

El paradigma de las ciencias en la Edad Moderna y sus modificaciones en la Postmodernidad

Lylian Weiss de Schmidt

Resumen

El paradigma positivista, vigente hasta principios de nuestro siglo, concebía las ciencias como un conjunto de ideas y teorías objetivas, neutrales y verdaderas, siendo sus afirmaciones válidas universalmente. Durante la Edad Moderna las ciencias adquieren gran importancia, debido a una metodología de trabajo y de estudio, junto con el empleo de aparatos e instrumentos más adecuados. El uso de las matemáticas proveyó los medios para el desarrollo de las ciencias. El paradigma moderno se compararía con una máquina, programada y eficiente. Por contraste, el nuevo paradigma que se instaura con la Postmodernidad se asemejaría a un organismo vivo, siempre en cambio y dirigido por el hombre como punto de referencia y centro. Para la ciencia postmoderna la realidad no es una realidad "ontológica", objetiva, sino que el ordenamiento y la organización son construidos por cada sujeto de acuerdo con sus experiencias. En esta concepción, las nociones de "objetividad" y "veracidad" son sustituidas por las de "subjectividad" y "relatividad".

Palabras clave: paradigma – Positivismo – Modernidad – Postmodernidad – ciencia

Abstract

The positivist paradigm—in force until the beginnings of the 20th century—thought of sciences as a group of objective notions and theories, neutral and true, with assertions having universal validity. During the Modern Age, sciences become very important as a result of a methodology of work and study and together with the employment of devices and instruments of greater accuracy. The employment of mathematics provided the means to the development of sciences. The modern paradigm could be compared to an efficient machine working under a program. On the other hand, the new paradigm—a result of Postmodernism—could resemble a live organism, always changing and directed by man as a reference point and center. For postmodern science, reality is not an objective, "ontological" reality, but its order and organization are built by every subject depending on his or her experiences. For this conception, the notions of "objectivity" and "veracity" are substituted by "subjectivity" and "relativity."

Key words: paradigm – Positivism – Modernism – Postmodernism – science

Résumé

Le paradigme positiviste, en vigueur jusqu'au commencement du siècle XX, enseignait que les sciences étaient un conjoint d'idées et théories objectives, neutres et véritables, dont les affirmations avaient une valeur universelle. Pendant l'âge moderne, les sciences gagnent une grande importance dû à une méthodologie de travail et d'étude, accompagnée à l'utilisation d'appareils et d'instruments convénables. L'utilisation des mathématiques pourvoya les moyens pour le développement des sciences. Le paradigme moderne a été comparé à une machine programmée et efficiente. Par contre, le nouveau paradigme établi pendant la postmodernité serait semblable à un organisme vivant, toujours changeant, et conduit par l'homme, que serait son point de référence et son center. Pour la science postmoderne la réalité n'est pas "ontologique", objective, mais chaque individu construit l'ordre et l'organisation d'accord avec ses expériences. Dans cette conception les idées d' "objectivité" et "véracité" sont remplacées par celles de "subjectivité" et "rélativité".

Mots clefs: paradigme – positivisme – modernité – postmodernité – science

INTRODUCCIÓN

Es conveniente que definamos lo que entendemos por paradigma. La palabra proviene del griego y significa "mostrar", "manifestar". Se usa así como una referencia a un modelo o tipo teórico, que sirve de marco referencial para las metodologías y sistemas de las ciencias.

El Positivismo vigente hasta principios de nuestro siglo concebía las ciencias como un conjunto de ideas y teorías objetivas, neutrales y verdaderas, siendo sus afirmaciones válidas universalmente.¹

Hoy, el uso del término "paradigma" deriva mayormente del significado que le dio Thomas Kuhn en sus escritos; los científicos han trabajado siempre sobre la base de un marco conceptual que fue propio de cada época. Para él un paradigma es una manera particular de concebir al hombre, al mundo y al universo. Por lo tanto, estaría condicionado al contexto histórico-cultural en que se lo formula y, como tal, sus afirmaciones serían provisorias y relativas.

¹ "Lo real no podría sujetarse exclusivamente a una visión reduccionista que lo midiera con un enfoque meramente positivista. La persona humana y la realidad de lo creado son, en efecto, algo demasiado grande para contenerlos en los casilleros del puro empirismo". Roberto Bosca, *New Age. La utopía religiosa de fin de siglo* (Buenos Aires: Atlántida, 1993), 79.

Kuhn sostiene que ese marco teórico conceptual corresponde a: 1) Una manera particular de comprender y describir el mundo. 2) Una cosmovisión de la época y de los valores. 3) Los paradigmas se suceden sin estar necesariamente en contradicción. Por lo tanto no puede usarse uno para evaluar el otro y considerarlo mejor. Kuhn señala al respecto: "Considero a los paradigmas como realizaciones científicas, universalmente reconocidas, que por cierto tiempo proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica".²

Un paradigma, entonces, se entiende como una hipótesis de trabajo que se considera válida en ese momento. Kuhn y sus seguidores proponen que el científico trabaje con un paradigma que influencie lo que ve, acepte o informe: "En su uso establecido, un paradigma es un modelo o patrón aceptado como instrumento de trabajo".³ Esto ha traído una revolución en la investigación científica y en el campo de la educación universitaria.

LAS ÉPOCAS CLÁSICA Y MODERNA

Brevemente intentaremos caracterizar estas dos épocas en que la ciencia tomó un gran auge: la clásica y la moderna.

La que llamamos "clásica" corresponde a la cultura Greco-Romana, sobre todo el período Helenístico, hasta el siglo III después de Cristo.

Los aportes de los griegos a las ciencias pertenecen en su mayoría al terreno de las matemáticas y sus aplicaciones, como la arquitectura, la astronomía y la geometría. En otras áreas florecieron la filosofía y el arte. Hombres como Ptolomeo, Arquímedes, Euclides, Pitágoras, así como también filósofos como Aristóteles y Plotino, y en medicina, Hipócrates, de la Escuela de Alejandría, todos pertenecen a esta época cuando florecieron centros de estudio como Atenas, Alejandría y luego Damasco.

La característica de los estudios y descubrimientos de esta época, particularmente en las ciencias, fueron hechos sobre la base de la observación,

² Thomas Kuhn, *La estructura de las revoluciones científicas* (México: Fondo de Cultura Económica, 1982), 13.

³ *Ibid.*, 51.

pero los científicos de entonces no tenían un método que llevara a la experimentación y a los cálculos. No podemos, sin embargo, juzgar correctamente, pues la mayoría de sus libros y trabajos se perdieron para Occidente y las pocas obras que quedaron, que fueron introducidas en Europa por los árabes en el siglo XV, a partir de sus conquistas, mayormente se hallaron incompletas.

A la Edad Moderna se la suele ubicar históricamente a partir del Renacimiento, en los siglos XVI y XVII, con Copérnico, Galileo y Kepler, para luego afirmarse en su metodología con Descartes, Bacon y Newton, un siglo más tarde. Las ciencias adquieren, por entonces, enorme y vital importancia, debido a una metodología de trabajo y de estudio, junto con aparatos e instrumentos más adecuados a la función. Los principios básicos son tomados del estudio hecho por los griegos y romanos de la época helenística. Lo que establece la diferencia entre ambas épocas es que los clásicos se valieron sólo de la observación con algunos aparatos, en cambio en la Edad Moderna se añade a la observación, la experiencia y el uso de aparatos y tablas de datos, con lo que se inicia la metodología de las ciencias. "Lo que dio poder a la ciencia moderna fue la invención del método hipotético-deductivo, el método que construye una explicación en forma de hipótesis matemática de la que se deducen los hechos observados".⁴

Productividad y creatividad, que iban a convertirse en los ideales más elevados e incluso en los ídolos de la Época Moderna en sus fases iniciales, son modelos inherentes al homo faber, al hombre como constructor y fabricante. Sin embargo, existe otro elemento y quizá más significativo en la versión moderna de estas facultades. El cambio del "qué" y "por qué" al "cómo" implica que los verdaderos objetos de conocimiento ya no pueden ser cosas o movimientos eternos, sino que han de ser procesos, y que por lo tanto el objeto de la ciencia no es ya la naturaleza o el universo, sino la historia, el relato de la manera de cobrar existencia, de la naturaleza o de la vida o del universo.⁵

El uso de las matemáticas proveyó los medios para el desarrollo de las ciencias; la sentencia atribuida a Galileo de que "el libro de la naturaleza está escrito en lenguaje matemático" demostró ser más valiosa de lo que él pudo haberse imaginado.

⁴ Hans Reichenbach, *La filosofía científica* (México: Fondo de Cultura Económica, 1967), 111.

⁵ Hannah Arendt, *La condición humana* (Barcelona: Paidós, 1993), 322-323.

En una palabra, la ciencia moderna tiende –o tendía– a la igualdad metodológica (gracias al famoso método hipotético-deductivo)⁶, a la previsión de los fenómenos (dado que el mundo externo, aunque en movimiento y cambio continuos, está sometido a leyes inmutables y accesibles al pensamiento), y a la repetibilidad de los experimentos, asegurando que ellos arrojarán un mismo o muy semejante resultado [...] En la ciencia de la modernidad, el sabio hace **como si** él mismo no existiera, ni existiera ningún otro hombre en cuanto sujeto. Es verdad que muchas ciencias estudian físicamente al hombre: pero lo toman como un **objeto** ajeno al investigador (baste pensar en cómo le tratan a uno al entrar a un quirófano, o en cómo se siente en una consulta médica).⁷

Esta concepción metodológica dio como resultado un gran desarrollo de las ciencias que culminó en el siglo XIX con la revolución industrial y los grandes descubrimientos. Pero es en la segunda mitad del siglo XIX que el Positivismo y el Evolucionismo, modifican el paradigma de la Modernidad y se preparan para la instauración de uno nuevo: el de la cosmovisión que se impondrá a partir del ingreso en la Postmodernidad.

LA POSTMODERNIDAD

La palabra “Postmodernidad” indica más bien un estado o situación, lo que viene después de la Modernidad. Por lo tanto, se inicia en la última década del siglo XIX, pero alcanza su mayor desarrollo en el siglo XX, y en especial a partir de la segunda mitad, después de la Segunda Guerra Mundial.

Comienza en el ámbito de las ciencias físicas y naturales, con Heisenberg, Bohr, Einstein y Planck, pero se va extendiendo hasta comprender todas las ciencias biológicas y humanas, la ética, la sociología y la educación.

Intentaremos contraponer los paradigmas de las ciencias en la Edad Moderna con los de la llamada Postmoderna. De acuerdo al pensamiento de Thomas Kuhn, existen hoy en cada institución, entidad científica y sociedad, “creencias que controlan” y que sirven de marco referencial o modelo teórico para desarrollar o juzgar las teorías o sistemas. “Cuando un paradigma cambia, hay normalmente transformaciones importantes de los criterios que

⁶ Cf. Karl Popper, *La miseria del historicismo* (Madrid: Taurus, 1987), 146.

⁷ Félix Duque, *Postmodernidad y apocalipsis. Entre la promiscuidad y la transgresión* (Buenos Aires: Universidad Nacional de General San Martín, 1999), 106-107.

determinan la legitimidad, tanto de los problemas como de las soluciones propuestas".⁸ Nunca son cambios radicales sino enfoques o nuevas tecnologías con las que se trabaja.

CONTRAPOSICIÓN DE PARADIGMAS

Brevemente analizaremos algunos de los paradigmas que, en su estructura, han sido modificados, notando cómo se los consideraba en la Edad Moderna y el modo en que los considera la Postmodernidad.⁹

Usando una ilustración podríamos señalar que el paradigma moderno se asemeja a una máquina, programada y eficiente. Por contraste, el nuevo paradigma se parece a un organismo vivo, siempre en cambio y dirigido por el hombre como punto de referencia y centro.¹⁰

1. Objetivismo versus subjetivismo

En la Edad Moderna se aseveraba que el mundo y el hombre eran una realidad que se podía conocer totalmente. El acento estaba puesto en el objeto. En la Postmodernidad yo soy quien construye la realidad. Esta no es cognoscible en forma completa. No hacemos más que inferir la estructura ideal de la realidad, o sea sacar una consecuencia que correspondería al efecto de una causa que no conozco totalmente y que se constituye en una hipótesis de

⁸ Kuhn, *La estructura de las revoluciones científicas*, 174.

⁹ "Al término 'postmodernismo' parece convenirle en el mejor de los casos ese difuminado 'aire de familia' del que hablaba Wittgenstein (uno de los ancestros de esta inédita *condition humaine*). Y en el peor, podría traerse a colación el donoso *dictum* de Antonio Machado: 'Oscura la historia y clara la pena', si no fuera porque algunos de los más afamados intérpretes (Gianni Vattimo, especialmente) de esta cultura de masas creen vislumbrar dentro de ella oportunidades sin par en pro de la realización plena del ser humano. Pero de lo que no cabe duda es de su difusión imparable: en el momento álgido de la 'toma de conciencia' de la postmodernidad –de 1975 a 1988– el Arts and Humanities Citation Index de Filadelfia registraba más de 900 ocasiones en que el término 'postmoderno' (y sus derivados) aparecía en el título de recensiones y artículos especializados, sin contar los libros [Cit. en Allan Megill, "What Does the Term 'Postmodern' Mean?", *Annals of Scholarship. Studies of the Humanities and Social Sciences* 6, 2/3 (1989): 130]. Desde entonces, todo hace sospechar que la tendencia no ha hecho sino aumentar. Duque, *Postmodernidad y apocalipsis*, 35-36.

¹⁰ Al respecto de los caracteres de la ciencia postmoderna, véase: Jean-Francois Lyotard, *La condición postmoderna* (Buenos Aires: REI, 1995), 99-108.

trabajo, válida hasta que no se pruebe lo contrario. De ahí el empleo del método científico basado en una conjetura cuyo postulado o principio en una investigación es una hipótesis apoyada en observaciones, y no una verdad conocida totalmente, de la cual se deducen o infieren los hechos observados y se llega a una teoría aceptada como válida y verdadera, mientras no se descubra otra que la invalide.

A la pregunta que se hacen los estudiosos de las ciencias en esta época postmoderna, “a la realidad, ¿se la descubre o se la inventa?”, responden los postmodernistas que si se la descubre ya está allí, es anterior a nuestra percepción. Si se la inventa, sólo se toma conciencia de ello y esto por intermedio del sistema nervioso que lleva los datos al cerebro. Hoy, la teoría cognitivista parte de la premisa de que toda la realidad es una construcción del sujeto, el cual percibe el mundo y actúa en él.

La Postmodernidad incluye en su cosmovisión una teoría de las ciencias en la cual la realidad no es una realidad “ontológica”, objetiva, sino que el ordenamiento y la organización son construidos por cada sujeto de acuerdo con sus experiencias. Nuestro conocimiento del mundo viene sólo por una inferencia. En esta concepción las nociones de “objetividad” y “veracidad” son sustituidas por las de “subjetividad” y “relatividad”.¹¹ El método de ensayo-error o el de conjeturas-refutación es el más empleado.

2. Elementos individuales versus sistemas

En el paradigma Moderno se consideraba que los objetos, la naturaleza y aun el ser humano, estaban constituidos por elementos simples que podían denominarse átomos, células, elementos, etc., y éstos se agrupaban formando, de este modo, la unidad, el todo.

Para el científico postmoderno el camino es inverso. La realidad no se trata como elementos individuales, sino como un todo, que se agrupa formando sistemas; éstos serían unidades interdependientes. Un ejemplo sería lo que conocemos como “ecosistema”. Pero pensemos en lo que llamamos átomos. Fueron considerados por siglos como la unidad indivisible, pero las investigaciones actuales muestran todo lo contrario; su complejidad es tal que asombra. El átomo no es una unidad simple, sino compleja, que se va

¹¹ Cf. Bosca, *New Age. La utopía religiosa de fin de siglo*, 88-95.

asociando a otros átomos y van formando unidades y sistemas. Por lo tanto, el principio es de la unidad a los elementos, del todo a las partes.¹²

3. Espacio y tiempo versus espacio-temporalidad

En la Edad Moderna el espacio y el tiempo fueron considerados como dos categorías diferentes y separadas, y se decía “ocupamos un espacio y vivimos un tiempo”. El espacio era un vacío y el tiempo una duración. Estos conceptos se afirmaron con las aseveraciones de Kant, que los consideraba como categorías a priori, es decir, independientes de toda experiencia y anteriores a ella. El concepto ha variado totalmente en la época Postmoderna. Según el paradigma Postmoderno ni el espacio ni el tiempo son independientes, o a priori, ni tampoco existen por sí mismos, sino que están unidos inseparablemente conteniendo todo lo existente.

El espacio y el tiempo serían tetradimensionales: altura, anchura, longitud y temporalidad, es por eso que hoy se habla de espacio temporalidad. El tiempo en sí, como categoría, no existe, se comporta en forma acumulativa y por eso se lo mide. Cada persona tiene su propio tiempo y éste depende de ella y del punto o lugar en que se encuentre. Por lo tanto, hoy se habla de un tiempo físico, biológico, psicológico y es relativo, correspondiendo a cada individuo u objeto.¹³

Estas ideas se han ido desarrollando a partir de la Teoría de la Relatividad de Einstein y los estudios del científico inglés Stephen Hawking, quien en su libro *Historia del tiempo* dice así: “En la teoría de la relatividad de Einstein no existe un tiempo absoluto único, sino que cada individuo posee su propia medida personal del tiempo, medida que depende de donde está y de cómo se mueve”.¹⁴

4. Certeza y finalidad versus probabilidad y utilidad creativa

El universo, el mundo y aun la vida humana, se hallaban regidos por leyes que se consideraban inmutables. En la Edad Moderna se definía la ley como una relación de causa-efecto, proceso que se creía se cumplía inexorablemente. Este concepto implicaba sostener que las leyes eran

¹² Cf. Régis Debray, *El arcaísmo posmoderno. Lo religioso en la aldea global* (Buenos Aires: Manantial, 1996), 14-16.

¹³ Stephen Hawking, *Historia del tiempo* (Barcelona: Biblioteca de Divulgación Científica Pérez Galdós, 1993), 189.

¹⁴ *Ibid.*, 56.

inmutables y predecibles. A esta filosofía de las ciencias se la llamó “determinismo”.

En cambio, en la Postmodernidad se considera que la incertidumbre, lo impredecible, todo puede ocurrir. Las leyes que son conocidas son instrumentos de trabajo, pero hay un pequeño porcentaje de probabilidad cuyo efecto no se conoce, como por ejemplo: un salto genético, la desviación de una estrella o quizá la interferencia de una ley que no es conocida y que tiene por resultado un cambio en los efectos y su relación con la causa conocida. A esta postura se la ha dado en llamar “indeterminismo” o “probabilismo”. Sin embargo, resulta de gran utilidad en la investigación científica.

5. Concepto semántico de verdad versus concepto pragmático de verdad

Uno de los hechos más sorprendentes en la Modernidad es la crisis en la idea de la verdad. Hasta la Edad Moderna se consideraba que la verdad era la conformidad del pensamiento con la cosa. La veracidad se centraba en esa relación pero sobre todo en el objeto, que era lo observable.

Pero es sobre todo a partir de la década de 1970 que los filósofos de las ciencias se inclinaron a pensar que las teorías científicas podrían ser consideradas como aproximativas, no exactas. Nociones como el vacío, el infinito, lo absoluto, la totalidad, el universo, el tiempo y otras, podrían ser calificadas por su frecuencia estadística y no como absolutamente verdaderas.

Heisenberg, Bohr, Einstein, junto a otros científicos de principios del siglo XX, coincidieron en pensar que todo conocimiento científico es “verosímil” pero no absolutamente verdadero. Esto condujo a pensar y a admitir que existen diferentes grados y tipos de verdad. Por ejemplo: la ley de la gravedad es considerada una verdad irrefutable, no así la teoría de la evolución o de la relatividad.

Por otra parte, a un teorema matemático se le pide que tenga coherencia lógica, a una teoría física o química, que sea verificable o que responda a los hechos observados.

Las ciencias físicas y naturales aspiran a una universalidad aceptada por todos, en tanto, las ciencias sociales alcanzan una verdad que es válida y útil y se aplica a la época, cultura, etnia, etc.¹⁵

¹⁵ Cf. Debray, *El arcaísmo posmoderno*, 63-67.

Estas ideas han llevado a una concepción pragmático relativista de la verdad. El criterio de verdad ha evolucionado en una pluralidad, donde ni la naturaleza, ni la razón, ni la certeza científica, ni el consenso social, ni los valores éticos sirven de criterios absolutos para definir a la verdad.

El ámbito científico está reaccionando actualmente contra la influencia del racionalismo, que sobre todo durante los últimos siglos informó a gran parte de la medicina occidental. El enfoque racionalista tendió a contemplar al ser humano en su sola dimensión material, al tiempo que dejaba de lado como irrelevante cualquier consideración de naturaleza psicológica o espiritual. La persona quedaba así reducida a una sola parte de una estructura constitutiva más rica y compleja.¹⁶

La certeza se ha transformado en probabilidad, duda. Las verdades, en algo relativo al punto de vista del observador o de la situación o lugar en que se encuentra. Los valores, han quedado sujetos a la situación o necesidad de la persona. “Ya se ha dicho, el rasgo más llamativo del saber científico postmoderno es la inmanencia en sí misma, pero explícita, del discurso acerca de las reglas que le dan validez”.¹⁷

El pluralismo en el criterio de verdad o veracidad es el paradigma de nuestra época y se justifica en los diversos tipos y niveles de la verdad.¹⁸ “Si antiguamente la verdad residió en la especie de teorías en que la verdad se reflejaba en la realidad, hoy la teoría pasó a ser hipótesis y el éxito de la hipótesis se convirtió en verdad”.¹⁹

CONCLUSIÓN

En resumen, el paradigma de la Postmodernidad, así como sostiene que todo es relativo, que no puede hablarse de una verdad sino de una pluralidad de verdades, es un modelo teórico para hoy, pero no necesariamente de aquí a una década. Los cambios son tan rápidos que es difícil ajustarse y adaptarse a ellos. El nuevo paradigma exige uso de tecnologías, aprendizaje de idiomas e integración en los conocimientos.

¹⁶ Bosca, *New Age. La utopía religiosa de fin de siglo*, 87

¹⁷ Lyotard, *La condición postmoderna*, 100-101.

¹⁸ Cf. Jean-Claude Guillebaud, *La traición a la Ilustración. Investigación sobre el malestar contemporáneo* (Buenos Aires: Manantial, 1995), 147.

¹⁹ Arendt, *La condición humana*, 305.

Bien se dice, sin embargo, que lo que mejor define a la Postmodernidad no es el progreso, las técnicas, los aparatos, la individualización o la globalización, sino la exigencia de libertad a cualquier costo y en todos los ámbitos.

Estamos viviendo en una época de crisis paradigmática. Toda crisis encierra una ruptura de algunas teorías, valores, tecnologías, pero también abre las puertas a nuevas oportunidades de descubrimientos y avances científicos.

El imperativo de nuestra época exige mentes abiertas para conocer, pero también disciplinadas para discernir lo que es correcto de lo que no lo es. Exige creatividad, transferencia y adaptación a las nuevas exigencias. Requiere comprensión y tolerancia hacia los demás seres humanos, respeto por sus percepciones y valores. Para lograr estos propósitos es necesario tener en claro cuáles son nuestros puntos de vista y los fundamentos de las creencias que sostenemos, pues de lo contrario podríamos naufragar en el mar de los cambios y las incertidumbres de nuestra época.

Lylian Weiss de Schmidt
Universidad Adventista del Plata
Dirección: Joaquín V. González 252
Libertador San Martín, 3103 Entre Ríos
ARGENTINA