

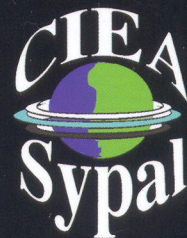
Jacqueline Hurtado de Barrera

# Metodología de la Investigación

Guía para la comprensión  
holística de la ciencia



Cuarta edición



# Capítulo 1

## Los paradigmas en investigación

### El concepto de paradigma

El término **paradigma** fue utilizado por los griegos con diferentes significados: “ejemplo”, “muestra”, “patrón” y “modelo”, siendo esta última acepción la de mayor relevancia en siglos posteriores. En el ámbito de la ciencia, la idea de los paradigmas fue resaltada y difundida por Tomas Kuhn, en 1962, quien define el término de varias maneras; en una de ellas lo identifica como conjunto de logros compartidos por una comunidad científica, empleados por ésta para definir problemas y buscar soluciones legítimas (Kuhn, 1992). El paradigma implica una manera de entender y valorar las cosas, establece cuál problema debe resolverse, la manera de formularlo, las técnicas a utilizar y cómo el resultado obtenido debe ser interpretado e insertado en el conjunto de conocimientos que conforman el paradigma. Kuhn (1992), no trabaja el concepto de paradigma en un sentido único, pues en su texto se refiere a éste como “teoría” (cuando alude a “los paradigmas de la óptica física” (*op. cit.* p. 36), en referencia a la teoría de Newton), pero también se refiere al término paradigma como “disciplina” (cuando menciona las matemáticas, la astronomía y la bioquímica), y además lo define como caudal de “creencias metodológicas y teóricas” (*op. cit.* p. 43).

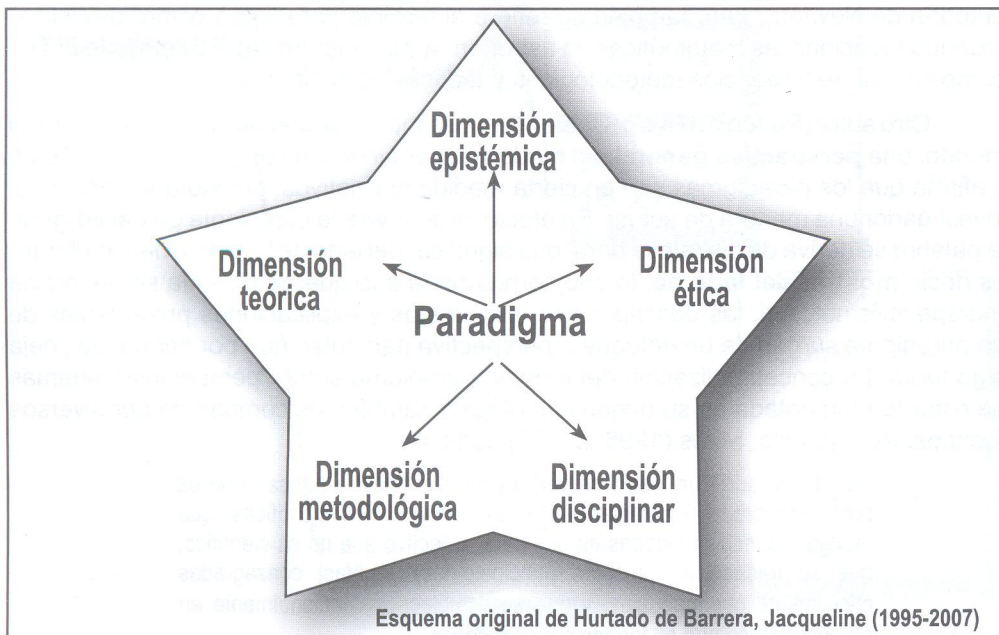
Otro autor (Patton, 1978 c.p. Cook, 1986), define el paradigma como una visión del mundo, una **perspectiva general**, un modo de acercarse a lo complejo de la realidad, y afirma que los paradigmas son en cierta medida normativos, puesto que señalan al investigador una manera de actuar. En efecto, si se revisa la etimología de **paradigma**, la palabra se deriva de las raíces *para*, que significa “del lado de” y *deiknynai*, “mostrar”, es decir, **mostrar del lado de**, lo que corresponde a lo que en filosofía se denomina “perspectivismo”. Así, las descripciones, propuestas y explicaciones procedentes de un paradigma surgen de un enfoque o perspectiva particular, que por ser parcial, deja algo fuera. La conceptualización del término paradigma como “perspectiva”, además de estar fundamentada en su origen etimológico, también es compartida por diversos teóricos. Por ejemplo, Mires (1996, p. 159) señala:

Paradigma sería un ‘estilo de ver’, percibir, conocer y pensar, que es producido predominantemente por las comunidades científicas, que recoge creencias anidadas en el pensar colectivo que no es científico, que se traduce en palabras principalmente escritas, consagradas oficialmente por manuales, y que se establece institucionalmente en organizaciones que se forman a su alrededor.

Como señala Mires (1996), el hecho de que en el pasado se hubiese pensado que el sol se movía alrededor de la tierra tiene que ver con la creencia religiosa según la cual la tierra era el centro del universo, pero también responde a que efectivamente desde la posición que ocupa el ser humano en la Tierra, así se percibe. Para pensar que era la tierra la que se movía alrededor del sol, el ser humano tuvo que cambiar de perspectiva. La noción de paradigma como perspectiva se fundamenta tanto en su sentido griego, como en aportes posteriores, con una particularidad, y es la relativa a la forma como cada quien percibe la realidad y cómo a partir de dicha percepción se ubica en torno a ella. En consecuencia, el **paradigma como perspectiva** puede estar referido a aspectos teóricos, epistémicos o disciplinares. En otras palabras, una **postura epistémica** puede responder a una perspectiva particular (y por lo general así es), también, **una teoría** puede estar situada en una perspectiva, incluso, **diferentes disciplinas** pueden estudiar un mismo evento desde enfoques diferentes.

Puede decirse que el paradigma, como perspectiva, implica **aspectos epistémicos** (la posición acerca de qué es la ciencia), **aspectos teóricos** (las diferentes teorías que concuerdan con tal visión de ciencia), **aspectos metodológicos** (los métodos que se adecuan a los objetos de interés de las teorías aceptadas), **aspectos éticos** (los valores involucrados), y **aspectos disciplinares** (cómo se expresa esa episteme en cada disciplina). En otras palabras, el paradigma consta de conceptos, valores, métodos y técnicas que dirigen la actividad de los investigadores. Los científicos que comparten un mismo paradigma están sujetos a las mismas reglas y normas para la práctica científica.

Infograma 1.1. Dimensiones del paradigma



## Los paradigmas en el devenir de la ciencia

Kuhn (1992), al referirse al proceso evolutivo de la ciencia, menciona un período pre-paradigmático en el cual existen diversas perspectivas en competencia, es decir, explicaciones simultáneas pero diferentes acerca de un mismo fenómeno. Una de éstas se convertirá en el *paradigma dominante*, aceptado y compartido por la comunidad científica. Para que una de estas explicaciones sea aceptada como un paradigma, una teoría debe parecer mejor que sus rivales, pero no es necesario que explique todos los hechos con los que puede enfrentarse; basta con que sea capaz de resolver algunas de las contradicciones que preocupan a los científicos de la época, contradicciones para las cuales las demás teorías no tienen respuesta o responden de manera incompleta e incongruente. En consecuencia, para este autor, los paradigmas obtienen su rango porque tienen más éxito que sus competidores en resolver unos cuantos problemas que el grupo de profesionales ha llegado a considerar como relevantes. De acuerdo a esta perspectiva, cuando un paradigma se convierte en dominante, determina el marco de referencia a partir del cual se suceden períodos de acumulación de conocimientos que proceden de investigaciones dirigidas dentro de ese marco de referencia. La labor científica que se genera en el paradigma dominante se denomina **ciencia normal**. Según Kuhn (op. cit.), la ciencia normal es la actividad científica dirigida a consolidar y confirmar el paradigma dominante.

Los planteamientos de Kuhn dejan varios aspectos sin explicar. Si bien los paradigmas facilitan la organización de la información en un marco de referencia, también suelen ser excluyentes y rechazan lo que no entra dentro de su lógica. Por lo tanto, la ciencia normal tiende a suprimir y a ignorar las innovaciones contrarias a sus compromisos teóricos básicos, porque la forma como se orienta la indagación y el marco de referencia que se utiliza para interpretar los datos no contempla ni busca explícitamente, situaciones que salen del ámbito del paradigma. Ésto implica que la ciencia normal está básicamente orientada a verificar y no a descubrir.

Por otra parte, cuando los paradigmas intentan dar cuenta de la totalidad de un evento y de sus relaciones, a partir de un único y exclusivo **aspecto** de ese evento, pueden volverse dogmáticos, absolutistas, totalitarios e impositivos. Esto también es válido para los modelos epistémicos que han pretendido dar cuenta de todo el proceso investigativo al tomar en consideración sólo un aspecto de éste. En este sentido, los paradigmas no son posturas ingenuas y "humildes". De hecho, uno de los aspectos que destaca Ludwik Fleck (antecesor de Tomas Kuhn y de quien éste tomó algunas ideas), es que la fuerza de convicción de un paradigma no proviene sólo de su simple lógica interna, sino también de las relaciones de poder provenientes del mundo de las relaciones sociales y políticas, el cual también produce paradigmas. Puede decirse que la misma noción de paradigma está sujeta a una postura epistémica y a una perspectiva. Si se trabaja desde una de las nociones de la Modernidad, en la cual el conocimiento es visto como un absoluto que hay que alcanzar a través de la "objetividad", entonces los paradigmas son vistos como resultado de la búsqueda de ese conocimiento absoluto, de modo que unos paradigmas se descartan como "falsos" y otros se asumen como "verdaderos".

Dentro del pensamiento exclusivista de la Modernidad, la noción integradora, propia de una comprensión holística no tendría cabida, puesto que no se podría integrar lo que el paradigma dominante considera verdadero con otros paradigmas que se califican como falsos. Pero, si se parte de una noción integrativa del conocimiento, en la cual éste no es una verdad absoluta, sino una construcción, un permanente descubrimiento, una comprensión que corresponde a cierta época y que va cambiando con el tiempo -y las comprensiones pueden ser hechas desde diferentes puntos de vista (paradigma significa punto de vista, desde su raíz etimológica)-, entonces, se concluye que **los paradigmas no son “verdaderos” ni “falsos”, son sólo maneras diferentes de comprender una misma realidad**, construcciones que aportan diferentes puntos de vista del mismo evento y que por tanto son complementarias, con lo cual un “cambio de paradigma” resulta insuficiente, puesto que sigue siendo una perspectiva “incompleta” que excluye el resto de las perspectivas. Un avance real en la comprensión del evento implica, una actitud integradora en la cual las distintas perspectivas se complementan sintagmáticamente. Al respecto Bohm (1998), señala:

Si suponemos que las teorías nos dan verdadero conocimiento, que corresponde a la “realidad tal como es”, tendremos que concluir que la teoría newtoniana fue verdadera hasta aproximadamente 1900, después de cuyo año se convirtió súbitamente en falsa, mientras que la relatividad y la teoría cuántica se convirtieron de pronto en verdaderas. No se producirá una conclusión tan absurda, sin embargo, si decimos que todas las teorías son modos de observar que no son verdaderos ni falsos, sino más bien claros en ciertos campos y nada claros cuando se extienden fuera de esos campos (págs. 23-24)

En todo caso, las categorías verdadero-falso están sustentadas en una lógica de pensamiento dicotómica propia de la Antigüedad, no ausente en tiempos modernos. La lógica del pensar dicotómico deduce la afirmación de un hecho a partir de la negación de otro; la dicotomía se basa en la “irreconciliación de los antagonismos” (Mires, 1996).

Un paradigma es una forma de ver las cosas, y éstas pueden ser observadas desde distintos puntos de vista y de distintos modos, dependiendo del lugar escogido por el observador y del observador mismo; por tanto, un paradigma no necesariamente descalifica a otro. Por ejemplo, La teoría de Einstein no niega, ni mucho menos falsea, la de gravitación de Newton, más bien se sirve de ella para abordar problemas diferentes a los que plantea Newton. Cuando se ve a los paradigmas como perspectivas no necesariamente irreconciliables, el planteamiento de Kuhn sobre la evolución de la ciencia como sustitución de paradigmas comienza a ser cuestionable. Para comprender esto es necesario ahondar en los planteamientos de Kuhn.

Según Kuhn (*op. cit.*), aparte de los períodos de ciencia normal existen también períodos de revoluciones científicas en los cuales cambia el paradigma. Capra y Steindl-Rast (1994) plantean que las limitaciones de un paradigma sólo se advierten con claridad cuando éste cambia y, en efecto, cambia a causa de esas limitaciones. A estos cambios de paradigma Kuhn (1992) los denomina “revoluciones científicas” porque conducen a un cambio en la manera como los científicos venían percibiendo la

realidad. Esta transformación suele ser tan profunda que por lo regular tiene impacto no sólo en las comunidades científicas, sino que generan las ideas-fuerza que acaban predominando en la sociedad en general, es decir, cambian no sólo las teorías, sino las diferentes dimensiones del paradigma (epistémica, teórica, disciplinar y ética).

La concepción de Kuhn de los paradigmas deja sin resolver muchas interrogantes sobre el devenir de la ciencia: por ejemplo, **es común que en ciencias sociales coexistan paradigmas distintos durante largos períodos de tiempo, con sus respectivos métodos y maneras de ver su objeto de estudio, sin que ninguno llegue a ser realmente dominante**; estos paradigmas generan conocimiento aceptado por comunidades científicas y aplicado en diferentes contextos. Para que haya una revolución científica se necesita que esa “nueva manera de ver las cosas” (el nuevo paradigma) aparezca antes de que el supuesto paradigma dominante haya caído, pero esto no podría ocurrir, porque la práctica de la ciencia normal no daría cabida a una visión diferente. Entonces ¿cómo se explicaría el surgimiento de estas visiones “revolucionarias”? Por otra parte, ¿cómo puede una postura limitativa y excluyente generar cambios de pensamiento y nuevas comprensiones dentro de la ciencia? Si cualquier paradigma fundamenta su validez en sus propios supuestos y por lo general desaprueba cualquier intento de poner en tela de juicio tales supuestos, o en el mejor de los casos lo desconoce (Walsh y Vaughan, 1982), ¿cómo puede generarse la actividad necesaria para que ocurra un cambio de paradigma?

Bohm y Peat (1998) también difieren de Kuhn en cuanto a sus planteamientos acerca de la ciencia normal y de las revoluciones científicas, pues si se hace un análisis más profundo del devenir de la ciencia se encontrará que durante los períodos que Kuhn denomina “ciencia normal” también se producen cambios significativos y que la auténtica creatividad no queda limitada a los períodos que él denomina revoluciones científicas. En todo caso, Thomas Kuhn intenta presentar las revoluciones científicas dentro de una **concepción paradigmática del cambio**, es decir, asumiendo que las revoluciones ocurren cuando un nuevo paradigma derroca al paradigma anterior.

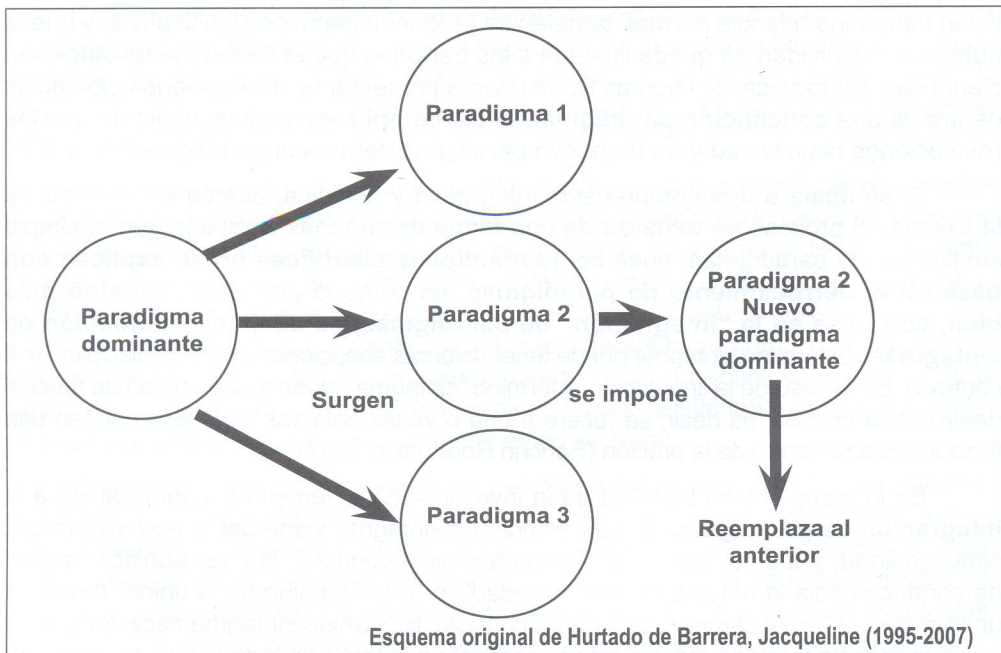
Si se apela a una comprensión integrativa y holística, acerca del devenir de la ciencia, el proceso se visualiza de una forma mucho más compleja que la simple sustitución de paradigmas, pues **las revoluciones científicas no se explican con base en el derrocamiento de paradigmas**, tal como lo plantea Kuhn, **sino más bien, con base en la “integración” de paradigmas, es decir, en la creación de sintagmas**. El término sintagma puede tener diversas acepciones según la disciplina y el contexto. En el caso de la lingüística, el término “sintagma” alude a una unidad de función dentro de la oración, es decir, se refiere a una o varias palabras que desempeñan una función unitaria dentro de la oración (Sancho Rodríguez, 2007).

En la comprensión holística de la investigación el término sintagma alude a la **integración de paradigmas**. En su etimología sintagma viene del griego *syn*, unión, simultaneidad, y *tagma* acción o efecto de regir o conducir, lo cual significa “acción de conducir hacia la unión o la simultaneidad”, o “en el camino de la unión” (no de la uniformidad, y “en el camino”, no la unión última). El término sintagma hace referencia a esa tendencia humana que ha estado presente a lo largo de toda la historia, de tratar

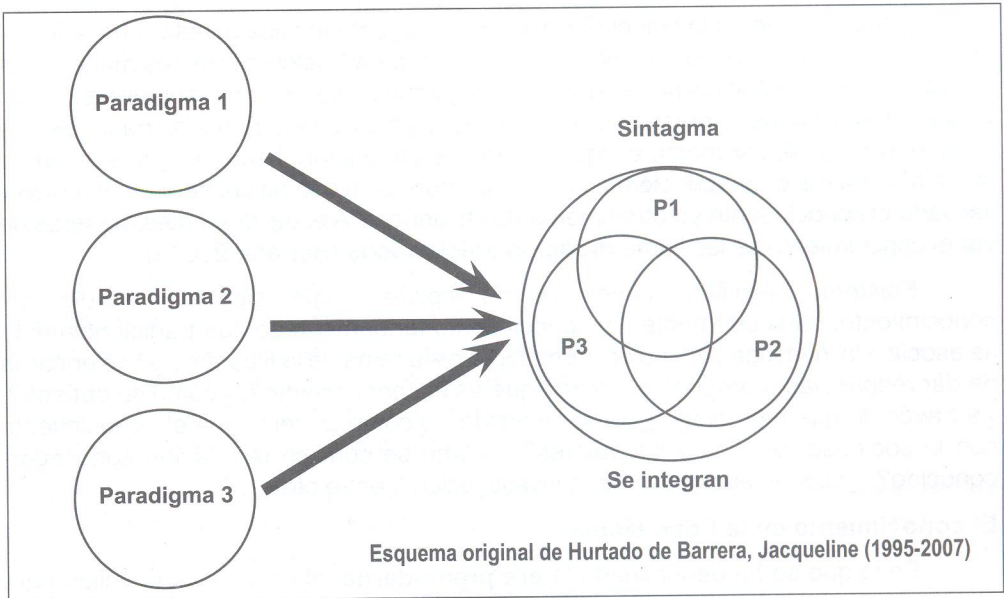
de lograr comprensiones integradoras de los fenómenos. Los grandes genios de la física siempre se plantearon la búsqueda de comprensiones integradoras, y en esa búsqueda generaron sus aportes más importantes. Una persona construye un sintagma cuando percibe los aportes de los diferentes paradigmas como complementarios, y a partir de ellos construye una comprensión nueva que los integra, pero al mismo tiempo los reinterpreta. El sintagma evidencia el nivel de madurez en la ciencia. A pesar de que el término sintagma se da a conocer en el contexto de la lingüística, su sentido etimológico indica que el término no es exclusivo de ésta; es decir, la integración y la simultaneidad, no son exclusivas de la lingüística. Por ello, es oportuno su uso para referirse a la manera como opera el conocimiento y la ciencia.

Aclarado el sentido del término sintagma, es importante explicar las revoluciones científicas dentro de una **concepción sintagmática del cambio**: el surgimiento de nuevos paradigmas en la ciencia, más que constituir revoluciones en sí mismas, viene a ser el paso anterior a un cambio global en la manera de ver el mundo: los nuevos paradigmas llaman la atención sobre lo que el paradigma inicial no consideraba, es decir, preparan el terreno para la aproximación al sintagma. Un paso intermedio que abre la posibilidad de la creación del sintagma es la superación del dogmatismo paradigmático (paradigma) y la comprensión de que los paradigmas de alguna manera son complementarios. Sin embargo, la transformación apenas ocurre cuando el sintagma es aprehendido. Pero si las comunidades científicas abanderadas de los diversos paradigmas se enfrascan en defender sus posiciones, y desvalorizan los demás paradigmas, no hacen más que retardar el proceso científico.

Infograma 1.2. Visión paradigmática del cambio en la ciencia según Kuhn



Infograma 1.3. Visión sintagmática del cambio en la ciencia



Con criterios holísticos, las revoluciones científicas ocurren -más que por la imposición de un nuevo paradigma sobre el anterior- por la integración de los paradigmas existentes en un sintagma que anteriormente no había sido percibido, y el cual, por constituir mucho más que la mera suma de los paradigmas, explica los fenómenos en estudio de manera más completa que cada paradigma por separado, **Cuando una comunidad científica construye el sintagma, la teoría que se genera explica, no sólo lo que explicaban los paradigmas previos, sino lo que éstos no eran capaces de explicar.** Es importante distinguir la comprensión sintagmática del eclecticismo. En este último no se logra una verdadera integración teórica, sino una superposición de elementos a los que se da uso diferencial según la situación.

Existen múltiples muestras de cómo los científicos han generado aportes a través de la construcción de sintagmas. Por ejemplo, en el campo de la filosofía William James desarrolló su propuesta del pragmatismo intentando integrar los aportes de dos corrientes que hasta el momento se habían considerado opuestas: el empirismo y el racionalismo. Un segundo ejemplo lo constituye Maslow (1976), en el campo de la psicología, cuando desarrolló lo que se ha conocido como “la tercera fuerza”, en un intento de integrar los aportes del psicoanálisis con los aportes del conductismo; en este sentido Maslow señaló: “Nuestra labor debe encaminarse a integrar estas varias verdades en una verdad total, a la cual deberíamos nuestra única lealtad” (pág. 17). Para construir un sintagma no basta con reconocer las diferencias entre los paradigmas que se quieren integrar, sino que es necesario encontrar el **núcleo sintagmático**, es decir, lo que tienen en común, y además reconocer cómo las diferencias se complementan en lugar de excluirse y oponerse.



## Los paradigmas y la ciencia a lo largo de la historia

¿Hacia dónde va la ciencia? Hacer esta pregunta implica aceptar que la forma de hacer ciencia no ha sido siempre igual, sino que ha habido diferentes maneras de concebir y llevar a cabo los procesos de investigación en distintos momentos históricos. ¿Cuáles han sido las formas de hacer ciencia?, y ¿cuál será la forma de hacer ciencia en éste milenio? Aproximarse a algunas respuestas requiere hacer un breve recorrido por la historia del quehacer científico y comprender cómo se ha concebido, obtenido y validado el conocimiento en otros momentos históricos. A estas diferentes maneras de ver el conocimiento se les llama **modelos epistémicos** (Barrera, 2007a).

*Episteme* significa “conocimiento”; epistemología significa estudio del conocimiento, particularmente del conocimiento fundamentado que tradicionalmente se asocia a la investigación. La epistemología es la rama de la filosofía que se encarga de dar respuestas a preguntas, como ¿qué es el conocimiento?, ¿cómo se obtiene?, ¿a través de qué métodos?, ¿cómo se valida?, ¿cómo se relaciona el conocimiento con la sociedad, la ética y los valores?, ¿cómo se concibe la relación conocedor-conocido?, ¿cuál es el objetivo de la investigación?, entre otras.

### El conocimiento en la Edad Media

En lo que se ha denominado la **era premoderna**, el conocimiento válido para el mundo occidental se fundamentaba en dos fuentes reconocidas: Aristóteles y la Biblia. En ese entonces el propósito de la ciencia era comprender el significado y la importancia de las cosas, mientras que, posteriormente, en la era moderna, el propósito era predecirlas y controlarlas (Capra, 1998). Puede decirse que durante la Edad Media, el conocimiento estaba “hecho”, no era necesario buscarlo, ni mucho menos construirlo. Las posiciones eran fundamentalmente dogmáticas, y constituía un grave delito cuestionar el conocimiento existente. Según Ramsperger (1946), las ideas de Aristóteles fueron adoptadas por la Iglesia Católica por las siguientes razones:

- Aristóteles había desarrollado la lógica formal del pensamiento silogístico, lo cual era un excelente instrumento para derivar, de las Sagradas Escrituras, consecuencias y sutilezas acordes con la interpretación del mundo y del ser humano que se quería transmitir en esa época.
- La base teleológica de los planteamientos aristotélicos (todas las cosas tienen una finalidad), permitía ordenar el universo y la vida humana hacia la salvación, como fin último.

El problema principal alrededor del cual giraba el conocimiento de la época era la salvación eterna del hombre, y su vida terrenal no era importante. El pensamiento medieval colocaba la autoridad religiosa necesaria para el propósito de conocer la verdad, y por lo tanto, todo conocimiento debía ajustarse a ella (Ramsperger, 1946). Epistémicamente hablando, puede decirse que lo que validaba el conocimiento en ese entonces era la autoridad y el trabajo de quien buscaba el saber era el ceñirse a las fuentes de tal saber. Esta labor estaba más asociada a la hermenéutica, entendida como la interpretación que hacían las personas autorizadas, de las fuentes consideradas como portadoras de “verdad”. En la historia europea del conocimiento, en

la llamada Edad Media **conocer** era acceder a la sabiduría revelada e incuestionable, a través de la práctica hermenéutica exclusiva de los jerarcas.

### El conocimiento en la modernidad

Sin embargo, entre 1500 y 1700 se produjo un cambio radical en la mentalidad de las personas y en las ideas que éstas tenían acerca de las cosas. Estas nuevas ideas caracterizaron la **era moderna**. Las teorías de Copérnico, Galileo y Newton generaron otra manera de ver la ciencia (Capra, 1998). Según Capra (*op. cit.*), la revolución científica comenzó con **Nicolás Copérnico** (1473-1543, Polonia). En 1530 circuló su manuscrito denominado *Pequeño comentario*, en el que exponía una nueva teoría acerca de la estructura del sistema solar, la cual contradecía la teoría oficialmente aceptada de Ptolomeo y por la Iglesia Católica. Sin embargo, debido al predominio de la escolástica, Copérnico se vio obligado a retardar la publicación de sus ideas, hasta tal punto que no alcanzó a ver publicado su libro, el cual salió a la luz después de su muerte. El trabajo de Copérnico aportó dos principios fundamentales al modo de acercarse al conocimiento (Ramsperger, 1946):

- a. Que de las teorías que dan una explicación igualmente satisfactoria de los eventos, la mejor es la más simple. Este principio ya había sido propuesto en el siglo XIV por Guillermo de Ockham, y se conoce como la navaja de Ockham.
- b. Que una buena teoría conecta en un sistema, conocimientos dispersos.

Estos criterios relacionados con las teorías siguen siendo considerados válidos en los contextos científicos actuales.

La herencia de Copérnico fue recogida por Kepler (1571-1630), quien completó parte de su trabajo, pero determinó que las órbitas de los planetas no eran circulares, como pensaba Copérnico, sino elípticas. Sin embargo, el mayor impacto en las ciencias se manifestó con los aportes de **Galileo Gailei** (1564-1642, Italia). Este científico introdujo el método experimental en las ciencias, y el lenguaje matemático para formular las leyes naturales. Por ello se le considera el padre de la ciencia moderna (Capra, 1998). Su mérito estuvo en cuestionar la autoridad eclesiástica como fuente de conocimiento y dedicarse a contrastar las ideas existentes con base en experimentos minuciosamente diseñados. En 1615, Galileo hizo público su apoyo a las ideas de Copérnico.

Mientras en Italia, Galileo ideaba sus ingeniosos experimentos, en Inglaterra, Bacon exponía sus teorías sobre el método empírico (1620). Con **Francis Bacon** (1561-1626, Inglaterra), la ciencia comenzó a tener como fin un tipo de conocimiento que permitiera dominar y controlar la naturaleza (Capra, 1998). Bacon formuló los principios del **empirismo** en su obra *Novum Organum* (1620). El empirismo es una corriente filosófica que considera la experiencia como única fuente del conocimiento: sólo la experiencia garantiza un conocimiento verdadero (Martínez Echeverri y Martínez Echeverri, 1996). Para los empiristas, la producción del conocimiento se da a través de la observación directa y neutral de la realidad, y de las relaciones naturales entre los fenómenos, sin que se requiera de elaboración cognoscitiva por parte del observador (O'Quist, 1989).

El proceso mental propio del empirismo es inductivo. Aunque para algunos autores Aristóteles fue el primero en hablar de inducción, Bacon se ocupó de formular una teoría clara de la inducción, la cual consiste en llegar a generalizaciones al agrupar sistemáticamente observaciones particulares (Capra, 1998). Otro aporte de Bacon a la época moderna fue la idea de progreso ligada a la ciencia (García, 1996).

Al mismo tiempo, **Descartes** (1596-1650, Francia) se propuso idear un sistema de pensamiento totalmente nuevo. Descartes rechazaba la filosofía de la Edad Media. Según él, las ciencias antiguas tenían tres defectos: la lógica servía para explicar las cosas que ya se sabían, pero no para aprender las que se ignoraban; el análisis de los géometras abarcaba materias muy abstractas que no tenían uso práctico, y el álgebra estaba tan sujeta a reglas y cifras que se había convertido en un arte confuso y oscuro que enredaba la mente en lugar de cultivarla (Descartes, 1637). Al hacer estas críticas abrió la posibilidad de considerar entre los valores científicos el descubrimiento, la sencillez y la vinculación de la investigación con inquietudes definidas. Descartes buscaba un método que le permitiera construir toda una ciencia de la naturaleza de la cual pudiera estar seguro. Decía: "Toda la ciencia es sabiduría cierta y evidente. Rechazamos todos los conocimientos que son sólo probables y establecemos que no debe darse asentimiento sino a los que son perfectamente conocidos y de los que no cabe dudar" (Descartes c.p. Capra, 1998).

Este planteamiento de Descartes contribuyó a consolidar una imagen del conocimiento como algo certero e inmutable. En efecto, Descartes en sus textos proponía "...no aceptar nunca cosa alguna como verdadera que no la conociese evidentemente como tal, es decir, evitar cuidadosamente la precipitación y la prevención y no admitir en mis juicios nada más que lo que se presentase a mi espíritu tan clara y distintamente, que no tuviese ocasión alguna de ponerlo en duda" (p.55. Descartes, 1637). De allí las denominaciones que surgieron posteriormente de "ciencias duras" y "ciencias blandas". La noción de conocimiento que se fue construyendo con estos planteamientos fue que **el conocimiento es un punto de llegada**, un resultado, que es sinónimo de verdad, y una vez que se obtiene es inmutable. Esta concepción se evidenció también en la búsqueda de "leyes universales", como el objetivo fundamental de la ciencia.

Descartes publicó su *Discurso del Método* en 1637. Se considera a Descartes el padre del **racionalismo**. Esta corriente plantea que los sentidos no dan más que una representación confusa de los objetos y pueden conducir al error y que el medio para validar el conocimiento no es la experiencia, sino la claridad y distinción de las propias ideas. El racionalismo considera la razón superior a la voluntad y a la emoción. Para Descartes, el conocimiento cierto sólo se obtiene mediante la intuición y la duda. Descartes recurrió a la duda como método de razonamiento. El método cartesiano es analítico: consiste en dividir los pensamientos y problemas en cuantas partes sea posible y luego disponerlos según un orden lógico (Capra, 1998).

Para Descartes la razón era más cierta que la materia, y llegó a la conclusión de que ambas eran entes totalmente separados y distintos. Al ser más cierta que la materia, la mente era también más importante, por lo cual se le concedió más valor

al trabajo intelectual que al manual (Capra, 1998). Estas ideas calaron tanto en la cultura occidental y en los contextos académicos que todavía están presentes en el diseño de los estudios universitarios, y se acude a tales diferenciaciones cuando se quiere justificar, por ejemplo, la diferencia entre especialización y maestría, entre ciencia pura y aplicada, entre ciencias naturales y ciencias sociales, entre ciencia y tecnología. Los planteamientos de Descartes contribuyeron a afianzar otra de las características fundamentales de la modernidad: el pensamiento binario (aunque esta característica data de la Edad Antigua).

Las manifestaciones del **pensamiento binario** pueden ser variadas y asumen diferentes formas según la cosmovisión; algunas son el dualismo, la dicotomía y la dialéctica (Barrera, 2007a).

El pensamiento de Descartes condujo a la convicción de que la ciencia es la única vía certera y válida para entender en universo, Aún hoy muchos científicos y académicos siguen pensando de la misma manera (cientifismo). Otro aspecto que caracterizó la Modernidad fue el **énfasis en el poder de la razón**, fundado en el racionalismo cartesiano. La metáfora que utilizó Descartes para representar el universo material fue la de una máquina y consideró que todas las cosas del mundo material podían explicarse en términos de la disposición y el movimiento de sus partes. Esta concepción mecanicista del universo proporcionó la autorización "científica" para que el ser humano se sintiera con derecho a explotar y manipular los recursos naturales de manera indiscriminada y sin prever sus consecuencias (Capra, 1998). Por lo tanto, con la era moderna se desarrolló una visión del mundo sustentada en la metáfora del mundo/máquina (mecanicismo).

Tanto Descartes como Bacon, quienes fueron contemporáneos, intentaron dar respuesta al dilema de su época; sólo que uno lo hizo a través de la valoración de la experiencia y el otro a través de la valoración de la razón. En cuanto a Descartes y Galileo, ambos tenían en común su convicción de que las matemáticas eran el lenguaje de la naturaleza (Capra, 1998). Los aportes de Galileo, Descartes y Bacon se integraron sintagmáticamente en la obra de **Isaac Newton** (1642-1727, Inglaterra).

Newton desarrolló la fórmula matemática del concepto mecanicista de la naturaleza planteado por Descartes, pero además su ley de gravitación universal brindó apoyo a la hipótesis de Galileo acerca de la homogeneidad del mundo físico, según la cual los fenómenos del mundo físico siguen las mismas leyes que los fenómenos del mundo cósmico (Martínez Echeverry, 1996). Newton publicó *Los principios matemáticos de la filosofía natural*, en 1687 (Echeverri, 1996), y al igual que Descartes se creyó capaz de desentrañar los secretos del universo (Capra, 1998).

Antes de Newton existían dos tendencias opuestas en la ciencia del siglo XVII: el método empírico e inductivo propuesto por Bacon y el método racional y deductivo propuesto por Descartes. En sus *Principia*, Newton propuso la manera justa de combinar ambos métodos. Integró las dos tendencias en una sola y desarrolló el método que ha sido la base de las ciencias naturales desde entonces (Capra, 1998). Este es un claro ejemplo de cómo la integración de ideas aparentemente opuestas y contradictorias conduce a saltos significativos en el desarrollo de la ciencia.

El concepto mecanicista propio de la Modernidad tiene una estrecha relación con el **determinismo**: el mecanicismo considera que todos los fenómenos tienen una causa y un efecto, y por tanto, se podría predecir con “certeza absoluta” cualquier parte del sistema si se conoce con detalle su estado en un momento determinado. Este concepto mecanicista produjo grandes avances científicos (Capra, 1998), hasta que los problemas generados por tales avances plantearon la necesidad de incorporar una comprensión mucho más compleja que la propuesta por éste.

En el siglo XVIII, una figura predominante, contemporánea con Newton, fue **John Locke** (1632-1704. Inglaterra). Al igual que para Bacon, para Locke el conocimiento se fundamentaba en la experiencia. Planteó que todo el material con el cual trabaja la mente procede de la experiencia y consideraba la reflexión como un modo de experiencia interna. Locke retomó el empirismo y desarrolló una visión atomista de la sociedad en la cual su componente básico era el ser humano; además pensaba que las leyes sociales eran similares a las leyes del universo físico (Capra, 1998).

En el siglo XIX surgió con fuerza la idea de evolución, la idea de cambio, crecimiento y desarrollo dentro de las ciencias naturales. **Lamarck** (1744-1829, Francia) fue el primero que produjo una teoría coherente de la evolución. El descubrimiento de la evolución biológica obligó a los científicos a abandonar el concepto cartesiano del mundo como una máquina que había surgido ya acabada de las manos del Creador (Capra, 1998). Esta idea se constituyó en otra de las ideas fuerza de la modernidad: el concepto de evolución acumulativa, permanente, continua y ascendente.

Como una síntesis de lo anterior puede decirse que entre las características de la Modernidad, en lo que al conocimiento respecta, están:

- La idea de que el conocimiento debe ser buscado y descubierto, a diferencia de la Edad Media en la cual el conocimiento era “revelado”.
- La noción de conocimiento como producto, como punto de llegada y como verdad irrefutable.
- La necesidad de precisar un método para llegar al conocimiento (para algunos, basado en la razón, para otros, basado en la experiencia).
- La noción de progreso asociada a la ciencia.
- La creencia de que la ciencia era la única vía certera y válida para entender en universo.
- La concepción determinista y mecanicista del universo.
- La incorporación de la antropología dualista (mente y cuerpo) en la concepción de ciencia, manifestada en las separaciones de ciencia pura y ciencia aplicada, ciencia y técnica, teoría y práctica, conocimiento científico y conocimiento vulgar, entre otras.
- El concepto de evolución acumulativa permanente, continua y ascendente.
- La pluralidad, como posibilidad de que surgieran y existieran maneras de pensar diferentes.

## Los paradigmas de la modernidad

Como se señaló anteriormente, una de las características de la modernidad fue el surgimiento de maneras diferentes de entender la ciencia. Esto dio lugar a lo que se podría llamar "paradigmas de la modernidad". A continuación se mencionan algunas características de tales paradigmas.

### El positivismo

El positivismo fue una postura filosófica explicada por **Augusto Comte (1798-1857)**, dirigida a exaltar los hechos por encima de las ideas, las ciencias experimentales frente a las teóricas y las ciencias naturales frente a las filosóficas (Martínez Echeverri y Martínez Echeverri, 1996). El positivismo de Comte planteó que para que una disciplina tuviese carácter científico debía prescindir de la investigación sobre la esencia de los fenómenos y limitarse a buscar leyes. Comte se apegó sólo a los hechos y afirmó la relatividad del conocimiento, renunció al apriorismo en la filosofía y en la ciencia, sostuvo que el propósito del entendimiento era aprehender las relaciones causales y las leyes y consideró que el criterio de verdad era la verificación positiva y empírica (De la Vega, 1998). El positivismo estableció una relación precisa entre observación y teoría (Delgado, 1991).

A lo largo de la historia el positivismo ha tenido derivaciones, una de las cuales es el positivismo lógico. Éste fue desarrollado por el llamado Círculo de Viena (1920), determinado por el empirismo de Hume y la lógica simbólica (otra aproximación sintagmática de modelos aparentemente opuestos).

Según Ramírez (1997), son características del positivismo:

- La subordinación de la imaginación a la observación.
- El monismo metodológico (un sólo método para todas las ciencias).
- La neutralidad axiológica de la ciencia.
- La correspondencia entre los postulados científicos y la realidad.

### El materialismo dialéctico

El materialismo histórico de orientación dialéctica asumió las relaciones de oposición como aporte de la filosofía idealista hegeliana, pero asumió elementos del materialismo desarrollado por Feuerbach (1804-1872) como una reacción frente al idealismo de Hegel (Gutiérrez Pantoja, 1984). Feuerbach fue discípulo de Hegel (un ejemplo más de aproximación sintagmática).

Marx (1966) rescató la dialéctica como forma de conocer la realidad. Planteó el cambio como un proceso que obedece a contradicciones, y señaló que el estudio de la sociedad debe partir de lo real y no de las ideas acerca de lo real. Para Marx, el conocimiento no era estable ni inmutable, tenía que ser continuamente ajustado por la praxis, puesto que la realidad era considerada dinámica. El materialismo dialéctico partió de los siguientes supuestos ontológicos:

- El cambio es una constante.
- El cambio no ocurre al azar.

## Infograma 1.4. Características de los modelos epistémicos

Modelo	Disciplina de origen	Método	Origen del conocimiento	Criterio de validación	Objetivo	Autores
<b>Empirismo</b>	Ciencias naturales	Generalización inductiva	Experiencia	Adecuación a la experiencia	Describir la realidad	Bacon, Locke
<b>Racionalismo</b> Pienso, luego existo	Filosofía	Duda metódica: descripción y descarte	Razón	Claridad y distinción	Analizar	Descartes
<b>Positivismo</b>	Física Ciencias naturales	Hipotético deductivo	Experiencia planificada y controlada	Rigurosidad del método	Verificar hipótesis derivadas de una teoría	Comte
<b>Materialismo histórico dialéctico de Marx</b>	Economía Política	Análisis crítico dialéctico	Principio de contradicción	Capacidad explicativa de las relaciones sociales	Explicar los procesos sociales y políticos	Marx
<b>Pragmatismo sociológico de Mao Tse Tung derivado del Materialismo histórico</b>	Política	Investigación acción participativa	Acción conjunta investigador e investigados	Capacidad de generar cambios concretos	Transformar la sociedad	Mao Tse Tung Fals Borda
<b>Estructuralismo</b>	Lingüística Antropología	Análisis estructural	Capacidad del investigador de establecer relaciones y generar modelos	Congruencia entre modelo y contexto estudiado	Interpretar la realidad	Saussure Levi Straus
<b>Pragmatismo</b>	Filosofía Psicología	Investigación acción	Acción del investigador	La utilidad y aplicabilidad del conocimiento (James, 1975)	Resolver problemas prácticos	Peirce William James Kurt Lewin

Esquema elaborado por Hurtado de Barrera, Jacqueline (2006)

**Infograma 1.5. Características del conocimiento en la edad media, la modernidad y la postmodernidad**

	<b>Edad Media</b>	<b>Modernidad</b>	<b>Posmodernidad</b>	<b>Tercer milenio</b>
<b>Condición del conocimiento</b>	El conocimiento está dado, no hay que buscarlo	El conocimiento hay que descubrirlo	El conocimiento hay que construirlo	El conocimiento es una metáfora
<b>Fuente del conocimiento</b>	La fuente del conocimiento es Dios y a través de la Biblia y sus intérpretes	Las fuentes del conocimiento son la experimentación y la razón	Las fuentes del conocimiento son múltiples	Las fuentes del conocimiento son múltiples
<b>Método</b>	La hermenéutica	Cada paradigma tiene su método y sus técnicas	Combinación indiscriminada de métodos y técnicas	Holopraxis como sintagma de métodos
<b>Validación</b>	Lo que valida el conocimiento es la autoridad	Cada paradigma tiene su criterio de validación	Relativismo: los criterios de validación son relativos	Los criterios de validación son complementarios
<b>Amplitud</b>	Dogmatismo: una sola manera de pensar (paradigma)	Pluralismo: diversidad de paradigmas	Eclecicismo: un poquito de cada paradigma	Comprensión sintagmática
<b>Concepto de teoría</b>	No hay teorías sino verdades	Una sola teoría como verdad	Las teorías como enfrentadas	Las teorías como complementarias
<b>Flexibilidad del conocimiento</b>	Conocimiento como revelación	Conocimiento como producto y punto de llegada	Conocimiento como mercancía obsolescente	Conocimiento como proceso y punto de partida ( <i>continuum</i> )
<b>Tipo de explicación</b>	Dios	Determinismo causal	Incertidumbre y probabilidad	Posibilidades abiertas
<b>Dinámica</b>	Espiritualismo	Mecanicismo	Visión sistémica	Visión sinérgica
<b>Enfasis</b>	Teologismo	Cientifismo	Escepticismo	Holística
<b>Historia del conocimiento</b>	El conocimiento no cambia	El conocimiento se acumula	El conocimiento cambia por sustitución de paradigmas	El conocimiento cambia con la construcción de sintagmas
<b>Concepto de disciplina</b>	Oficio	Disciplina	Multi e interdisciplina	Transdisciplina
<b>Integridad del pensamiento</b>	Pensamiento binario dualista	Pensamiento binario dicotómico	Pensamiento binario dialéctico	Pensamiento sintagmático
<b>Concepto de evolución</b>	No se habla evolución	Evolución como acumulación	Evolución como continuidad y linealidad	Evolución como discontinuidad

Esquema elaborado por Hurtado de Barrera, Jacqueline (2006)