

# El pensamiento histórico-filosófico y los fundamentos científicos en el estudio de la fisioterapia.

The philosophical-historical thought and the scientific fundamentals  
on the study of physiotherapy



**R. Chillón Martínez.** Profesora Colaboradora. Universidad de Sevilla.

**J. Rebollo Roldán.** Profesor Colaborador. Universidad de Sevilla.

**A. Javier Meroño Gallut.** Profesor Colaborador. Universidad Católica San Antonio de Murcia.



**Correspondencia:** Raquel Chillón Martínez

E-mail: rachelch@us.es

Recibido: 17 de febrero 2008 - Aceptado: 19 de julio 2008

Rev fisioter (Guadalupe). 2008; 7 (2): 05-16



## Resumen

Todas las ciencias siguen un camino evolutivo semejante, aun con diferencias cronológicas, controversias ideológicas y visitudes de diversa índole socioeconómica, política y cultural. Sin embargo, tienen en común la posibilidad y necesidad de nutrirse de las mismas fuentes teóricas que sirven de sustento para el estudio de todas las Ciencias, fuentes que provienen de la Filosofía, la Historia y la Sociología de la Ciencia.

Así, en este trabajo, apoyándonos en los trabajos de Popper, Kuhn, Lakatos y Merton, entre otros, desarrollamos los conceptos clave que constituyen el tejido teórico científico que sustenta la Fisioterapia. Estos tres grandes ámbitos del estudio de la ciencia suponen el análisis de ésta desde una vertiente interdisciplinar y constituyen los pilares sobre los que se va a sustentar una nueva forma de abordar y dimensionar el estudio de la Fisioterapia como ciencia. Las tres perspectivas configuran hoy un nuevo enfoque: Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) que constituirá el marco teórico-conceptual que consideramos idóneo para estudiar la Fisioterapia en su presente y prospectiva de futuro y que describimos en este trabajo.

## PALABRAS CLAVES

Fisioterapia, Ciencia, Tecnología, Sociedad.

## Abstract

All sciences come after a similar evolutionary parameter, even though with differences on chronology, ideology and socio-economical, political and cultural options. However, sciences have the necessity of being fed from the same theoretical sources that sustain the study of all sciences. These sources come from philosophy, history and scientific sociology

Therefore, in this report, following Popper's, Kuhn's, Lakatos' and Merton's studies, among others, we carry out the key concepts that make up the theoretical scientific scope sustaining Physiotherapy. These three wide scope of the study of science analyse science from an interdisciplinary viewpoint and they make up the mainstays on which a new way of starting on physiotherapy as science is going to be up held. The three theories shape a new approach: science, technology and society (STS). This new theory constitutes a suitable framework to study physiotherapy at present and in the future.

## Key words

Physical Therapy, Technology, Science, Society

## Introducción

La Fisioterapia, tal y como se conceptualiza y describe en la actualidad, constituye una rama del saber que, en comparación con otros ámbitos del conocimiento, presenta un carácter emergente. No obstante, y a pesar de su juventud, la naturaleza científica de esta disciplina tiene tras de sí una evolución histórica merecedora de análisis y estudio.

El término Fisioterapia, atendiendo a su significado y sentido etimológico, permite identificar una de las formas más antiguas con las que el ser humano ha pretendido combatir la enfermedad en las diversas culturas, por lo que encontramos precedentes lejanos en el tiempo, responsables de la configuración y organización de la fisioterapia, no sólo como actividad profesional, sino también como disciplina científica. Por eso, del mismo modo que todo saber científico tiene su propia historia, la Fisioterapia, como el Arte y la Ciencia que se encarga del estudio y la aplicación de los medios y agentes físicos con intencionalidad terapéutica, también deberá poseerla (1). Así, los interrogantes en relación con, cómo y cuándo la Fisioterapia alcanza su actual nivel de desarrollo profesional y científico, pueden encontrar respuesta atendiendo al estudio del pensamiento histórico, es decir, desde la construcción del mapa conceptual del que históricamente se ha nutrido la Fisioterapia.

Este carácter emergente indicado con anterioridad, confiere a la fisioterapia una situación de desarrollo profesional y científico que permiten caracterizarla como una disciplina científica joven. Esta situación novel de la Fisioterapia se evidencia especialmente en España, porque desde el inicio de sus estudios en 1957, como especialidad del título de Ayudante Técnico Sanitario, y durante más de dos décadas, no estuvo configurada como una unidad disciplinar con características definidas, sino que constituía un conjunto de técnicas, agrupadas por patologías, que de manera global tenían la consideración de instrumento auxiliador del médico más que de una profesión independiente. Esta situación cambió sustancialmente a partir de finales de 1980, fecha en que, por Real Decreto 2965/1980, los estudios de Fisioterapia se integran en la Universidad. Mediante esta disposición legal, la Fisioterapia pasa, por un lado, a constituirse en profesión independiente, y por otro, a introducirse en el camino de su configuración como disciplina académica y científica. El desarrollo de la fisioterapia en las casi tres décadas transcurridas desde entonces, ha dado lugar de forma progresiva a la generación de un cuerpo de conocimientos validados y consolidados que hoy día se encuentran en progresiva expansión.

La evolución de la Historia de la Fisioterapia la podemos visualizar en los gráficos 1 y 2:

Consideramos que el estudio del pasado de la Fisioterapia abarca la labor de definir la trayectoria histórica que da sustento y consolida la constitución de esta materia sustancial como área de conocimiento. Pero también sirve para mostrarnos cómo ha sido el proceso

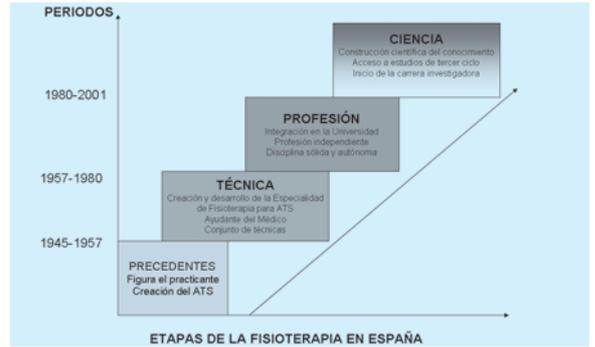


Gráfico 1. Etapas de la Fisioterapia Española. Fuente: Chillón R, 2007. Elaboración Propia.

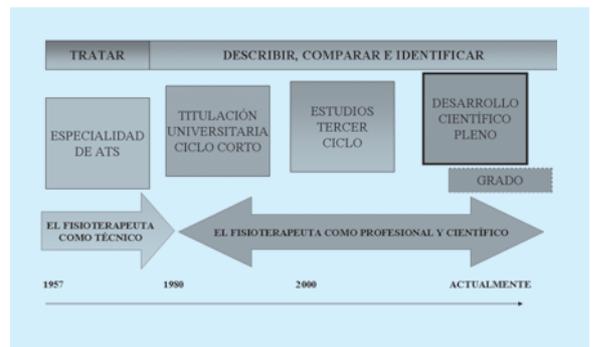


Gráfico 2. Desarrollo académico y profesional de la Fisioterapia. Fuente: Adaptado de Rebollo J. Congreso Nacional de Fisioterapia, 2006.

de construcción del cuerpo de conocimiento que le es propio, es decir, cuál ha sido el contexto de descubrimiento (2) en esta disciplina desde las esferas conceptual, académica, científica y profesional.

En cuanto al estudio del pasado, cabe considerar no obstante, que la Fisioterapia no conforma históricamente una unidad única y claramente definida. Por el contrario, su historia se describe en un universo multidimensional que supone una importante dificultad para desentrañar sus elementos constitutivos y facilitadores, lo que imposibilita de forma significativa la ubicación de un principio de modo preciso y objetivo (3).

El proceso de conceptualización, institucionalización y consolidación de la Fisioterapia como ciencia, tiene tras de sí un conjunto de hechos y protagonistas que desde la profesión, desde otras disciplinas, desde la sociedad y desde las instituciones, han marcado el desarrollo de esta parcela del conocimiento hasta llegar a un importante momento de madurez disciplinar y profesional. La consideración y el reconocimiento de la Fisioterapia como ciencia se recoge en la mayoría de las definiciones de Fisioterapia aportadas por instituciones educativas y sanitarias a lo largo del siglo XX, siendo éste uno de los aspectos más relevantes de la Fisioterapia en la época contemporánea (4, 5).

En ese proceso subyace un constructo histórico que puede y debe ser objeto de estudio y análisis, cometido que, al menos en parte, abordamos en este trabajo, pues un punto de partida para nuestro estudio ha sido la consideración de que la Fisioterapia como ciencia, ha seguido la misma secuencia, aunque no tanto el mismo



Gráfico 3. Elementos que han determinado el avance de la Fisioterapia, Fuente: Adaptación del gráfico sobre Estrategias diagnósticas en Educación realizado por el Dr. Rafael García. Proyecto MIDE, 2001.

ritmo, que otras disciplinas en relación con su consolidación y reconocimiento a lo largo del siglo XX. En este siglo, la ciencia en general ha experimentado profundos cambios hasta llegar a constituirse como uno de los componentes más representativos de la cultura y de la actividad productiva de nuestra época (6). Pero, además de la Ciencia en sí misma, debemos considerar y reflexionar sobre los aspectos sociales (la influencia de la Sociedad del Conocimiento) y tecnológicos (el impacto de las nuevas estrategias de información y comunicación) que han sido también de vital importancia para comprender el complejo entramado que suponen los sistemas de relaciones dinámicas e interactivas que ciencia, tecnología y sociedad protagonizan a lo largo del siglo XX y que actualmente se encuentran en plena vigencia (7, 8), los cuales nos permiten definir y delimitar los ámbitos para el estudio histórico de una disciplina multidimensional y dinámica como es la Fisioterapia. En resumen, el camino de la Fisioterapia en el siglo XX se ha visto influenciado por gran cantidad de factores de diversa índole que, en definitiva, han permitido su conformación como profesión y su posterior sustento como disciplina científica.

Podemos por tanto afirmar, que la relación entre el pensamiento histórico y los diversos ámbitos que configuran hoy el campo científico y profesional de la Fisioterapia, cobra sentido por dos motivos, primero, porque el estudio sobre la evolución de la Fisioterapia como Ciencia y Profesión (lo que lleva implícito el conocimiento histórico), se incluye como parte esencial de los fundamentos de la Fisioterapia en los nuevos marcos educativos que vendrán determinados por las enseñanzas de Grado, lo cual va a exigir desde el personal docente e investigador responsable, un esfuerzo por generar conocimiento significativo en el ámbito de la historia de la Fisioterapia en España; y, segundo, porque la utilización de la historia como herramienta de clarificación de situaciones concretas nos ayudará a comprender el pasado, a definir el presente, y a establecer la prospectiva de nuestra disciplina científica. La complejidad del campo de estudio que supone la Fisioterapia y la importancia creciente que esta rama del saber ha adquirido en las últimas décadas, hace del análisis histórico y de la búsqueda de los fundamentos científicos una forma de entender la situación actual y de establecer la proyección de futuro.

## 2. Fundamentos científicos en el estudio de la Fisioterapia.

Las fuentes teóricas que sirven de sustento para el estudio de la fisioterapia como disciplina científica provienen de la filosofía, la historia y la sociología de la ciencia. Por tanto, las diferentes aportaciones, visiones y controversias realizadas desde estos ámbitos de conocimiento, así como el estudio del origen y evolución histórica de la Fisioterapia como disciplina científica, se apoyan en gran medida en las contribuciones procedentes de estos tres campos del saber, aportando herramientas conceptuales y raíces claves para la observación y conocimiento del estado actual de la Fisioterapia como ciencia, de los factores que contribuyeron a su origen y de aquellos que han determinado su desarrollo.

La Filosofía de la Ciencia se ocupa del análisis crítico de la naturaleza del conocimiento científico, las formas de racionalidad científica implicadas en su construcción (reflexiona sobre los métodos utilizados en el quehacer científico) y el lenguaje propio de este ámbito; estudiando así las teorías y los hechos, los conceptos y las leyes científicas. Sus aplicaciones al estudio de la Fisioterapia se centran en la identificación de las diferentes corrientes de pensamiento que han caracterizado la Fisioterapia, configurado la dimensión epistemológica de este saber.

Por su parte, la Historia de la Ciencia se ocupa de analizar y reflexionar sobre los hechos y acontecimientos que propician el cambio científico, los contenidos de la propia ciencia y sus métodos de razonamiento, conectándolos en todo momento con la secuencia de su desarrollo histórico. Desde esta perspectiva, las teorías desarrolladas por autores como Kuhn ofrecen una visión dinámica de la ciencia aplicable al estudio de la fisioterapia. La historia de la ciencia nos permite identificar los cambios o hitos revolucionarios producidos durante el desarrollo de la fisioterapia como ciencia, así como los factores implicados en él, pero también nos permitirá comprender los diferentes propósitos científicos a los que la fisioterapia ha atendido a lo largo de su historia, o cuáles han sido los modelos que ésta ha seguido para su configuración como disciplina de conocimiento científico.

Por último, la sociología de la ciencia se ocupa del origen, desarrollo y validación de los productos científicos como resultado de procesos de interacción social. Desde la sociología de la ciencia se analizan las estructuras organizativas de las comunidades científicas, las normas de los procesos de construcción del conocimiento científico y la práctica profesional, los valores y su influencia, los aspectos éticos en el desarrollo de la ciencia, etc. La sociología de la ciencia aporta un conjunto de dimensiones para el estudio de la ciencia con derivaciones y aplicaciones a la Fisioterapia. El estudio del desarrollo científico de la fisioterapia precisa fijar la mirada en los contextos: social, institucional y humano, que han propiciado las actividades y los cambios adecuados a la cultura científico-profesional del colectivo, así como sus valores y prácticas profesionales.

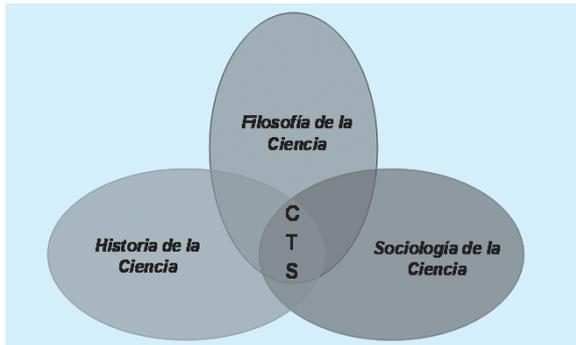


Gráfico 4. Modelo teórico "Ciencia, Tecnología y Sociedad". Fuente: Chillón R. Elaboración Propia (2006).

Estos tres grandes ámbitos del estudio de la ciencia suponen el análisis de ésta desde una vertiente interdisciplinar y constituyen los pilares sobre los que se va a sustentar una nueva forma de abordar y dimensionar el estudio de la Fisioterapia como ciencia. Las tres perspectivas en interrelación configuran hoy un nuevo enfoque denominado: Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) que constituirá el marco teórico-conceptual que consideramos idóneo para estudiar la Fisioterapia en relación con su presente y prospectiva de futuro.

### 2. 1. Concepción epistemológica de la Fisioterapia: la Filosofía de la Ciencia.

La Filosofía de la ciencia se centra en fundamentar y caracterizar la especificidad del conocimiento científico en relación con otras formas de conocimiento humano; así, esta disciplina es considerada en gran parte epistemología, teniendo su origen en las reflexiones promovidas por diversos pensadores ante los significativos cambios de la ciencia a finales del siglo XIX y principios del XX.

Algunos autores, a lo largo del siglo XX y especialmente desde finales de la década de los cincuenta, harán oír sus voces criticando aspectos de la tradicional concepción de la ciencia, creando así una situación de crisis en el panorama filosófico respecto a temas como la carga teórica de la observación (9), el enfoque historicista de la filosofía de la ciencia (10), el fin de la distinción analítico/sintético, la negación de que las proposiciones particulares de las teorías constituyen las unidades del progreso científico (11, 12) y la defensa de la filosofía de la ciencia en relación con la que se considera una de sus tareas más representativas, el estudio de los procesos de desarrollo de las teorías científicas (13). En este escenario de crítica a la Concepción Heredada de la ciencia (patrimonio del legado positivista y neopositivista), Popper, aun coincidiendo con algunos de sus principios (como la separación entre el contexto de justificación y el del descubrimiento), se abre camino con su principio de discusión crítica, su afirmación de que la observación siempre está impregnada de teoría, su crítica al inductismo y el establecimiento de un nuevo criterio de demarcación científica, la "falsación de teorías científicas", que se opone al criterio de "verificación" previamente establecido por el empirismo lógico (neopositivismo).

Para Popper, el problema central se basa en el crecimiento del conocimiento asociado al progreso científico. Respecto al progreso científico, Popper afirma que éste se produce por la permanente posibilidad de encontrar algún tipo de evidencia que refute las afirmaciones previamente establecidas, tanto en la dimensión lógico/empírica de las proposiciones sustantivas como en la práctica cotidiana de la conducta de los científicos (17). Según Popper, la mejor forma de analizar el problema del crecimiento del conocimiento es indagando en el propio conocimiento científico, dado que la ciencia es aquella forma de conocimiento que mejor encarna el ideal del aumento del corpus cognitivo, debido a que en ella confluyen dos rasgos singulares que hacen posible este progreso: la posibilidad de la falsación y el recurso de crítica racional. La falsación, entendida como la permanente posibilidad de encontrar algún hecho empírico que contradiga las proposiciones formuladas por una teoría, es el principio que permite fundamentar el conocimiento científico y, por tanto, se presenta como el criterio que asegura su dinámica histórica. La noción de falsación tiene su contrapartida conceptual en la idea de la corroboración, definida como la ausencia momentánea de alguna evidencia que refute la proposición formulada, lo que permite estimar que, por ese determinado momento, la hipótesis ha sido contrastada empíricamente. Por tanto, la corroboración siempre es provisional, dado que la posibilidad de cambiar (falsar) cualquier idea o proposición es permanente. Falsación y corroboración protagonizan el binomio conceptual del pensamiento popperiano que será importante considerar en el proceso de construcción del conocimiento histórico-científico en la Fisioterapia del siglo XX, ya que aparecerán argumentos sometidos permanentemente a una discusión crítica, que podrán verificarse mediante la experiencia.

Pero, según Echevarría (15), la principal aportación que introdujo Popper en la metodología científica estriba en la importancia atribuida a las teorías, calificando la ciencia como una actividad teórica. Popper utiliza la metáfora de las mallas para explicar el concepto de teoría científica y afirma que "las ciencias empíricas son sistemas de teorías; y la lógica del conocimiento científico, por tanto, puede describirse como una teoría de teorías" (16). Desde esta concepción de las teorías, Popper entiende que éstas son redes conceptuales que se utilizan para racionalizar, explicar y dominar el mundo. Dentro de estas redes conceptuales podemos distinguir unos conceptos teóricos propios que se denominan nudos y que son elementos clave para la conformación de la red conceptual. La conexión entre los nudos es proporcionada por los principios y leyes de la teoría, y su anclaje al mundo de la experiencia sucede mediante reglas semánticas llamadas principios puente, que contienen tanto conceptos teóricos como observacionales.

Esta metáfora tiene una especial relevancia en nuestra propuesta conceptual relacionada con los principios y contenidos que rigen la fundamentación en fisioterapia, ya que los elementos que conforman el devenir histórico de ésta (teorías sociales, políticas y económicas, hechos/acontecimientos profesionales y

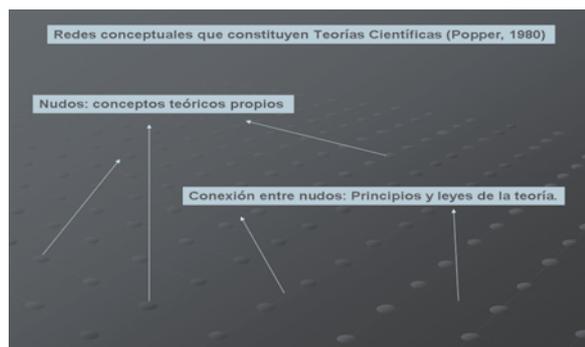


Gráfico 5. Representación gráfica de las redes conceptuales que constituyen las Teorías Científicas (Popper, 1980). Fuente: Chillón, R. Elaboración Propia, 2007.

científicos, etc.), constituyen una compleja red en la que cada elemento conceptual propio, cada nudo, dentro de su idiosincrasia, se relaciona con otros, de manera que las interacciones entre estos constituyen las teorías que conforman el tejido histórico de la Fisioterapia en el siglo XX.

Uno de los valores continuamente subrayado por Popper es la universalidad de la ciencia. Este carácter universal, para Popper, supone la unidad del método: el hipotético-deductivo. Desde este planteamiento se afirma que la ciencia es explicativa y no sólo descriptiva, ya que es capaz de formular leyes científicas generales que permiten, entre otras cosas, predecir fenómenos. Este aspecto ha sido uno de los ejes vertebrales de la conformación científica de la historia, ya que la justificación del análisis del pasado supone el conocimiento de los acontecimientos para su valoración y consideración en la predicción de hechos futuros. Así, desde el falsacionismo popperiano como criterio que asegura la dinámica histórica y desde su metáfora de las mallas para la configuración de las teorías científicas, podemos abordar un número importante de aspectos relacionados con la evolución epistemológica de la Fisioterapia.

La epistemología del conocimiento fisioterapéutico se encuentra íntimamente relacionada con la actividad investigadora, ya que a través de esta función es posible verificar, generar y desarrollar un cuerpo de conocimientos que pueda ser considerado científico. En este sentido, pensamos que en las primeras etapas de desarrollo de la mayoría de las ciencias, en las que sus actividades todavía no pueden calificarse plenamente como científicas, la mayor parte de éstas vienen caracterizadas por una continua y prolongada competencia entre una serie de concepciones distintas de la naturaleza con bases y metodologías diferentes y alternativas (14), de forma que, en estas primeras etapas del desarrollo de cualquier ciencia, diferentes personas ante la misma gama, tipo o modalidad de fenómenos, aportan una descripción e interpretación de modos desiguales. Esta situación de coexistencia de un variado número de enfoques teóricos se resuelve cuando una de estas alternativas logra, mediante una serie de factores de índole intelectual, pero también impregnadas de un fuerte componente social, una posición de exclusivo dominio dentro del campo científico en cuestión. Así, el total de profesionales (quizá aún no considerados como

científicos propiamente dichos), asume de forma unánime una determinada forma de ver, entender y explicar los problemas allí planteados, y con ello, lo que anteriormente se presentó como una alternativa específica se convierte en un paradigma, es decir, se transforma en el núcleo o monopolio teórico y metodológico de ese campo del conocimiento. Con el final de este proceso (el establecimiento de un primer modelo paradigmático), se entiende que la actividad científica en cuestión adquiere la mayoría de edad (17).

Desde la Filosofía de la Ciencia, Popper desarrolla unas de las tesis más relevantes en el giro que la epistemología experimenta en el siglo XX, pero serán los trabajos de Thomas Kuhn (principalmente), Imre Lakatos y posteriormente de Paul Feyerabend, junto con otros autores coetáneos, los que incorporarán los principales debates en el cambio epistemológico de la ciencia contemporánea hasta el punto de generar una nueva epistemología con influencia en los procesos de construcción científica (18).

## 2. 2. Concepción histórica de la Fisioterapia: la Historia de la Ciencia.

### 2. 2. 1. Las tesis de T. S. Kuhn

Desde 1962 hasta hoy, Kuhn ha conseguido mantener el interés de sus críticos y de sus renovados enfoques. Como físico e historiador defendía y justificaba la necesidad de la historia de la ciencia y disciplinas afines para la filosofía de la ciencia (19). Su obra causó un gran impacto en la década de los sesenta en todos los grupos preocupados y ocupados en el estudio del quehacer científico. Los conceptos y argumentos desgranados por Kuhn, especialmente a través de su obra la “Estructura de las revoluciones científicas, conmovieron y, en muchos casos convulsionaron, las propuestas analíticas que hasta este momento se habían formulado. Entre los conceptos y argumentos más relevantes aportados por Kuhn, se incluyen: noción de paradigma, ciencia normal, principio de incommensurabilidad y la cíclica existencia de las revoluciones científicas. Estos conceptos han tenido un gran impacto e influencia en múltiples disciplinas y ciencias.

#### - La noción de paradigma y el concepto de de matriz disciplinar

Bajo la noción de paradigma, Kuhn presenta el conjunto básico de elementos que configuran el marco teórico y práctico entorno al que se configura una comunidad científica. Para Kuhn los paradigmas son el logro que faculta la transición a la actividad plenamente científica, el eje que permite la existencia de las revoluciones científicas (cambio radical en la ciencia) y la base para el desarrollo de la ciencia normal (conjunto de investigaciones que son válidas para la comunidad científica y que se desarrollan bajo la tutela de un modelo paradigmático que se encuentra vigente). Un paradigma es, por tanto, “el conjunto de realizaciones científicas que proporcionan modelos y ejemplos de problemas y soluciones a la comunidad científica” (20) durante un cierto tiempo.

El concepto de paradigma enunciado por Kuhn, tiene

mucho en común con el de matriz disciplinar. Este segundo concepto fue desarrollado por el propio autor, tras las críticas recibidas a su obra. Así, Kuhn ofrece el término matriz disciplinar para referirse de forma más adecuada a las cuestiones que pretende indicar. De esta manera el término matriz se debe a que comprende, de forma ordenada, varios tipos de elementos; en primer lugar, se refiere a las generalizaciones simbólicas o relaciones lógicas y empíricas establecidas entre los elementos fundamentales de la disciplina y, en segundo lugar, a los modelos encargados de señalar en el ámbito científico el tipo de soluciones que son consideradas como aceptables para cada una de las prácticas científicas (21).

#### - Ciencia normal y educación científica

Kuhn define la ciencia normal como la práctica que acoge el conjunto de investigaciones basadas en una o más realizaciones científicas anteriores, que la comunidad científica reconoce durante cierto tiempo como fundamentales para su trabajo posterior, y que lleva consigo la realización de la promesa inicial que supone el triunfo de un determinado paradigma tras un periodo de revolución científica (14). Desde esta perspectiva, la realidad observable debe entrar en los marcos conceptuales proporcionados por el paradigma y transmitidos por la educación científica, la cual representa un papel fundamental en el aprendizaje de las funciones del científico. Los periodos de ciencia normal se caracterizan por su carácter acumulativo en relación con el conocimiento.

#### - Las revoluciones científicas. Su existencia cíclica

Según Kuhn, las revoluciones científicas suponen el verdadero y significativo cambio científico, ya que implican el inicio de un episodio extraordinario asociado a la existencia de una radical discontinuidad entre dos paradigmas alternativos e incompatibles entre sí. De esta forma, cada revolución científica produce un profundo cambio, aun con las controversias inevitables, en los problemas disponibles, en las normas que permiten a cada profesión científica definir qué problemas son admisibles y qué soluciones son legítimas, así como una transformación de la imagen del mundo en el que se desarrolla el trabajo del científico. En definitiva, las revoluciones científicas suponen un rechazo al paradigma anterior por parte de la misma comunidad que inicialmente lo reconoció como válido. Estos cambios radicales en la ciencia se producen de forma discontinua y cíclica, de manera que permiten el avance de la ciencia y la consolidación de su constructo de conocimientos en un proceso en espiral marcado por dimensiones temporales y espaciales.

Para Kuhn, las revoluciones científicas se desencadenan fundamentalmente por dos factores:

1. El fenómeno de la conversión, que se sitúa en el plano psicosociológico y lleva consigo una declaración de fe para el nuevo paradigma.

2. El elemento metarracional, que se ubica en la vertiente sociológica e implica una analogía con el mundo político.

#### - La inconmensurabilidad

Según el principio de inconmensurabilidad enunciado por Kuhn, no existe un lenguaje neutral en el

que diferentes paradigmas puedan traducirse de forma paralela sin producir rupturas y pérdidas. Así, los paradigmas como modelos de comprensión del mundo son excluyentes y suponen un cambio en las relaciones de ordenación de los términos, conceptos y explicaciones, proporcionando cada modelo, problemas y hasta definiciones diferentes de la propia actividad científica.

Pero sin duda el giro historicista provocado por Kuhn es uno de los rasgos más representativos de su obra, ya que subrayó la enorme importancia de la historia de la ciencia para la epistemología. Frente a una visión continuista y acumulativa del progreso científico, Kuhn (22) considera que la ciencia avanza mediante sucesivos periodos de crisis y rupturas que implican cambios radicales en la concepción del mundo. De este modo, la tesis de la inconmensurabilidad rechaza la existencia de una base empírica común a todos los científicos. Los procesos de revolución científica se entienden por tanto, como cambios en la concepción de las disciplinas científicas, en la utilización de distintos conceptos teóricos y, en suma, en la existencia de diferentes interpretaciones del mundo. Las teorías científicas, por tanto, no son abandonadas mediante refutación empírica o como consecuencia de la presentación de un experimento crucial, sino cuando surge una teoría que permite configurar un nuevo modelo paradigmático, proporcionando otro marco teórico y práctico entorno al que se configura de nuevo la comunidad científica y que habitualmente permite dar solución a los problemas o anomalías que no pudieron ser explicadas o resueltas mediante el modelo paradigmático anterior; comienza entonces, un nuevo periodo de ciencia normal. Los vínculos entre los marcos ontológicos del objeto de estudio y el método, así como la instauración de una nueva tradición historiográfica de la ciencia, suponen un importante viraje metodológico en la concepción científica.

Kuhn inaugura el interés por la génesis de las teorías y por el contexto de descubrimiento. Frente a los empiristas lógicos que reclaman como objeto de la filosofía el contexto de justificación y cuyo ámbito esencial eran los resultados de la investigación científica: los hechos descubiertos, las teorías elaboradas, los métodos lógicos utilizados y la justificación empírica de las consecuencias y predicciones, Kuhn defiende el interés por estudiar el origen histórico de los conceptos, leyes y teorías científicas y el modo en que sus descubridores llegan a ellos, es decir, el proceso de construcción y elaboración de los hechos, las teorías y los descubrimientos.

En Fisioterapia, consideramos especialmente importantes las tesis de Kuhn para comprender el avance y consolidación de la Fisioterapia como ciencia que sustenta dicho progreso en la creación y desarrollo de su comunidad científica, en la asimilación de modelos de actuación científico-profesional, en la necesidad de iniciar un periodo de ciencia normal y en la idea de identificar los factores que pueden propiciar los cambios radicales que suponen las revoluciones científicas (como son los cambios en las políticas educativas y sanitarias)

y que permiten el avance de esta ciencia.

### 2. 2. 2. Los “Programas de investigación”: Irme Lakatos.

En una línea similar a la desarrollada por Thomas Kuhn, Irme Lakatos ofrece un destacado protagonismo a la historia de la ciencia. Mediante su “teoría de los programas de investigación científica” (PIC), Lakatos constata que el crecimiento, el cambio y el progreso en la Ciencia, son producidos por una situación de competencia entre diversos programas de investigación que tratan de alcanzar la mayor capacidad explicativa. El autor alcanza esta conclusión tras advertir que la unidad típica de los grandes logros científicos no es una hipótesis aislada, sino que establece un constructo firme o núcleo sólido y bien protegido contra las refutaciones, mediante un variado número de hipótesis auxiliares tejidas como un cinturón protector alrededor del núcleo (23). Esta teoría nos recuerda alguno de los conceptos clave del falsacionismo popperiano, y es que en la obra de Lakatos, se refinan y agudizan algunos de los supuestos popperianos.

El análisis de la historia de la ciencia realizado por Lakatos se basa en la determinación de dos tipos de programas de investigación: los programas progresivos y los regresivos. Para los programas de investigación de tipo progresivo encontraremos que su desarrollo teórico anticipa el desarrollo empírico. Se trata por tanto, de programas que permiten predecir con algún éxito, hechos nuevos; este tipo de programas serán paralizantes si su desarrollo teórico queda rezagado en relación su desarrollo empírico, es decir, siempre que no ofrezca más que explicaciones post hoc (24). En su desarrollo histórico, podemos advertir como la fisioterapia se ha nutrido durante todo su proceso evolutivo de programas de tipo progresivo y regresivo. Sirvan como ejemplos de programas progresivos: el desarrollo teórico del láser y su posterior aplicabilidad en Fisioterapia, el conocimiento de los reflejos posturales y el desarrollo de métodos de reeducación o el conocimiento de los principios hidrostáticos y el posterior avance de la hidrocinestoterapia. Pero también, han existido y existen programas regresivos que provocan el estancamiento. Normalmente, estos programas están determinados por el avance del conocimiento empírico. Podemos destacar en este sentido: la evolución en el tratamiento de la espasticidad aplicando un diferentes métodos, la reeducación de patrones de movimiento, la percepción de la calidad de vida, la selección y uso de un procedimiento de electroterapia, de terapia manual, masoterapia, entre otros, para determinada patología, etc. Todos estos ejemplos se corresponden con diferentes ámbitos de conocimiento en fisioterapia, en los que se ha producido un desarrollo la vertiente empírica de los mismos, sin la necesaria aportación de un marco teórico previo, bien definido y estructurado.

Lakatos analiza el importante papel de la historia de la ciencia para la epistemología. Tomando la distinción entre relaciones internas y externas en el conocimiento científico del positivismo lógico propuesto por Reichenbach (25). Formula la distinción entre una

historia interna y una historia externa, otorgando una importancia sustantiva a la historia interna para la construcción científica de conocimientos. En esta línea, Laudan (26) amplía la idea de programa a tradiciones de investigación. Éste centra el progreso científico en la resolución de problemas. Del mismo modo, Lakatos y Laudan (24, 26) asumen que los criterios para evaluar las teorías y los problemas son epistémicos (verdad, coherencia, simplicidad y fecundidad predictiva), es decir, evaluación cognoscitivamente racional. La racionalidad científica consiste en la elección de teorías más progresivas, maximizando los problemas resueltos y minimizando las anomalías (6).

Parece claro que las contribuciones de Popper, Kuhn, Lakatos y otros filósofos contemporáneos, presentan una gran importancia en relación con la construcción y concepción epistemológica del conocimiento fisioterapéutico. Concretamente, el debate sobre los paradigmas de investigación en Fisioterapia constituye actualmente uno de los temas de mayor importancia en el intento de comprensión y vertebración de la fisioterapia como disciplina científica. En este sentido, encontramos trabajos recientes, que profundizan en cuestiones relativas a la naturaleza del conocimiento científico fisioterapéutico y sus procesos de construcción (27-29, 39).

### 2. 3. Concepción social de la Fisioterapia: la Sociología de la Ciencia.

La Fisioterapia, en su dimensión más pragmática, relacionada principalmente con el contexto institucional y organizativo que permite su desarrollo, necesita de la construcción de un adecuado marco teórico que sustente la interacción de los distintos componentes y aspectos sociales que le son inherentes (el objeto de las prácticas fisioterapéuticas, su adaptación y variabilidad atendiendo a las características de los diferentes movimientos sociales, las cuestiones éticas que se plantean como consecuencia de su práctica profesional o investigadora, los rasgos epidemiológicos que le sirven de referencia, guía o modelo en el diseño y establecimiento de los diferentes modelos de atención que presenta, etc.).

El origen de la sociología de la ciencia puede situarse durante la década de los años cuarenta, entorno a la figura de Robert King Merton. En su tesis doctoral, y teniendo como principal objeto el análisis del origen de la institucionalización de la ciencia moderna, así como la identificación de los factores que intervienen en la constitución y vigencia de la ciencia como institución social, Merton inició un nuevo camino en relación con la concepción sociológica de la ciencia.

Según Merton, las formas en que interactúan ciencia y sociedad varían según las distintas situaciones históricas, con lo que rechaza los planteamientos deterministas y universales previamente establecidos en relación con la idea de ciencia. Así, Merton no sólo generó, impulsó y constituyó un campo de problemas sociológicos prácticamente inexistente hasta los años cuarenta, sino que elaboró un programa de investigación teórico y empírico constituyendo una nueva escuela, la metorniana, que se convirtió en el paradigma (en el

sentido cognitivo y organizativo del término que Kunh le asignaba) que hasta mediados de los años setenta monopolizó el campo intelectual y social de la sociología de la ciencia. El problema central que dotó de sentido a esta tradición de investigación, constituida en paradigma, fue el estudio de la ciencia como institución social y el consiguiente abandono de los problemas epistemológicos (30).

El importante giro establecido por Merton en relación con los aspectos sociales y la importancia de éstos en los procesos de construcción del conocimiento científico, toman un especial interés en la fisioterapia, puesto que se trata de una disciplina que vive y se desarrolla en continuo proceso de retroalimentación con la sociedad. La fisioterapia, como profesión, disciplina y ciencia incardinada en el contexto de la salud, pretende dar respuesta, tanto a los problemas, como a las necesidades y las demandas de la sociedad. De esta forma, los diferentes factores inherentes a los modelos sociales, culturales, políticos y económicos, influyen en la Fisioterapia, entendiendo que estas interacciones pueden diferir en función del momento histórico en el que se produzcan.

Después de tres décadas de evolución de la sociología de la ciencia (a partir de los años setenta) comenzó a desarrollarse una auténtica “sociología del conocimiento científico”, mediante la cual se establece que, tanto el contenido de la ciencia como su sistema de organización social deben ser objeto de estudio. Las sociologías del conocimiento científico surgieron, entre otros aspectos, por el impacto de la obra de Kunh, y presentaron como temas claves: el significado en la ciencia (que está sujeto a continuas negociaciones), el grado de coherencia conceptual (que es problemático y éste sólo puede ser valorado por estudios empíricos, no por generalizaciones a priori), y los factores sociales (que interesan en tanto que afectan a los procesos cognitivos de producción y validación del conocimiento científico); así, los supuestos tácitos y el clima de opinión científica son significativos en la evaluación contextualizada del conocimiento científico. Las características básicas de las sociologías del conocimiento son comunes a las diversas tendencias que se definen dentro de estas sociologías y las recogemos a continuación (14):

**1 Naturalización:** Se rechaza la distinción entre contexto de justificación y contexto de descubrimiento. Se subraya la importancia de las variables sociales en los modos de producción y validación del conocimiento científico.

**2 Relativismo:** No hay ningún criterio universal que garantice la verdad de una proposición o la racionalidad de una creencia. Todos los procesos de producción, validación o cambio del conocimiento científico son el resultado de procesos de interacción social (como, por ejemplo, en las negociaciones) entre científicos o entre éstos y el medio social circundante.

**3 Constructivismo:** El conocimiento científico es una representación que no proviene directamente de la realidad, ni es un reflejo literal de ésta. La interpretación de una misma evidencia no puede ser idéntica puesto que la experiencia es dependiente y variable según el

contexto social, aprendizajes, cultura, etc. El conocimiento, y en buena medida, la realidad, se considera socialmente construida.

**4 Causación social:** Éste se apoya en la idea de que la actividad científica la llevan a cabo grupos sociales concretos, convencionalmente denominados comunidades científicas. Como cualquier otro grupo social se rigen, tanto ellos como los productos que formulan, por los mismos tipos de explicación, es que cualquier otra organización social. El conocimiento científico que producen se debe en buena medida a las formas en que se organizan los grupos científicos y se inscriben en el medio social circundante.

**5 Instrumentalización:** El conocimiento científico difiere de otros tipos de conocimiento por su mayor eficacia en la resolución de problemas. Cumple una función instrumental y pragmática el obtener determinados objetivos y satisfacer ciertos intereses.

Existen diversas tradiciones y líneas de investigación dentro de las sociologías del conocimiento: el programa fuerte o estudio macrosocial de la ciencia, el programa empírico del relativismo social (análisis microsociales de la ciencia), la teoría de la red de actores y los estudios de ciencia y género. De entre todas ellas, en el ámbito del proceso de construcción del conocimiento científico en Fisioterapia desde la sociología de la ciencia, podemos destacar como más relevante la teoría de la red de actores desarrollada a mediados de los ochenta (53). Seleccionamos esta tendencia por varios motivos, en primer lugar, porque conecta en cuestiones de forma y, en cierta medida, también de contenido, con la teoría de las redes conceptuales de Popper, que hemos considerado en apartados anteriores. En segundo lugar, esta teoría supone un intento por superar la dicotomía existente entre los enfoques macro y microsociales del estudio de la ciencia, con lo cual, consideramos que es más completa que los otros enfoques anteriores. En tercer lugar, es una teoría reciente y, por tanto, caracterizada por una mayor cercanía a la contemporaneidad, lo que permite extrapolar sus contenidos al estudio de una disciplina científica novel como la Fisioterapia. En cuarto y último lugar, entendemos que la teoría de la red de actores conecta prospectivamente con las nuevas formas de construcción del conocimiento científico como el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad que describiremos posteriormente y que consideramos de extraordinaria vigencia para el análisis del saber fisioterapéutico.

Esta corriente, hace frente a los que entienden que es una limitada perspectiva de las anteriores líneas de trabajo, integrando los diversos niveles de la realidad social mediante una teoría que intenta identificar los procesos e interacciones que se dan entre los distintos actores y factores, que van constituyendo redes en los diferentes niveles señalados, y que termina por crear puntos de paso obligatorio para el conjunto de participantes inmersos en el conjunto de relaciones establecidas (31). Así, desde esta tendencia, se define la ciencia como una red cuyos nodos están formados tanto por actores humanos como por actores no humanos (instrumentos, herramientas materiales, etc.). Unos y otros forman parte ahora de la misma categoría, son

actantes. Marta González y otros (8) afirman que estas posiciones son fundamentalmente postmodernas.

Desde este enfoque, la cultura científica y sus modos de representación, son posibles gracias a la heterogeneidad de elementos dispares, de naturaleza material, social y conceptual que constituyen las prácticas científicas. Así, se asume que en el proceso de construcción de hechos adquieren relevancia no sólo los agentes sociales, sino también los recursos no humanos; con la incorporación de la tecnología, se entiende que ésta y la ciencia conforman un continuum difícil de desunir y que, en todo caso, es poco fructífero separarlos dada la estrecha interconexión con la que operan ciencia y tecnología en las sociedades contemporáneas avanzadas. En ocasiones, el contenido del conocimiento, no sólo depende de cómo sea el mundo o la sociedad circundante, sino de cosas tan triviales como la disponibilidad de un objeto, aparato, instrumento, libro o la posibilidad de asistir a un congreso (32). Los productos de la actividad científica, las teorías, no pueden seguir separándose de los instrumentos que participan en su elaboración. Así, una línea de investigación es el resultado de un proceso de negociación entre actores. Esta teoría se puede utilizar para describir muchas situaciones que han caracterizado la Fisioterapia en nuestro país. Por ejemplo, desde 1969 hasta finales de los 80 en España, el avance de la disciplina y su consolidación como profesión y ciencia dependió directamente de las negociaciones entre los profesionales de la fisioterapia entre sí, y éstas a su vez, de la disposición de recursos económicos para comprar una máquina de escribir, sobres y sellos, pagar facturas de viajes, asistir a congresos, etc.

Los principios y reglas que permiten, de forma general, caracterizar a la teoría de la red de actores los recogemos a continuación (33):

1. La teoría de la red de actores parte del axioma de que estudiamos la ciencia en acción y no la ciencia o la tecnología ya elaboradas.

2. Se señala que el cierre de una controversia es la causa de la representación de la naturaleza, no su consecuencia, por lo que nunca puede utilizarse esta consecuencia, la naturaleza, para explicar cómo y por qué se ha cerrado dicha controversia.

3. Dado que el cierre de una controversia es la causa de la estabilidad social, no puede tomarse a la sociedad para explicar cómo y por qué se ha cerrado una controversia, sino que más bien deben considerarse simétricamente los esfuerzos por hacer acopio de recursos humanos y no humanos.

4. Es necesario el estudio tanto de lo que constituye la tecnociencia como los diversos actores a los que se siga.

5. Cuando aparezca la irracionalidad, no debe examinarse qué regla lógica se ha roto, ni qué estructura social puede explicar la distorsión, sino el ángulo y la dirección en que se ha desplazado el observador y la longitud de la red que, de ese modo, se está construyendo.

6. Antes de atribuir una característica especial a la mente o al método de las personas, deben examinarse las muchas formas en que las inscripciones se reúnen,

cambian, entrelazan y se envían de vuelta.

Entre los distintos estudios empíricos donde ha sido ejemplificada la Teoría de la red de actores, vamos a destacar uno de los más notables desarrollado por Law (34), ya que nos permitirá hacer un paralelismo con el contexto histórico de la Fisioterapia española en el siglo XX. El estudio al que nos referimos es el caso histórico de la expansión marítima portuguesa de los siglos XV y XVI y que supone que esta expansión dependió de la creación de tres puntos de paso obligatorio: la creación de cuerpos dóciles (los navegantes), la elaboración de documentos poderosos aunque pasivos y movibles (las tablas astronómicas de navegación) y la generación de inscripciones dóciles (por ejemplo, los astrolabios). Extrapolando esta teoría acercándola a nuestra historia más reciente, en la evolución de la Fisioterapia en el contexto histórico español de la segunda mitad del siglo XX, el proyecto final se vislumbró desde mitad del siglo XX (1957) y era desarrollar y consolidar esta rama del saber como profesión independiente y disciplina científica. Para ello, se iba a contar con aspectos positivos (como la unión un grupo de fisioterapeutas entusiastas, agentes activos de cambio, muchos de ellos vinculados posteriormente a la Asociación Española de Fisioterapeutas) y negativos (obstáculos planteados desde otras profesiones y disciplinas cercanas a la Fisioterapia). Se formaron grupos de trabajo (comisiones de diversa índole) con la intención de buscar soluciones, las cuales, se centraron en tres grandes tareas: desarrollar los aspectos teóricos que supusieran el paso obligado para instituciones y para los propios fisioterapeutas (rasgos de la formación, funciones, rol profesional, código deontológico, etc.), la elaboración de documentos que sirvieran de guía general (Libro Blanco de la Fisioterapia española de 1984) y llevar a cabo las negociaciones necesarias a todos los niveles (instituciones sanitarias, educativas, etc.) para conseguir los objetivos planteados en relación con el avance científico-disciplinar y profesional de la Fisioterapia.

Antes de pasar al siguiente apartado y utilizando como hilo conductor a Latour, podemos añadir que, desde su perspectiva de análisis no hay que enfrentarse a la ciencia, la tecnología o la sociedad, sino a una gama de asociaciones más o menos sólidas, así, “entender qué son los hechos y las máquinas, es lo mismo que comprender quiénes son las personas” (33).

#### **2. 4. El enfoque “Ciencia, Tecnología y Sociedad” en el estudio de la Fisioterapia.**

El estudio interdisciplinar de la ciencia ha favorecido el nacimiento de una nueva concepción científica. Como se destacó con anterioridad, durante el siglo XX y especialmente en las últimas décadas, los desarrollos disciplinares en filosofía, historia y sociología de la ciencia supusieron una renovación en la forma de construcción científica del conocimiento: así nació el modelo “Ciencia, Tecnología y Sociedad” (CTS). Pero no sólo ha de identificarse la mayor relación interdisciplinar como el elemento principal para la aparición de este nuevo enfoque, sino que también le corresponde un papel destacado al alto nivel de

vertebración científico y tecnológico de la sociedad actual. Estos hechos avalan sin duda, la importante y fuerte entrada protagonizada por este reciente campo de estudio y de investigación.

Entendemos que el enfoque CTS puede y debe ser utilizado para el análisis del proceso de construcción del conocimiento fisioterapéutico debido a su carácter multidimensional e interdisciplinar. No obstante, debemos añadir que esta nueva imagen de la ciencia desarrollada en las últimas décadas, surge promovida por diversos colectivos y movimientos sociales que han cuestionado públicamente la repercusión social de determinados avances científico-tecnológicos. Desde este enfoque se considera a la ciencia como un elemento integrado en los sistemas productivos. La construcción de nuevo conocimiento se realiza en estrecha relación con los procesos de innovación tecnológica, con el desarrollo de programas de investigación y con el cambio de los modelos sociales y académicos (6).

Desde el modelo CTS se observa la Ciencia como una actividad en estrecha interrelación con la Tecnología y la Sociedad. Este nuevo campo disciplinar supone la confluencia de la reflexión epistemológica de la ciencia desde una perspectiva interna centrada en la lógica justificación racional y la evolución de los puntos de vista sociológicos de la ciencia. A ello se une la aparición de un elemento nuevo, la tecnología, que se arbitra como un nexo de unión entre las esferas científicas y sociales que terminan confluyendo en la configuración de un todo (35).

Los estudios CTS constituyen la respuesta por parte de la comunidad académica a la creciente insatisfacción con la concepción tradicional de la ciencia y la tecnología, a los problemas políticos y económicos relacionados con el desarrollo científico-tecnológico, y a los movimientos sociales de protesta que surgieron en los años 60 y 70. La reacción académica que terminó con el reinado del empirismo lógico en filosofía de la ciencia converge en los estudios CTS con la reacción social de crítica al cientificismo y la tecnocracia (36).

El enfoque CTS ha evolucionado hasta su consolidación desde 1945 y aun, atendiendo a su breve historia, es posible identificar tres periodos en la historia social del movimiento (37):

**1. Optimismo:** desde el final de la segunda guerra mundial y hasta 1955 se vive una década optimista de demostración del poder de la ciencia y la tecnología, de firme convicción en el modelo unidireccional de progreso y de apoyo público incondicional a la ciencia-tecnología.

**2. Alerta:** desde mediados de los cincuenta hasta 1968, comienzan a conocerse los primeros grandes desastres producidos por un uso descontrolado de la tecnología. Los movimientos sociales y políticos de lucha contra el sistema hacen de la tecnología moderna y del estado tecnocrático el blanco de la lucha.

**3. Reacción:** el tercer periodo, desde 1969 hasta el presente, describe la consolidación del movimiento CTS como respuesta académica y política a la sensibilización social sobre los problemas relacionados con la tecnología y el ambiente. Es el momento de la revisión y corrección del modelo unidireccional de progreso

como base para el diseño de la política científico-tecnológica.

Esta nueva producción de conocimientos presenta las siguientes características (38):

1. El conocimiento se produce en el contexto de aplicación, el cuál evoluciona con el propio proceso de producción y no se desarrolla primero para ser aplicado después.

2. El conocimiento es “socialmente distribuido” a través de los contextos en que se abordan los problemas.

3. La transdisciplinaridad, que supone aportar soluciones más allá de cualquier disciplina, se caracteriza por la interacción cada vez más estrecha de la producción de conocimiento con una sucesión de contextos e implica la integración de diferentes habilidades, prácticas, conocimientos y discursos científicos.

4. La heterogeneidad y diversidad organizativa, que se caracteriza por un aumento en el número de lugares potenciales en los que se puede crear conocimiento.

5. La responsabilidad y la reflexividad social, aumento del número de agentes activos que desean influir sobre el resultado del proceso de investigación.

6. El control de calidad, que implica la utilización de una gama diversa de criterios intelectuales, sociales, económicos y políticos.

A modo de síntesis, podemos decir que esta nueva forma de construcción de conocimiento afecta no sólo a qué conocimientos se producen, sino también a cómo se producen, cuál es el contexto en el que se realiza este proceso, de qué forma se organiza, cuál es el sistema de recompensas utilizado y qué mecanismos controlan la calidad de aquello que se produce.

Este campo disciplinar se proyecta en tres direcciones estrechamente relacionadas: la proyección educativa, la investigación y la proyección política (7). Estas direcciones pretenden dar respuesta a la diversidad de intereses y temas de investigación:

1. En el campo de la educación, esta nueva imagen de la ciencia y la tecnología en sociedad, se manifiesta en políticas educativas que prescriben en numerosos países su inclusión en programas formativos en enseñanza secundaria y universitaria.

2. En el campo de la investigación, los estudios CTS se plantean como una alternativa a la reflexión académica tradicional sobre la ciencia y la tecnología, promoviendo una nueva visión no racionalista y socialmente contextualizada.

3. En el campo de la acción política, los estudios CTS han defendido una activa participación pública en la gestión de la ciencia y la tecnología, promoviendo la creación de diversos mecanismos institucionales que faciliten la apertura de los procesos de toma de decisiones en cuestiones concernientes a políticas científico – tecnológicas.

Entendemos que la Fisioterapia debe asumir líneas y temáticas de creciente interés en los estudios sobre la ciencia, muchos de ellos desarrollados especialmente durante los últimos veinte años en otros ámbitos o disciplinas de conocimiento. En este sentido y siguiendo los planteamientos generales descritos por Echevarría (17), procedemos a ofrecer una relación específica temas

y aspectos de intereses para la Fisioterapia:

- Estudio de las prácticas efectivas de los profesionales y científicos de la Fisioterapia en todas sus vertientes, así como el proceso de racionalidad de sus elecciones y decisiones.

- Determinación de los procesos de consenso de los miembros que forman la comunidad investigadora, especialmente en la selección de los hechos, la taxonomía utilizada, los diseños y las herramientas de valoración y medida.

- Análisis de la influencia de instrumentos, aparatos, elementos técnicos e informáticos en la medición, valoración, tratamiento y evaluación de hechos, personas y/o situaciones, así como la elaboración de diversas representaciones científicas para los conceptos y teorías científicas.

- La función desempeñada por las instituciones científicas en la recepción y promoción de nuevas teorías y descubrimientos, es decir, el análisis de la recepción y asimilación que hacen las comunidades científicas de los nuevos hechos y teorías.

- Las controversias o polémicas entre científicos e instituciones que defienden propuestas o teorías alternativas.

- Las interrelaciones entre ciencia y tecnología y, en concreto, las aplicaciones de la ciencia.

- El impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad y el entorno.

- La incidencia de la acción política sobre la actividad científica.

En el estudio de la Fisioterapia, los aspectos científicos que fundamentan este análisis provienen de teorías desarrolladas en el ámbito de la filosofía, historia y sociología de la ciencia y constituyen, tanto de manera específica (el falsacionismo popperiano, los paradigmas de Kuhn o la teoría de la red de actores) como en interacción interdisciplinar (modelo CTS) los pilares fundamentales para conocer dicho proceso de construcción del conocimiento científico en Fisioterapia.

### Reflexiones finales

En el proceso de evolución de la Fisioterapia en la época contemporánea, han sido muchos y diversos los factores que han influido en su desarrollo y consolidación. Estos factores constituyen un amplio espectro de elementos de diversa naturaleza, que han marcado el sentido de dicha evolución en la construcción de conocimientos y en el afianzamiento de la profesión. En esta doble vertiente de la Fisioterapia, como Ciencia y Profesión, subyace un proceso de interacción bidireccional tanto con la sociedad y la cultura como con los elementos tecnológicos, de gran impacto en el siglo XX, de ahí que estimemos necesario la realización de investigaciones en las que estos aspectos puedan integrarse de una forma ecléctica. Entendemos que la investigación historiográfica sobre la Fisioterapia en el siglo XX supone considerar aspectos intrínsecos a la ciencia, pero también elementos de carácter sociocultural y tecnológico. Por eso, consideramos relevante realizar estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad, ya que para conocer la evolución de la Fisioterapia en el siglo XX es necesario realizar un

análisis crítico e interdisciplinar de la ciencia y la tecnología en el contexto social, con el objetivo de comprender los aspectos generales del fenómeno científico-tecnológico.

La Fisioterapia se encuentra en estos momentos dentro “del árbol de la Ciencia” con sus criterios de caracterización científica y converge, junto con las demás disciplinas científicas, en una encrucijada de ciencias y, como todo saber científico, tiene su propia historia (40). Pues bien, para encontrar respuestas al porqué del presente de la Fisioterapia y al cómo del futuro, se hace imprescindible la labor de indagar en los orígenes de la constitución de la Fisioterapia como disciplina; de ahí la importante consonancia e interrelación de la conformación del pensamiento histórico en el sustento de una disciplina científica.

A lo largo de la Historia, la Fisioterapia ha pasado por diferentes estadios: subordinación a otras ciencias, condicionada a otras ciencias, relativamente independiente de otras ciencias,...y hoy día, camino de convertirse en una Ciencia transversal que justifica su desarrollo dentro del modelo Ciencia, Tecnología y Sociedad que proponemos en este trabajo.

Así, la Fisioterapia ha ido elaborando de forma constructiva lo que hoy es su cuerpo de conocimientos que ha supuesto, primero, su consolidación como profesión y después, como disciplina científica. Pues bien, en este proceso dinámico, heterogéneo, diverso e irregular, han influido importantes corrientes de pensamiento que, al igual que en el resto de las Ciencias, han supuesto un avance, rectificación, corrección o ampliación de los elementos fundamentales de su constructo de conocimientos. Este camino es lo que Merton denomina el contexto de descubrimiento, porque no sólo es importante conocer cuáles son los elementos que conforman la trayectoria histórica, sino también, cómo se ha llegado a integrar ese elemento en el camino, es decir, cómo se ha llegado a desarrollar ese pensamiento histórico para que, manteniéndose en el tiempo, sea importante para el sustento y consolidación de esta materia sustancial, la Fisioterapia, como Área de conocimiento.

En este trabajo analizamos esas corrientes de pensamiento que han influido en todas las Ciencias, aun en diferentes momentos, entendiendo que para la Fisioterapia los siglos XIX y XX serán determinantes, ya que, si al siglo XIX le corresponde la ordenación de los agentes físicos, al XX le corresponde ver el nacimiento de la profesión fisioterapéutica y, lo que es más importante, la configuración de la Fisioterapia como disciplina científica. Si en siglos anteriores los autores que estudiaron y utilizaron los agentes físicos fueron numerosos, en el siglo XX es una verdadera eclosión. Esta situación se ve favorecida, como decíamos anteriormente, por las corrientes de pensamiento científico, que afectan de la misma manera a otras ramas del saber y que proceden de la Filosofía, la Historia y la Sociología de la Ciencia. La filosofía de la ciencia se ocupa del análisis crítico de la naturaleza del conocimiento científico, las formas de racionalidad científica implicadas en su construcción y el lenguaje propio de este ámbito; para la Fisioterapia y desde la

filosofía de la Ciencia, destacan las aportaciones de Popper y su concepción sobre las redes conceptuales que constituyen las Teorías Científicas. Por su parte, la historia de la ciencia se ocupa de analizar y reflexionar sobre los elementos que propician el cambio científico, conectando estos hechos con la secuencia de su desarrollo histórico. Las teorías desarrolladas por autores como Kuhn y Lakatos aportan una visión dinámica de la ciencia que es aplicable al estudio de la Fisioterapia. Desde la Historia de la Ciencia se pueden identificar los cambios o hitos revolucionarios en el desarrollo de la Fisioterapia como ciencia así como los factores implicados en un propósito científico de este estudio al que la historia de la ciencia sirve de sustento. Por último, la sociología de la ciencia se ocupa del origen, desarrollo y validación de los productos científicos como resultado de procesos de interacción social. La sociología de la ciencia aporta un conjunto de dimensiones para el estudio de la ciencia con derivaciones y aplicaciones a la Fisioterapia y supone considerar que el desarrollo científico de la Fisioterapia precisa fijar la mirada en contextos sociales, institucionales y fuerzas vivas que han propiciado conocer actividades que impactan en la cultura científico – profesional del colectivo, los valores y prácticas que definen los contextos, etc.

Estos tres grandes ámbitos del estudio de la ciencia, la Filosofía, la Historia y la Sociología de la Ciencia, suponen el análisis de ésta desde una vertiente interdisciplinar y constituyen los pilares sobre los que se va a sustentar una nueva forma de abordar y dimensionar el estudio de la Fisioterapia como ciencia. Las tres perspectivas configuran hoy un nuevo enfoque: Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) que constituirá el marco teórico-conceptual que consideramos idóneo para estudiar la Fisioterapia en su presente y prospectiva de futuro.

En este trabajo, por tanto, no pretendemos incidir en los elementos que caracterizan a la Fisioterapia como Ciencia ni cuáles son los atributos que claramente se distinguen y permiten considerar la Fisioterapia como disciplina científica; sino, más bien, lo que buscamos es identificar y definir los fundamentos teóricos de los que se nutre la Fisioterapia para llegar a ser una Ciencia. Y esto es importante, porque los fundamentos teóricos a los que nos referimos son comunes a todas las Ciencias, y cada una se nutre, en diferentes momentos de su evolución, de unos u otros aspectos; esto se ve claramente en la evolución de las corrientes ideológicas o de pensamiento que, aun siendo superadas teóricamente en un determinado momento, hay disciplinas que las necesitan para su consolidación (lo que se ve claramente con el positivismo y su influencia en las distintas ciencias).

Para finalizar y considerando las aportaciones desde la Filosofía, la Historia y la Sociología de la Ciencia, proponemos el modelo Ciencia, Tecnología y Sociedad como corriente y modelo de pensamiento en la que se puede incardinar la Fisioterapia para el estudio de sus fundamentos científicos.

## Agradecimientos

A la Doctora M<sup>a</sup> Ángeles Rebollo, por transmitirnos su entusiasmo por la Ciencia, por encauzar los momentos claves de nuestras reflexiones y por su desinteresado apoyo en el desarrollo de este trabajo.

## Bibliografía

- Raposo I, Fernández R, Martínez A, Sáez JM<sup>a</sup>, Chouza M. La Fisioterapia en España durante los siglos XIX y XX hasta la integración en escuelas universitarias de Fisioterapia. *Fisioterapia* 2001; 23 (4): 206 – 217.
- Kunh TS. La estructura de las revoluciones científicas. México: Fondo de Cultura Económica; 1971.
- Gómez B, Colado R, Rebollo J, Villafaina M. Apuntes para una Historia de la Fisioterapia. *Cuestiones de Fisioterapia* 1996; 3: 91 – 112.
- Organización Mundial de la Salud. Reunión del Comité de Expertos en Rehabilitación. Ginebra: OMS; 1966.
- Federación Mundial de Fisioterapia. Acta de Asamblea General. Londres; 1967.
- Rebollo MA. Proyecto Docente de la materia “Bases Metodológicas de la Investigación Educativa”. Proyecto Docente del Dpto. MIDE de la Universidad de Sevilla, 2002. Capítulo 1, 25 – 130.
- Pavón M. El problema de la interacción entre Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una consideración crítica del campo de la CTS. En: Argumentos de razón crítica. *Revista española de Ciencia, Tecnología y Sociedad y Filosofía de la Tecnología* 1998, 1: 111 – 151.
- González M, López J, Luján JL. Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Tecnos; 1996.
- Hanson NR. Observación y Explicación. Guía de filosofía de la ciencia. Patrones de Descubrimiento. Investigación de las bases conceptuales de la ciencia. Madrid. Alianza Editorial, 1977.
- Feyerabend PK. Contra el Método. Barcelona: Ariel; 1982.
- Quine WV. Five Milestones of Empiricism. En W. V. Quine Theories and things. Cambridge: Harvard University Press, 1981; pp. 67 – 72.
- Putman H. Realism and Reason. *Philosophical papers*. Vol 3. Cambridge: University Pr; 1985.
- Toulmin S. La comprensión humana. Madrid: Alianza Editorial; 1977.
- Lamo de Espinosa E, González JM, Torres C. La sociología del conocimiento y de la ciencia. Madrid: Alianza; 2001.
- Echevarría J. Filosofía de la ciencia. Madrid: Akal; 1998.
- Popper K. The Logic of Scientific Discovery. Londres: Hutchinson; 1972.
- Echeverría J. Introducción a la metodología de la ciencia. La filosofía de la ciencia en el siglo XX. Madrid: Cátedra; 1999.
- De Miguel M. Paradigmas de la investigación educativa española. En Dendaluce, I. (coord): Aspectos metodológicos de la investigación educativa. Madrid: Narcea, 60-77; 1988.
- Beltrán M. Relativismo Cultural y Relativismo Epistemológico: Voces Viejas y Nuevas en la Sociología del Conocimiento. En Lamo de Espinosa, E. y Rodríguez Ibáñez, J.E. (eds.). *Problemas de Teoría Social Contemporánea*. Madrid: CIS; 1993.
- Kunh TS. La estructura de las revoluciones científicas. Méjico: Fondo de Cultura Económica; 1971.
- Kunh TS. Consideración en torno a mis críticos. En: Lakatos, I; Musgrave (eds.), op.cit.
- Kunh TS. La tensión esencial. Madrid: Fondo de Cultura Económica; 1983.
- Lakatos, I. Historia de la Ciencia y sus reconstrucciones racionales. Madrid: Tecnos; 1974.
- Lakatos y Musgrave A. (Ed.) *La Crítica y sus reconstrucciones racionales*. Madrid: Tecnos; 1974.
- Reichenbach H. Experience and Prediction: An analysis of the Foundations and the structure of knowledge. Chicago: University of Chicago Press; 1978.
- Laudan, L. El progreso y sus problemas: hacia una teoría del crecimiento científico. Madrid: Encuentro; 1986.
- Rebollo J. Introducción a la investigación en Fisioterapia. *Cuestiones de Fisioterapia* (1996); 5: 16 – 31.
- Gómez A, Martínez M. Fundamentación epistemológica en Fisioterapia desde la investigación. *Fisioterapia* 2001; 32 (3), 63 – 92.
- Medina i Mirapeix F. Et al Construcción, validación y resultados de un cuestionario sobre factores relacionados con el uso de los protocolos de fisioterapia. *Fisioterapia* 2003; 25 (2), 75 – 95.
- Merton RK. The Unanticipated Consequences of Social Action. En: *Sociological Ambivalence and Other Essays*. Nueva York: The Free Press; 1976.
- Sánchez T. La Teoría del Actor Red. Trabajo original de investigación. Facultad de Psicología. Universidad Autónoma de Madrid; 2006.
- Gould SJ. La nalga izquierda de George Canning y el Origen de las Especies. En *Brontosauros y la Nalga del Ministro*. Barcelona: Crítica; 1991.
- Latour B. La ciencia en acción. Barcelona: Labor; 1992.
- Law J. Organizing modernity. Londres: Blackwell; 1994.
- Medina M. Sanmartín J. Ciencia, Tecnología y Sociedad. Barcelona: Anthropos; 1990.
- Tezanos JF, López A. Ciencia, Tecnología y Sociedad. Madrid: Editorial Sistema; 1887.
- Mitcham C. Thinking through technology. London, 1994.
- Gibbons et al. La nueva producción del conocimiento. Barcelona: Pomares-Corredor; 1997.
- Shepard KF, Jensen GM, Schroll BJ, Hack LM. Alternative approaches to research in physical therapy: positivism and phenomenology. *Physical Therapy*. 1993; 73(2),73-88
- Gallego T. Bases Teóricas y Fundamentos de la Fisioterapia. Madrid: Panamericana; 2007.