autonomía. La imaginación constituye un campo de imágenes que debe distinguirse de la traducción del mundo exterior en conceptos, papel que corresponde al pensamiento. Sin embargo, nunca pudo precisar si la imagen puede emerger en la ciencia y si la ciencia puede surgir en el ámbito de las imágenes (Lecourt, 1974: 32).

La obra de Georges Canguilhem (nacido en 1904) contribuye en forma importante a desestabilizar las presuposiciones de la fenomenología y el positivismo entre los pensadores franceses. El énfasis sobre las bases epistemológicas del conocimiento, característica de este trabajo, propició un desplazamiento de la explicación del conocimiento en términos esencialistas hacia una nueva forma de explica-

ción que considera al conocimiento como el resultado de relaciones y diferencias que constituyen la estructura de tal conocimiento. Así, la historia de la ciencia deja de ser una manifestación de la mente y la nueva historiografía estructuralista de la ciencia parte de configuraciones epistemológicas para construir su propio marco intelectual.

Formado como filósofo y médico, Canguilhem ocupó, a partir de 1955, la cátedra que Bachelard había dejado vacante en La Sorbona. La posición dominante en la historia de la ciencia consistía en ver al pasado como un precursor continuo y coherente del presente; con Canguilhem, la propuesta es que tal enfoque se base en una ilusión retrospectiva, según la cual el pasado conduce hacia un presente que se conceptualiza como estático e inmutable, de modo que la historia de la ciencia que actualmente se escribe permanecerá como válida en el futuro. Pero Canguilhem, al igual que Bachelard, piensa que la dinámica de la ciencia se caracteriza por su apertura y discontinuidad en lugar de ser cerrada y continua. Bajo esta nueva perspectiva, cualquier acontecimiento menor en la historia de la ciencia puede adquirir, súbitamente, una gran importancia con relación a un nuevo problema científico. Como lo señaló Michel Foucault (quien hizo su doctorado bajo la supervisión de Canguilhem): el descubrimiento de la fermentación en extractos libres de células, observación que fue realizada en la época dominada por la microbiología pasteuriana, sólo pudo ser reconocido como un hecho fundamental hasta principios del siglo XX, cuando se establecieron las bases bioquímicas de la enzimología (Foucault, 1978: xiv). Canguilhem conceptúa a la ciencia como una estructura que en forma espontánea hace y rehace su historia en cada instante. Esa inestabilidad histórica es más notable en disciplinas como la biología, que aún no al-

1. Cabe hacer notar que obras de autores anglosajones que actualmente gozan de gran prestigio entre historiadores y filósofos de la ciencia —como son *Patterns of Discovery* (1958) de N. R. Hanson y *La estructura de las revoluciones científicas* (1962) de Thomas Kuhn, en las cuales se propone que existen cambios radicales de paradigmas científicos que corresponden a las etapas revolucionarias de la ciencia—, no hacen un reconocimiento de las ideas precursoras de Bachelard, situación que no puede ser justificada con base en un supuesto desconocimiento, por parte de dichos autores, de la obra de Bachelard.

2. Por ejemplo *La poétique de l'espace* (1957) y *La poétique de la rêverie* (1960), Presses Universitaires de France, París.

canzan el alto grado de formalización propio de la física y las matemáticas (ver Canguilhem, 1965 y 1977).

Su obra sugiere que el establecimiento del conocimiento depende estrechamente del medio circundante. De manera que la verdad y el error son conceptos válidos dentro de un contexto histórico en particular que cambia según el punto de vista. Por lo tanto, aquello que parece importante e interesante en la historia de la ciencia, lo es solamente desde la perspectiva del presente. Es siempre en el presente que los problemas inducen a la reflexión y por esta razón no puede existir una historia neutral de la ciencia (Canguilhem, 1993: 16).

El propósito de la historia de la ciencia consiste en descubrir cómo se estableció el criterio de verdad y falsedad (o de error) en un periodo en particular. Este método muestra que los modos para definir la dicotomía verdadero/falso son conceptualmente discontinuos, de modo que la historia de la ciencia consiste en una serie de autocorrecciones por parte de la propia ciencia. Así, el error y la falsedad adquieren tanta importancia como la verdad en el discurso de la historia de la ciencia.

También considera que la historia de la ciencia es un sistema abierto, como más tarde se hará explícito en la obra de Foucault. La ciencia encuentra normas para luego revisarlas y transformarlas, convirtiéndose en un proceso discontinuo, debido a que la pluralidad de normas implica una discontinuidad entre las mismas. La historia, vista como la historia de la continuidad, es un sistema cerrado no sujeto a cambios fundamentales. Por otra parte, la historia vista como un proceso discontinuo constituye un sistema que siempre plantea nuevas cuestiones con respecto a sí mismo. Esta capacidad de cuestionamiento perpetuo es el elemento común más importante en las filosofías de Canguilhem y Foucault.

## II. El periodo de transición

Según Michel Foucault (1926-1984), quien fuera profesor de historia de las ideas en el *College de France*, no se pueden reducir las prácticas o sistemas discursivos a las categorías comunes de obra individual o disciplina académica. Así, el sistema de un discurso consiste en la regularidad que surge durante su articulación, es decir, que no existe previamente a tal discurso (Foucault, 1989: 10). La visión clásica de la historia del conocimiento sugiere que las ideas y teorías tienen existencia previa al objeto de su discurso. Sin embargo, la frontera que separa el decir del hacer es siempre inestable; por lo tanto, el método de la historia, en términos foucaultianos, consiste en



evitar la proyección de significados en la articulación de la historia. Desde este punto de vista, la noción de causalidad histórica deviene sospechosa. Considera además que sólo existen los efectos y los actos materiales; por lo que no existe un significado esencial en las cosas, tampoco un tema detrás de la acción ni hay un orden esencial en la historia. Dicho orden resulta del propio acto de escribir la historia. Así, obras como *Las palabras y las cosas* y *La arqueología del saber* son el resultado de una posición anti-idealista inspirada por Nietzsche (Foucault, 1966 y 1969), y constituyen una nueva postura ante la historia del conocimiento: las prácticas devienen modos de pensar, cada uno con su propia lógica, estrategia, evidencia y razón.

Foucault hace notar que la historia siempre se escribe desde la perspectiva del presente; el discurso histórico sólo se dirige a satisfacer las necesidades del presente. Se inspira en Nietzsche para sugerir que el presente siempre está en curso de transformarse, lo que implica que el pasado también adquiere nuevos significados a la luz de los actos recientes. Esto impide, según Foucault, que exista cualquier tipo de relación causal directa entre el pasado y el presente. Con esto, el peligro del historicismo se desvanece, pues el pasado nunca puede comprenderse en sus propios términos debido a que, de alguna manera, la historia es siempre una historia del presente.

Inspirado por Bachelard, Canguilhem y el matemático y epistemólogo Jean Cavallés, reconoce que la historia es siempre una genealogía y una forma de intervención: los marcos teóricos del conocimiento y los modos de comprensión se encuentran en cambio perpetuo. La epistemología estudia dichos cambios que, para Foucault, constituyen la gramática de la producción del conocimiento, misma que se revela por la práctica de la ciencia, la filosofía, el arte y la literatura. La epistemología es también una manera de asociar los actos materiales con el pensamiento y las ideas. Según Foucault, ninguna práctica en particular incorpora una idea en forma evidente; dicha conexión entre práctica e idea debe establecerse por la epistemología.<sup>3</sup>

3. "El pensamiento... entonces, no debe ser buscado solamente en los esquemas teóricos que son característicos de la ciencia y la filosofía; sino que puede y debe ser analizado en toda forma de discurso, de acción o de comportamiento, en la cual el individuo aparece y actúa como sujeto de aprendizaje, como sujeto moral o jurídico, como sujeto consciente de los demás y de sí mismo" (Foucault, 1985).

Reconocido como un viajero entre las ciencias y las artes, Michel Serres (nacido en 1930) es un filósofo de la invención, si consideramos este término en todas sus posibles transformaciones que incluyen traducción, comunicación y metáfora. A diferencia de Bachelard, su antiguo maestro, Serres considera que ninguna disciplina científica satisface la aspiración positivista de constituir un campo cerrado y homogéneo de investigación. Afirma que la forma y naturaleza del conocimiento es semejante a la figura de un arlequín: una figura compuesta que siempre guarda un nuevo atuendo debajo del vestuario exterior; una figura híbrida que resulta de la mezcla de elementos diversos y constituye un reto a la homogeneidad. Después de una formación en filosofía y una breve carrera como oficial de marina, Serres se ha ubicado en la cátedra de historia de la ciencia en La Sorbona, además de ser profesor en la universidad norteamericana de Stanford y miembro de la Academia Francesa.

Sostiene que es muy importante reconocer la interrelación entre diferentes ciencias y formas de conocimiento, así como entre las ciencias y las artes. Por lo tanto, se ha enfocado hacia el estudio de las formas en que se interpenetran los diferentes dominios del conocimiento. Con el surgimiento de la teoría de la información, aparece una nueva posibilidad de estudiar la ciencia como un modelo de comunicación (ver Serres, 1969, 1972, 1974a y 1977). Así, tenemos los elementos básicos de la información: un mensaje, el canal para transmitirlo y la interferencia o ruido que acompaña la transmisión. El ruido impone la necesidad de establecer condiciones para descifrar el mensaje; sin embargo, en ausencia de ruido no es posible que exista un mensaje, es decir, no hay mensaje sin resistencia que se oponga al mismo. Serres considera que el ruido constituye un campo fértil para la reflexión, en el sentido de que en lu-

gar de permanecer como ruido puro se transforma en un medio de transporte para el mensaje. El ruido constituye el tercer elemento empírico del mensaje y representa aquello que no es comunicado, la parte accidental, la diferencia que es excluida del mensaje. Todo formalismo se basa en la exclusión de este tercer elemento. La comunicación equivale a desplazarse dentro de una clase de objetos que comparten la misma forma, la cual debe extraerse de la cacofonía del ruido. Comunicar es transmitir una forma mediante la exclusión del ruido, lo que equivale a escapar del dominio empírico. Pero el ruido no puede eliminarse del proceso, debido a que es consubstancial, tanto en el lenguaje como en otros sistemas de comunicación, a la noción misma de sistema, de los cuales no existe alguno que funcione perfectamente sin evidencia de errores, accidentes o pérdidas.

La importancia de forjar pasajes para la transferencia de información entre ámbitos del conocimiento, por demás heterogéneos, implica tanto comunicación como incomunicación. Serres aplica la noción etimológica de estructura (que significa una forma de transferencia), a su interés por utilizar el análisis estructural como método para viajar entre dominios y realidades diferentes. Se guía por el ejemplo de Georges Dumézil, quien fue capaz de establecer, por medio de la comparación de grupos de relaciones, que las mitologías indoeuropeas comparten la misma estructura a pesar de sus diferencias en contenido. Considera que todo modelo estructural corresponde al analogón formal de todos los modelos concretos organizados por el propio modelo.

El análisis estructural no se refiere a ningún lugar en particular, debido a que su enfoque no es referencial sino comparativo. En términos estructuralistas, el lugar puede estar tanto aquí como allá al mismo tiempo, es un sitio móvil que se constituye a través de

la enunciación. Esto implica que no existen los puntos fijos sino la multiplicidad de espacios y tiempos y, por lo tanto, tampoco existe un sujeto empírico localizado, sino que el sujeto que conoce corresponde a una discontinuidad virtual que cambia con el paso del tiempo.

Serres establece una relación de dependencia entre la poesía y la ciencia, al concebir a la poesía como el ruido de la ciencia. Por lo tanto, sin poesía no puede haber ciencia como modelo de comunicación, y sin la ciencia o la filosofía no puede surgir la actividad poética. Considera que la obra de Julio Verne ejemplifica lo anterior, pues en sus novelas la ausencia de conocimiento es igual al misterio y este último equivale al ruido necesario para iniciar la constitución del conocimiento. La ausencia de conocimiento corresponde al ámbito de lo desconocido, en el cual debemos aventurarnos para lograr el conocimiento (Serres, 1974b). Lo desconocido está constituido por dominios para los cuales todavía no existe un concepto o lenguaje.

Por otra parte, se inspira en la termodinámica para decir que lo que existe es aquello que es más probable, lo que se traduce en la abundancia del desorden (entropía) y el predominio del azar. La realidad dista de ser racional y, por lo tanto, la ciencia que conocemos como tal es una ciencia de lo excepcional: la ciencia del orden y las leyes naturales. Asimismo, se pregunta si los sistemas consisten en grupos de limitantes preestablecidos o, por el contrario, si tales sistemas resultan de la regularidad que encontramos en nuestros múltiples intentos por definir dichos sistemas. En respuesta a lo anterior sugiere una nueva posibilidad, la de que el ruido sea el elemento fundamental del sistema: "en un sistema, el ruido y el mensaje intercambian sus papeles de acuerdo a la posición del observador y de la acción del sujeto que actúa" (Serres, 1982: 66).

Por supuesto que el ruido puede

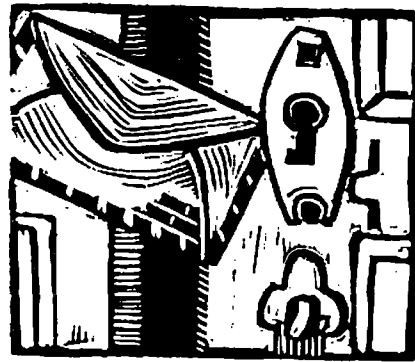
tomar cualquier valor al ser impredecible; por lo tanto, el sistema nunca es verdaderamente estable. De alguna manera se puede decir que el sistema funciona porque también no funciona, la disfuncionalidad del sistema se torna necesaria para su funcionamiento. Los modelos formales (como los de las matemáticas) se caracterizan por estar libres de accidentes o parásitos, mientras que los sistemas reales son por lo general abiertos y siempre están infectados de parásitos aleatorios, por lo cual se vuelven irreversibles y es casi imposible que dichos sistemas, sujetos a la continua influencia de eventos aleatorios, retornen a su estado inicial original.

Serres propone que la ciencia sólo puede mantener su vitalidad en la medida en que se abre a la experiencia de su interpretación poética; pues la ciencia sólo puede avanzar si recibe la inspiración de lo impredecible. La poesía es lo que permite la apertura hacia lo inesperado para luego establecer nexos entre sitios, hechos y cosas. Por lo tanto, la historia de la ciencia está sujeta a la turbulencia, al establecimiento de conexiones accidentales de todo tipo y entre todos los dominios científicos. Además, considera que la última etapa del gran pintor inglés William Turner, con sus cuadros caracterizados por una profusión de colores y tonalidades que sugieren la lluvia, las nubes, la niebla y el mar, corresponde a un sistema semejante al definido por la segunda ley de la termodinámica y de alguna manera representa una versión poética de la teoría elaborada por Carnot, Clausius y Boltzmann. Igual propone que el desorden relativo de la poesía es lo que protege a la ciencia de adquirir el rígido orden de una mera convención.

### III. La condición posmoderna

Jean-François Lyotard (1924), encontró fama relativamente tardía después de publicar a los 55 años *La condición*

*posmoderna*, originalmente escrito como un reporte sobre el estado del conocimiento dirigido al gobierno de Quebec en Canadá. Profesor durante muchos años en la universidad de París-Saint Denis, pasó del marxismo militante hacia la denuncia y la crítica de todas las formas de totalitarismo. Su obra examina el estado del conocimiento, la ciencia y la tecnología en las sociedades capitalistas más industrializadas. Según Lyotard, la idea de sociedad como principio de identidad común pierde vigencia en los países capitalistas. La sociedad entendida como un todo orgánico (Durkheim), como un sistema funcional (Parsons) o como una totalidad dividida y compuesta por dos clases en conflicto (Marx), ya no resulta creíble en un clima de creciente escepticismo por



todo tipo de metanarrativas. Ejemplo de éstas es la idea de que toda sociedad existe para el bienestar de sus miembros. Este tipo de metanarrativas han servido para legitimar tanto los nexos sociales como el papel que juega la ciencia y el conocimiento en estas sociedades. El papel de una metanarrativa consiste en otorgar un propósito creíble para las acciones de la ciencia o de la sociedad. Para Lyotard, la ciencia moderna trata de legitimar sus propias reglas a través de una metanarrativa que, por definición, se encuentra fuera de su propio ámbito de competencia.

Dos ejemplos de metanarrativa muy socorridos por la ciencia son: a) la idea de que el conocimiento se produce para el beneficio del propio conocimiento; b) la idea de que el conoci-

miento se crea para emancipar a los individuos del oscurantismo y la servidumbre. Pero en el ámbito posmoderno se considera que no existe prueba de la validez de tales metanarrativas. La posibilidad de que exista una sola o un grupo reducido de estructuras racionales para justificar a la ciencia, parece cada vez más remota.

A partir de la Segunda Guerra Mundial, el desarrollo de la tecnología ha desplazado al propósito como justificación de la acción, para sustituirlo por la prioridad de los propios medios necesarios para lograr dicha acción (Lyotard, 1984: 37). Así, la legitimación del conocimiento ya no puede recurrir a una "gran narrativa" y la ciencia deviene un juego lingüístico en el sentido propuesto por Wittgenstein, el cual implica que ningún concepto o teoría puede capturar la totalidad del lenguaje. Por lo tanto, las grandes narrativas dejan de ser creíbles debido a que corresponden a juegos lingüísticos que a su vez son parte de otros. El lenguaje especulativo de la ciencia puede ser analizado en términos de un juego con reglas específicas que determinan la manera como deben ser ligadas las frases y conceptos que constituyen el discurso de la ciencia. La ciencia es, según Lyotard, un juego lingüístico con las siguientes reglas: a) sólo son científicos los enunciados denotativos (descriptivos); b) los enunciados científicos son diferentes de aquellos que establecen los nexos sociales (los cuales se refieren a los orígenes); c) la competencia o capacidad de comprensión sólo es necesaria en aquél que envía el mensaje científico pero no lo es en el receptor; d) un enunciado científico sólo existe dentro de una serie validada por pruebas y argumentos generalmente formales; e) el juego de la ciencia requiere de un conocimiento previo del estado del conocimiento científico actual. Así, la ciencia ya no requiere de una gran narrativa para ser legitimada, sino que las reglas de la ciencia

son inmanentes a su propio juego. Lo anterior queda ejemplificado por el hecho de que cualquier suceso considerado como un progreso científico (situación que implica la aceptación de un nuevo axioma o enunciado denotativo), requiere que los responsables de tal avance logren la aprobación de sus colegas que trabajan en el mismo campo de investigación, con el fin de establecer su validez.

El trabajo científico se ha vuelto cada vez más complicado desde el punto de vista técnico y metodológico, lo que incrementa la sofisticación de las pruebas científicas; de manera que entre más compleja es la prueba, lo es también el nivel de la tecnología necesaria para lograr la validación representada por dicha prueba. La tecnología moderna sigue el principio de rendimiento óptimo: máximas salidas a partir de mínimas entradas. Lyotard denomina a este principio de rendimiento óptimo *performatividad*, el cual domina el juego de la ciencia en la medida en que los avances científicos requieren de pruebas o validaciones que cuestan dinero. La tecnología se convierte en la forma más eficiente para lograr pruebas científicas y así, se establece una ecuación entre riqueza, eficiencia y verdad (Lyotard, 1984: 45). A pesar de que pueden continuar los descubrimientos sorprendentes, en los cuales hay una mínima participación de la tecnología, el uso intensivo de ésta en la práctica científica tiende a establecer un vínculo muy estrecho entre la ciencia y la economía. Todavía pueden existir los proyectos de investigación pura que sean relativamente baratos; sin embargo, la tendencia actual consiste en orientar la investigación hacia proyectos cada vez más costosos, lo que implica la necesidad de solicitar financiamiento para la investigación. Para obtener financiamiento es necesario justificar la relevancia a largo plazo del proyecto a realizar y esto conduce a que la investigación sea dominada por el lenguaje

de la performatividad. Una vez que la performatividad se vuelve dominante, la verdad científica tiende a ser el resultado de la investigación mejor financiada (entre mayor financiamiento más convincentes son los resultados de la investigación). Al reforzar el papel de la tecnología se refuerza la realidad y se incrementa nuestra oportunidad de estar en lo correcto (*ibid.*: 47). Aquellos que tienen capacidad financiera para apoyar a la investigación, tienen también el poder sobre el conocimiento. En la era posmoderna el conocimiento y el poder financiero establecen un nexo nunca antes visto. Sin embargo, cuando el principio de performatividad se somete a un cuestionamiento crítico, se hacen evidentes los límites de su racionalidad, puesto que no se puede justificar la performatividad sin tener que recurrir de nuevo a una metanarrativa.

Ciertos expertos en teoría de sistemas, consideran que la performatividad es la base que mantiene al propio sistema social en esta era dominada por la ciencia y la tecnología. Desde esta perspectiva, el propósito de la sociedad debe consistir en la eliminación de toda disfunción, a medida en que el sistema más perfecto es aquel más eficiente. El conocimiento se vuelve un medio para controlar el sistema y, a pesar de que no se logre el conocimiento perfecto, se mantiene la siguiente ecuación: a mayor conocimiento mayor control sobre el sistema.

En contraposición a estos expertos, Lyotard considera que la propia teoría de sistemas se ubica en el ámbito de una epistemología moderna que establece que el sistema entendido como expresión de performatividad, disminuye su rendimiento a medida que aumentamos nuestro conocimiento sobre el mismo. Pues el principio de incertidumbre de Heisenberg, que establece la imposibilidad de conocer al mismo tiempo la posición y velocidad de cualquier partícula subatómica, implica que el grado de incertidumbre se

incrementa a la vez que profundizamos nuestro conocimiento de un sistema.

Al parecer, la ciencia se encuentra en el umbral de un nuevo paradigma posmoderno que enfatiza el papel del caos, la incertidumbre, la no linealidad y la ausencia de predictibilidad en la mayor parte de los fenómenos físicos (Casti, 1992). La epistemología posmoderna se funda sobre el principio de disensión, por lo cual propone que se deben abandonar los enfoques universales y pasar a una concepción regional del conocimiento.

Lyotard (al igual que Jacques Derrida), propone que es imposible hacer que una idea general coincida con una instancia real específica (que corresponde al referente de una frase cognitiva), por lo que los filósofos, matemáticos y científicos de la era posmoderna, deben estar advertidos de las paradojas que surgen cuando un enunciado general sobre el universo es forzado a tomar en cuenta el lugar y momento histórico en que fue enunciado. El pensamiento de Lyotard se opone a la voluntad de reducir la totalidad del universo a un género o modelo en particular, ya que el afán reduccionista se convierte en un obstáculo o límite para las posibilidades de nuestra curiosidad.


## Conclusión

El concepto de modernidad fue de la mano con el proceso de industrialización, el cual se basó en el paradigma de la aplicación extensiva de la tecnología como sistema de producción. Un mito fundador del modernismo consiste en la supuesta interdependencia entre ciencia y tecnología: el conocimiento científico sirve como base racional para el desarrollo y aplicación de la tecnología. Sin embargo, esto es un mito y nada más, pues el análisis crítico demuestra que la vertiginosa dinámica de la tecnología moderna es independiente de cualquier tipo de convención epistemo-



**BIBLIOGRAFÍA**

lógica que pretenda atribuirle un propósito racional (Aranda, 1988).

La tecnología, ubicada ya en el mundo posmoderno, se desliga del afán productivo para asumir un nuevo paradigma: el de la reproducción masiva que reduce toda ontología a la reproducción técnica de seres y objetos perfectamente ajustados y programados, de seres en función que pueden comprenderse en términos instrumentales. De ello surge la tecnociencia que sustituye al criterio de verdad por el éxito pragmático del proceso de copia y reproducción, y a las explicaciones clásicas basadas en el por qué por las recetas prácticas para lograr el cómo (Thom, 1990: 218). Uno de los mayores riesgos de la época posmoderna, consiste en que la superespecialización de la tecnociencia tiende a despojarla de cualquier capacidad de autocritica efectiva, debido a que la tecnociencia está más preocupada por la acción que por el motivo de ésta. Como lo sugiere Heidegger: el peligro contemporáneo no deriva de la técnica, sino de nuestra incapacidad para reflexionar sobre ella (Heidegger, 1958: 9-48). 

Aranda, A. (1988). "Martín Heidegger y la cuestión de la tecnología", en *Ciencia y Desarrollo*, Vol. XIV, 83:75-85. CONACYT.

Bachelard, G. (1978). *Le nouvel esprit scientifique*, 14 ed. Presses Universitaires de France, París.

Canguilhem, G.  
 \_\_\_\_ (1965). *La connaissance de la vie*, 2a ed. Vrin, París.  
 \_\_\_\_ (1977). *Ideologie et rationalité dans l'histoire des sciences de la vie*. Vrin, París.  
 \_\_\_\_ (1993). *Le Normal et le Pathologique*, 4a ed.. Presses Universitaires de France, París.

Casti, J. (1992). *Searching for Certainty*. Scribners, Londres.

Foucault, M.  
 \_\_\_\_ (1966). *Les mots et les choses*. Gallimard, París.  
 \_\_\_\_ (1969). *L'archeologie du savoir*. Gallimard, París.  
 \_\_\_\_ (1978). "Introduction", en G. Canguilhem, *On the Normal and the Pathological*. Reidel Publishing Co., Dordrecht.

\_\_\_\_ (1985). Prefacio a la versión en inglés de *The History of Sexuality Vol. 2: The use of Pleasure*. Pantheon, New York.

\_\_\_\_ (1989). *Résumé des cours, 1970-1982*. Julliard, París.


Heidegger, M. (1958). "La question de la technique" (trad. A. Preau), en *Essais et Conférences*. Gallimard, París.

Lecourt, D. (1974). *Bachelard ou le jour et la nuit*. Maspero, París.


Liotard, J-F. (1984). *The Postmodern Condition: a Report on Knowledge*. University of Minnesota Press, Minneapolis.

Serres, M.  
 \_\_\_\_ (1969). *Hermès I, La Communication*. Minuit, París.  
 \_\_\_\_ (1972). *II, L'interférence*. Minuit, París.  
 \_\_\_\_ (1974a). *III, La Traduction*. Minuit, París.  
 \_\_\_\_ (1974b). *Jouvenances. Sur Jules Verne*. Minuit, París.  
 \_\_\_\_ (1977). *La Distribution*. Minuit, París.  
 \_\_\_\_ (1982). *The Parasite*. Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Thom, R. (1990). *Semiophysics: a Sketch*. Addison-Wesley.



**PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL UAEM-ININ**  
**LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**OFRECE LA MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS CON ALTERNATIVAS EN:**



---

**FÍSICA NO LINEAL**

**Objetivo:** Contribuir a la explicación y comprensión de la naturaleza como un todo en el que sus componentes son totalmente independientes y no aislables, tales como el estudio de los medios granulares, de fenómenos irregulares o caóticos en el tiempo y el espacio en procesos disipativos (no aditivos), fenómenos descritos en términos de ecuaciones diferenciales no lineales.

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

1. Física no lineal, física y experimental
2. Fluidos y mecánica
3. Sistemas solitónicos
4. Teoría de líquidos
5. Combustión

**CIENCIAS NUCLEARES**

**Objetivo:** Realizar investigación de excelencia en el área de ciencias nucleares, tales como: generación de técnicas innovadoras de análisis para la solución de problemas ambientales; determinación cuantitativa multielemental; destrucción de desechos peligrosos; estudio de fenómenos geofísicos; solución de problemas en arqueología; estudio, desarrollo y caracterización de nuevos materiales; fuentes alternas de energía e investigación sobre materiales de transición interna.

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

1. Estudio y desarrollo de nuevos materiales
2. Caracterización de materiales
3. Estudio de fuentes alternas de energía
4. Investigación en materiales de transición interna
5. Tratamiento de residuos peligrosos
6. Diagnóstico de contaminantes
7. Técnicas nucleares en la conservación de bienes culturales
8. Estudio y aplicación de la radiación.

**Mayores informes: Facultad de Ciencias, teléfonos: (729) 6 55 54 y 6 55 56 Email: nolineal@coatepec.uaemex.mx**