



**Universidad Nacional
Autónoma de México**



**Facultad de Filosofía y
Letras**

El papel de la inconmensurabilidad en el modelo
de desarrollo científico de Thomas S. Kuhn

Tesina

para obtener el título de
Licenciada en Filosofía

que presenta

Claudia Selene Rodríguez Jaime

Asesora: Dra. Ana Rosa Pérez Ransanz

Ciudad Universitaria, septiembre de 2007

DEDICATORIA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A lo largo de los últimos años, he recibido invaluable muestras de apoyo y generosidad por parte de profesores, amigas y familia que se traducen ahora en infinitas deudas de gratitud. Dedico a todos y cada uno de ellos el presente escrito.

A mi asesora Ana Rosa Pérez Ransanz porque gracias a su dirección, sabiduría y paciencia, mi investigación parece llegar a buen puerto.

A mis profesores y profesoras porque durante mi formación académica me inculcaron el amor a la sabiduría, la curiosidad y rigor filosófico. Además por compartir conmigo sus invaluable enseñanzas.

A José Luis Gutiérrez Carbonell por su crítica tenaz y constructiva a mi trabajo y por su amistad.

A mi madre, María C. Teresa Jaime Monroy porque a pesar de los tropiezos, nunca se da por vencida. Es para mí, un ejemplo incesante de lucha.

A mis amigas, María Elena Torres y Martha Calva, por ser la familia que la vida me permitió elegir. Su apoyo, alegría y confianza han sido esenciales en todo momento.

A Lucía y Andrea Santos por su cariño sin reservas.

A José Santos, mi compañero de vida, por todas sus muestras silenciosa de amor.

A Carlos, mi hijo, porque cada día me plantea nuevos retos. Eres lo más importante para mí.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
I. ANTECEDENTES	7
II. MODELO KUHNIANO DE DESARROLLO CIENTÍFICO	12
Etapa Preparadigmática	13
Etapa Ciencia Normal	14
Etapa Crisis	18
Etapa Ciencia Extraordinaria	21
III. DESARROLLO DE LA NOCIÓN DE INCONMENSURABILIDAD	27
La inconmensurabilidad en <i>La estructura</i>	27
El problema del cambio de mundo	28
La inconmensurabilidad en el <i>Epílogo:1969</i>	30
La noción de comunidad científica	31
El concepto de <i>paradigma</i>	32
Los paradigmas como la constelación de compromisos de grupo	33
Los paradigmas como ejemplares compartidos	33
Formulación de la inconmensurabilidad en el <i>Epílogo:1969</i>	36

La inconmensurabilidad en <i>Conmensurabilidad, comparabilidad y comunicabilidad</i>	39
La traducción	40
La interpretación	42
La inconmensurabilidad local	44
IV. INCONMENSURABILIDAD Y CAMBIO CIENTÍFICO	49
La comparación de teorías inconmensurables	50
La evaluación de teorías inconmensurables	51
La elección de teorías inconmensurables	52
CONCLUSIONES	57
Bibliografía	59

INTRODUCCIÓN

El problema central de la presente investigación es indagar sobre cuál es el papel de la inconmensurabilidad en el modelo de desarrollo científico propuesto por Thomas S. Kuhn, interrogante que puede ser inscrita en el marco de las inquisiciones propias de la epistemología y, de manera específica, en el dominio de la filosofía de la ciencia. De manera tentativa propongo que la noción de inconmensurabilidad tiene un papel relevante en el modelo científico kuhniano porque a través de ella es posible localizar algunas implicaciones del cambio científico extraordinario.

El objetivo general del trabajo que presentaré es obtener el título de Licenciada en Filosofía en la Universidad Nacional Autónoma de México para lo cual desarrollaré una investigación sobre el problema central planteado que se condensará en un ensayo de carácter monográfico, descriptivo, analítico y expositivo, correspondiente a una tesina del nivel de licenciatura.

Para abordar el problema planteado utilizaré el método analítico con la finalidad de exhibir algunas de las características propias del modelo kuhniano y de la noción de inconmensurabilidad. Así, en el primer capítulo presentaré un esbozo de algunas de las corrientes más destacadas en la filosofía de la ciencia hasta la primera mitad del siglo XX, con el propósito de ubicar en un contexto determinado la propuesta de Kuhn. En el segundo describiré de manera esquemática el modelo de desarrollo científico expuesto en *La estructura de las revoluciones científicas*. En el tercer capítulo expondré la formulación que hace Kuhn de la noción de *inconmensurabilidad* en tres documentos específicos: 1) en *La estructura*, 2) en *Epílogo: 1969*, y 3) en *Conmensurabilidad, comparabilidad y comunicabilidad*. En el cuarto capítulo haré una exposición de la relación de la inconmensurabilidad con el cambio científico.

El punto de partida para la investigación documental serán los siguientes materiales bibliográficos: de Thomas Kuhn, *La estructura de las revoluciones*

científicas y El camino desde la estructura, y de Ana Rosa Pérez Ransanz, *Kuhn y el cambio científico*. Los textos indirectos consultados aparecen en el apartado de la bibliografía. Debo señalar que debido a mi falta de dominio del idioma inglés, recurriré a las traducciones disponibles en lengua castellana.

El resultado final de mi investigación es un mérito compartido por todas aquellas personas que dedicaron su tiempo y esfuerzo para hacerme algunas observaciones sobre las debilidades de mi trabajo y que me exhortaron a profundizar en los conocimientos previos que adquirí durante mi educación universitaria. Sin embargo, los deméritos de mi esfuerzo reflexivo son única y exclusivamente responsabilidad mía, ya que tengo por seguro que con mayor dedicación, paciencia y talento podrían ser subsanados los espacios que adolecen de superficialidad, pero que no pudieron ser enmendados a cabalidad debido a que los compromisos laborales y personales que he adquirido agotan, casi de manera exhaustiva, todo mi tiempo.

En este espacio es mi interés manifestar mi más profundo agradecimiento y reiterado reconocimiento a la Dra. Ana Rosa Pérez Ransanz, mi asesora, porque gracias a su apoyo continuo, a su paciencia a mis demorados esfuerzos y, sobre todo, por compartirme sus invaluable enseñanzas, finalicé bajo su dirección, el presente trabajo. Además, deseo expresar mi agradecimiento al Programa de Apoyo a la Titulación 2008-2009 a cargo de la División de Educación Continua de la Facultad de Filosofía y Letras por encaminar los esfuerzos que he realizado para obtener el título de Licenciada en Filosofía en los tiempos establecidos.

Por último, deseo extender mi gratitud a la Lic. Areli Montes por someter a una cuidadosa revisión mi escrito y por brindarme, en todo momento, su apoyo generoso e invaluable.

I. ANTECEDENTES

Para destacar la importancia y el impacto de las propuestas kuhnianas, es necesario tomar en cuenta algunos desarrollos filosóficos, sociales e históricos que antecedieron a la obra de Thomas S. Kuhn. Esbozo a continuación algunos elementos que podrían funcionar como guías de localización tomando en cuenta las consideraciones contextuales¹ de Alexander Bird.

Hasta el primer tercio del siglo XX, el empirismo lógico era el protagonista de la filosofía de la ciencia dominante. Albergaba algunas de las principales tesis del empirismo postulado por Thomas Hobbes y John Locke, así como el rechazo de la metafísica y el énfasis en el conocimiento científico como única forma genuina de conocimiento de Ernest Mach, además de incorporar el interés por el análisis lingüístico y la reflexión filosófica del lenguaje de Wittgenstein y B. Russell.

Así, la investigación filosófica estaba encaminada a descifrar los componentes de la racionalidad científica, describir los procedimientos y metodologías científicas, entre otras cuestiones. Se consideraba al conocimiento científico como modelo de todo tipo de saber. Aunque algunos enfoques se distanciaban del programa del empirismo lógico, como el racionalismo crítico de Karl Popper, coincidían en que la tarea principal de la filosofía de la ciencia consistía en articular con la mayor precisión y detalle posible el contenido del *método científico*, con base en la afirmación de que la ciencia era el modelo de un tipo especial de conocimiento *a posteriori* adquirido a través de los sentidos y diferenciado de cuestiones especulativas. De este modo, a nivel epistemológico, la comprensión filosófica de la ciencia se consideraba indispensable para descifrar cómo es posible conocimiento del mundo; en tanto modelo de conocimiento empírico, el lenguaje científico proporcionaba elementos indispensables para cualquier lenguaje que pretendiera hablar sobre el mundo.

¹ Cf. A. Bird, *Thomas Kuhn*, pp. 19-53

Los principales representantes de la filosofía de la ciencia anterior a Kuhn, fueron Rudolf Carnap, Carl Hempel, Karl Popper e Imre Lakatos, entre otros, quienes propusieron diferentes estrategias metodológicas. Por ejemplo, Carnap al reconstruir el método científico con el programa de lógica inductiva, propuso establecer la probabilidad lógica de la verdad con una conclusión inductiva a partir de una evidencia dada. Por otro lado, Popper considera que la racionalidad de la ciencia no procede por inferencia inductiva sino que construye su modelo científico sobre la base de la validez deductiva de la refutación. La ciencia procede mediante un ciclo de conjeturas audaces e intentos de falsación de tales conjeturas.

Si bien los diferentes enfoques coincidieron en el propósito y divergieron en la estrategia, consolidaron una imagen de la ciencia que se distingue como un ejercicio ordenado en la acumulación incesante de conocimiento que se depura de manera constante a través del reemplazo de teorías falsas por teorías verdaderas en un progreso continuo. Una teoría es reemplazada por otra por motivos únicamente racionales, sustentados en la reunión y evolución racional de la evidencia.

Ana Rosa Pérez Ransanz ubica un conjunto de tesis² compartidas por aquellos que proponen una concepción clásica de ciencia, entre las que destacan las siguientes: hay un criterio de demarcación que permite identificar lo que cuenta como ciencia; es posible distinguir con nitidez la teoría de la observación, y siempre existe una base de observación neutral que funge como juez frente a hipótesis alternativas; las teorías científicas tienen una base deductiva bastante rígida; el desarrollo del conocimiento científico es progresivo porque tiende a la teoría correcta del mundo; los términos científicos son definibles de manera precisa; existe una distinción clara entre el contexto de descubrimiento y el contexto de justificación, y sólo el segundo es importante para dar cuenta del conocimiento científico. Frente a esta concepción tradicional de la ciencia se

² Cf. A. Pérez Ransanz, *Kuhn y el cambio científico*, p. 21

desarrolló una reacción que propone reivindicar la dimensión histórica, social y pragmática de la actividad científica consolidándose un enfoque alternativo.

Por ejemplo, la obra de Ludwick Fleck proporcionó una imagen³ de las prácticas, conceptos y creencias de la ciencia antagónica a la propuesta del empirismo lógico. En primer lugar, subrayó el carácter colectivo de la ciencia, en tanto que los científicos forman parte de un equipo de investigación, en el que reciben entrenamiento en la ciencia práctica y experimental. Bird destaca las nociones de *colectivo de pensamiento y estilos de pensamiento* de Fleck. La primera se refiere a una comunidad de personas que intercambian ideas o mantiene interacciones intelectuales; la segunda hace referencia a las condiciones en que se realiza lo anterior, esto es, para que pueda darse el intercambio de una idea científica, dos personas deben compartir el mismo vocabulario científico, reconocer los mismos hechos admitidos, poseer nociones similares sobre las características que suelen acompañar a una idea fructífera y sobre la manera en que ésta encaja apropiadamente con las ideas restantes. Además, Fleck relacionó sus ideas sobre *estilos de pensamiento* con la concepción de los psicólogos de la Gestalt, lo que lo llevó a afirmar un modo de percibir evolucionado a partir de la visión de una forma o Gestalt. En resumen, la alternativa de Fleck se opone a la concepción individualista del conocimiento científico.

El rechazo de la imagen de la ciencia como acumulación de conocimiento regulado por un método racional y científico, junto con las investigaciones de diferentes autores que ofrecían un enfoque alternativo, como en el caso de Fleck, proporcionaron el caldo de cultivo propicio para que las propuestas de Kuhn hicieran eco en un ámbito dominado por el empirismo lógico. En este sentido, Ana Rosa Pérez Ransanz⁴ sugiere que el mérito de Kuhn es haber articulado, junto con sus tesis más originales, las tesis de autores como P. Duhem, A. Koyré, E. Meyerson, L. Fleck, M. Polanyi, W.V. Quine, entre otros, en una concepción global

³ Cf. L. Fleck, *Génesis y desarrollo de un hecho científico, passim*

⁴ Cf. A. Pérez Ransanz, *op. cit., passim*

donde cristaliza una nueva imagen de la ciencia, marcando una nueva pauta en el estudio de la empresa científica.

La nueva imagen de la ciencia, a decir de Pérez Ransanz, destaca la dimensión histórica, social y pragmática de la empresa científica y explora su impacto en la dimensión metodológica. El análisis de una teoría debe tomar en cuenta que la ciencia se hace siempre desde una perspectiva determinada, conforme un marco que abarca diversos tipos de compromisos, creencias, o supuestos básicos que comparten los especialistas de una comunidad científica. Si bien, desde la perspectiva particular de cada autor, los marcos generales de investigación adquieren características peculiares y diversas denominaciones, por ejemplo, paradigmas, cosmovisiones, tradiciones científicas, etcétera, lo cierto es que hay una coincidencia general en que los marcos generales cambian. De ahí surge la tarea prioritaria de algunos filósofos de la ciencia por proponer *modelos de desarrollo* que den cuenta de los cambios de largo alcance y de impacto profundo en el nivel de los compromisos básicos de las comunidades científicas. De este modo, la afirmación de que en el desarrollo científico acontecen cambios profundos que revolucionaron la perspectiva teórica y las prácticas de una comunidad, es una tesis que involucra la investigación histórica en dicho modelo.

En ese estado de cosas, afirma Pérez Ransanz, se establece entre los filósofos de la ciencia una controversia entre los que consideran que el objetivo es entender la estructura de desarrollo científico y explicar los cambios que en él se producen, y aquellos que consideran que el objetivo es codificar los criterios y procedimientos de carácter universal, que regulan la adecuada práctica científica, siendo los primeros los simpatizantes de la nueva imagen de la ciencia y los segundos, los filósofos clásicos de la ciencia.

Para emprender la tarea de caracterizar la noción de *incommensurabilidad* en el entramado conceptual de Thomas S. Kuhn, es necesario tomar en cuenta que no hay una formulación única de la noción mencionada previamente, sino que

atraviesa por un proceso de evolución que tiene como eje principal la preocupación kuhniana acerca del cambio de significado que ocurre con el cambio de paradigmas. En las páginas ulteriores hago un breve esbozo de algunas formulaciones que ejemplifican el proceso de evolución de una noción por demás sugerente y conflictiva por su implicación en un vasto territorio de problemas de diversa índole, tal como lo indica Ana Rosa Pérez Ransanz:

Se puede decir, sin temor a exagerar, que no existe en la filosofía contemporánea de la ciencia una noción que se haya considerado más extravagante, que haya sido más controvertida y más distorsionada, que la noción de inconmensurabilidad. También se puede afirmar que ninguna noción tuvo un papel más decisivo que ésta en la trayectoria intelectual de Thomas Kuhn.⁵

Las líneas precedentes son un esbozo de las circunstancias que rodearon la aparición de la propuesta de Thomas S. Kuhn en el escenario de la reflexión acerca de ese fenómeno especial llamado ciencia. A continuación describo el modelo de desarrollo científico propuesto por Kuhn.

⁵ *Ibid.*, p. 83

II. MODELO KUHNIANO DE DESARROLLO CIENTÍFICO

Dicho lo anterior, el modelo científico propuesto por Thomas S. Kuhn se funda en la afirmación de un patrón de desarrollo común a las diferentes disciplinas científicas, que atraviesa por diversos estadios o etapas, cada una de las cuales presenta características peculiares que precisan de un análisis específico. En las páginas ulteriores se hace una presentación más detallada de sus respectivas particularidades tomando en cuenta exclusivamente la formulación global que Thomas Kuhn elabora en *La estructura de las revoluciones científicas*,⁶ obra a la que en lo sucesivo me referiré como *La estructura*. El listado siguiente presenta de forma esquemática las fases del referido patrón:

- Etapa Preparadigmática
- Etapa Ciencia Normal
- Etapa Crisis
- Etapa Ciencia Extraordinaria
- Etapa Nueva Ciencia Normal

Cada fase o estadio de desarrollo gira en torno de la posesión o no, de un concepto por demás problemático en la bibliografía kuhniana: la noción de *paradigma*. No abordo en este espacio los más de veinte usos diferentes que Margaret Masterman⁷ localizó de esta noción en *La estructura*, sino que pretendo señalar los usos que el propio Kuhn señaló como legítimos.

Desde las primeras páginas de su ensayo, el autor indica que los paradigmas “son logros científicos universalmente aceptados que durante algún tiempo suministran modelos de problemas y soluciones a una comunidad de profesionales”.⁸ Entonces, el primer uso legítimo de la noción de paradigmas es la

⁶ Cf. T. Kuhn, *La estructura de las revoluciones científica*, *passim*

⁷ Cf. M. Masterman, *La crítica y el desarrollo del conocimiento*, pp. 157-201

⁸ T. Kuhn, *La estructura*, p. 15

caracterización de logro que suministra a una comunidad modelos de problemas y de soluciones. El segundo uso legítimo de la noción de paradigma hace referencia al sentido comunitario del quehacer científico, pues –siguiendo a Kuhn– un paradigma es una poderosa constelación de compromisos conceptuales, instrumentales y metodológicos con la que una comunidad guía su investigación en un momento dado, y en la medida en que es asumido como condición de su práctica, un paradigma es el núcleo del compromiso profesional.⁹

En resumen, un paradigma dentro del contexto de *La estructura* tiene, según Kuhn, dos usos apropiados: 1) como logro, y 2) como conjunto de compromisos compartidos.

Una vez realizadas las anteriores consideraciones, a continuación emprendo el análisis de las fases o etapas del modelo kuhniano de desarrollo científico.

Etapas Preparadigmática

Se refiere a los momentos iniciales del desarrollo de una ciencia dada cuyo signo característico es la competencia entre escuelas rivales que pugnan por el dominio en ese campo de investigación. Cada enfoque alternativo dirige su práctica científica anclado, la mayoría de las veces, en alguna metafísica concreta que le proporciona un cuerpo implícito de creencias teóricas y metodológicas y, por ello, un modo de ver el mundo, pero que prevalecen como teorías especulativas e inarticuladas. A pesar de que cada escuela en competencia pone el acento en un conjunto particular de fenómenos que su teoría parece explicar mejor, no consigue producir un conjunto consistente de resultados. En este periodo es notoria la discrepancia entre las escuelas rivales acerca de los asuntos de primera importancia de la actividad investigadora como la caracterización de los problemas susceptibles a examen, la recolección de datos, la pertinencia de las

⁹ Cf. *ibid.*, pp. 89-101

técnicas y procedimientos, etcétera. Es decir, prevalecían diferencias entre sus modos inconmensurables de ver el mundo y de practicar la ciencia en él.

El fin del estadio primitivo llega con el triunfo de alguno de los enfoques rivales que demuestra ser capaz de guiar la investigación de todo el grupo toda vez que consigue, por primera vez, configurar una red conceptual capaz de atraer a la mayoría de los profesionales de la próxima generación. En tanto se ha sido obtenido un cuerpo consistente de logros, se consolida un consenso alrededor de un mismo marco de supuestos básicos. Dichos logros comparten dos características fundamentales: sus realizaciones resultan atractivas a un grupo duradero de partidarios que se distancian de los otros enfoques rivales y, por otro lado, las realizaciones son lo suficientemente inacabadas como para dejar a sus partidarios todo tipo de problemas por resolver.¹⁰ Ambas características constituyen, bajo la denominación de “*promesa de éxito*”, la plataforma de confiabilidad de la práctica científica ulterior, ya que “el éxito de un paradigma en sus momentos iniciales consiste en gran medida en una promesa de éxitos detectables en ejemplos seleccionados y aún incompletos.”¹¹

Así, los paradigmas son logros científicos que tiene la capacidad de definir los problemas admisibles y las soluciones legítimas en una comunidad científica, una característica que resulta crucial en esta etapa, ya que el enfoque alternativo triunfador consigue el carácter de paradigma a través de un logro incompleto, con el consenso necesario para aglutinar a la comunidad y con ello tiene lugar el nacimiento y prosecución de una tradición investigadora particular.

Etapas Ciencia Normal

Ciencia normal, en palabras de Kuhn, “significa la investigación basada firmemente en uno o más logros científicos pasados que una comunidad científica

¹⁰ Cf. *ibid.*, pp. 37-38

¹¹ *Ibid.*, p. 58

particular reconoce durante algún tiempo como base de su práctica ulterior”.¹² Entonces, la ciencia normal es una actividad investigadora basada en un paradigma. Los problemas que suministra el paradigma a los científicos son de un tipo especial llamado “rompecabezas” (*puzzles*). Para que un problema sea admitido como rompecabezas debe cumplir con dos condiciones: la primera de ellas indica que es necesario contar con más de una solución segura; la segunda señala la admisión de reglas que limiten la naturaleza de las soluciones legítimas y, al mismo tiempo, los pasos mediante los cuales han de obtenerse. Las reglas pueden ser de diversas clases y, en general, no se manifiestan explícitamente.¹³

Si bien, Kuhn no proporciona una definición explícita de la noción de *regla*, propone una ampliación de su uso común para hacerla equivalente a “un punto de vista establecido”. En este sentido, las reglas se encuentran vinculadas a un conjunto de compromisos diversos para lograr la articulación del paradigma.

Los compromisos pueden clasificarse en teóricos, conceptuales, instrumentales, metodológicos, metafísicos, etcétera. Los compromisos teóricos se refieren a los enunciados explícitos de las leyes científicas, y a los conceptos y teorías que de ellos se derivan. Contribuyen a plantear rompecabezas y a limitar las soluciones aceptables. En los compromisos instrumentales caen la preferencia sobre diversos tipos de instrumentación y los modos en que se considera legítima la utilización de los instrumentos aceptados, es decir, el modo determinado de utilizar un equipo experimental particular supone que sólo producirán cierto tipo de situaciones anticipadas. Los llamados compromisos metodológicos constituyen procedimientos que permiten a los científicos diseñar tácticas de abordaje para los diferentes problemas que el paradigma suministra, ya sea refinando sus técnicas observacionales o articulando mejor sus teorías. Por último, están los compromisos metafísicos que establecen a los científicos qué tipo de entidades

¹² *Ibid.*, p. 37

¹³ Cf. *ibid.*, pp. 81-92

contiene su dominio de investigación, y cuáles no. Es un modo de superación del problema ontológico de cómo es el mundo y qué tipo de entidades hay en él.

Las reglas vinculadas a los compromisos con el paradigma no tienen un carácter normativo, es decir, no determinan de manera necesaria la actividad científica. Antes bien, operan como un sistema de coordenadas que guían a los científicos para identificar los problemas admisibles (*puzzles*) o ensayar las soluciones pertinentes. Dado que la ciencia investigadora normal está determinada por el paradigma, éste es la fuente de coherencia de las tradiciones de investigación y es el núcleo central del compromiso profesional con antelación a un conjunto completo y explícito de reglas normativas compartidas. Sin el compromiso con un paradigma, no es posible la ciencia normal.

Durante la educación profesional se asimila un paradigma que proporciona modelos ejemplares, herramientas conceptuales e instrumentales, criterios para elegir problemas y soluciones admisibles, que guían en su conjunto la actividad investigadora, es decir, “suministran a los científicos no sólo un mapa, sino también algunas directrices esenciales para levantar mapas. Al aprender un paradigma, el científico aprende a la vez, y normalmente de manera inextricable, teorías, métodos y normas.”¹⁴

Dentro de una única tradición de ciencia normal, lo que tienen en común las diversas técnicas y los problemas de investigación es que deben relacionarse por semejanza y por moldeado con alguna parte de corpus científico que la comunidad de especialistas reconoce como uno de sus logros establecidos. La resolución de problemas parte de los modelos ejemplares que han sido adquiridos a través de la educación sin que sea necesario satisfacer a un conjunto plenamente identificado de normas. De tal modo, que los practicantes de la ciencia normal se concentran en problemas que ponen a prueba su habilidad y su

¹⁴ *Ibid.* p. 191

ingenio para resolver los retos que éstos suponen, lo que posibilita un progreso significativo. Entonces, resolver un problema de investigación normal “es lograr lo previsto de un modo nuevo, lo que exige la solución de todo tipo de rompecabezas complejos tanto instrumentales como conceptuales y matemáticos.”¹⁵

La ciencia normal como actividad dirigida por un paradigma centra sus esfuerzos en dilucidar los detalles precisos de la geografía paradigmática. Palmo a palmo, va conquistando terreno ahí donde los problemas requieren de la habilidad de los científicos para desarrollar el alcance y precisión del conocimiento científico. Los problemas de la ciencia normal se dividen en tres clases: la determinación de los hechos significativos, la articulación de la teoría misma y el encaje de los hechos con la teoría.

Durante la tarea de la determinación de los datos significativos se lleva a cabo en la recolección, selección y análisis de experimentos y observaciones que permitan comparar las soluciones del paradigma en un abanico más amplio de situaciones. Se pretende examinar con gran detalle empírico algunos aspectos de la naturaleza, y de este modo facilitar los intentos de aumentar la precisión y la amplitud del paradigma. Con ese propósito se diseñan aparatos especiales que aumentan el poder experimental y observacional de la actividad científica. En el mismo orden de ideas sigue el acopio de hechos significativos que se pueden comparar directamente con las predicciones de la teoría científica, de modo que es posible mostrar un acuerdo cada vez más estrecho entre la naturaleza y la teoría.

El problema de la articulación de la teoría atraviesa de manera necesaria por la manipulación de la misma, ya sea para mostrar una nueva aplicación del paradigma, aumentar la precisión de una aplicación realizada o bien estrechar el

¹⁵ *Ibid.*, p. 78

acuerdo entre los experimentos y las predicciones. El último de los problemas de la ciencia normal es el de la pretensión del encaje de los hechos con la teoría, que es una actividad muy organizada, ya que, a pesar de la creciente especialización y extensión del campo de aplicaciones de la teoría, el acuerdo entre los hechos y la teoría nunca es completo ni del todo satisfactorio. Por ese motivo, los miembros de la comunidad investigadora trabajan arduamente por perfeccionar tal acuerdo.

La ciencia normal, como actividad de resolver rompecabezas, es una empresa acumulativa y eficaz en la ampliación del alcance, la articulación y la precisión del conocimiento científico. No pretende encontrar novedades de hechos o teorías. Sin embargo, eventualmente descubre fenómenos nuevos e inesperados que se resisten a ser asimilados por los mecanismos y herramientas conceptuales e instrumentales del paradigma compartido. Durante la ciencia normal siempre hay territorios inhóspitos, de difícil acceso con las herramientas conceptuales e instrumentales disponibles, que dejan problemas pendientes o sin resolver. Si después de los esfuerzos reiterados de los científicos, por medio de articulaciones ingeniosas, para ajustar la teoría y así superar la anomalía, ésta se obstina a no dejarse asimilar por el paradigma vigente, se declara la presencia de una anomalía, esto es, “el descubrimiento comienza tomando conciencia de una anomalía, es decir, reconociendo que la naturaleza ha violado de algún modo las expectativas inducidas por el paradigma que gobierna la ciencia normal”.¹⁶ El descubrimiento reiterado de anomalías marca el inicio de la crisis.

Etapas Crisis

Durante el desarrollo de la ciencia normal es posible localizar algunos signos de madurez de la investigación científica, por ejemplo, la construcción de equipo refinado, el desarrollo de un vocabulario especializado, herramientas conceptuales e instrumentales más precisas, etcétera, que distinguen una profesionalización del ámbito científico. Tanto más preciso y de mayor alcance

¹⁶ *Ibid.*, p. 102

sea el trasfondo suministrado por el paradigma, será un indicador más sensible de las anomalías.

Mientras las herramientas del paradigma sean pertinentes para resolver los problemas permisibles, la ciencia camina confiada en la utilización de dichas herramientas, “el significado de las crisis es que ofrecen un indicio de que ha llegado el momento de cambiar de herramientas”.¹⁷ Ahora bien, los científicos enfrentados a anomalías que provocan crisis tienen frente a sí tres escenarios posibles de resolución:

1. El paradigma demuestra su capacidad para manejar o resolver el problema crítico.
2. La anomalía se resiste a los enfoques alternativos con que algunos científicos pretenden resolverla; por lo tanto, es etiquetada y archivada para que las próximas generaciones la encaren con herramientas más eficaces o desarrolladas.
3. Surge un nuevo candidato a paradigma que sí resuelve la anomalía con la consiguiente batalla por su aceptación.

La falla sistémica pronunciada para resolver anomalías se ve acompañada de un creciente sentimiento de inseguridad profesional y de una persistente desconfianza en los mecanismos de solución que hasta ese momento habían guiado la práctica científica, de tal manera que el fracaso técnico es el núcleo fundamental de esta fase de desarrollo. Algunos miembros de la actividad investigadora en crisis adoptan una actitud desconfiada hacia el paradigma dominante y, con ello, la naturaleza de su investigación cambia de manera sustancial. Una crisis se manifiesta con varios síntomas, entre los cuales se destacan los siguientes:

¹⁷ *Ibid.*, p. 140

- a) La proliferación de diferentes versiones de una misma teoría. En presencia de una anomalía crítica, los miembros de una comunidad ensayan diferentes tentativas de solución, para lograr el acuerdo de la teoría y los hechos resistentes a la asimilación, llamados ajustes *ad hoc*. Aunque dichos ajustes van desdibujando las reglas de la ciencia normal, los científicos seguirán proponiendo soluciones especulativas, sugerentes e ingeniosas para mantener vigentes las coordenadas referenciales del paradigma en apuros.

- b) La expresión de descontento explícito. Los científicos ven minada su confianza en el conjunto de supuestos compartidos en la medida en que el paradigma da muestras de ineficacia, a pesar de los ajustes *ad hoc*, en la exploración de un aspecto de la naturaleza abordado por el paradigma, dando lugar a un sentimiento creciente de frustración frente al fracaso. Con todo, en ausencia de un candidato confiable que resuelva las anomalías, los científicos centran sus investigaciones en tratar de localizar y definir la fuente que origina la anomalía.

- c) El recurso a la filosofía. El despliegue de análisis filosófico como instrumento para resolver los enigmas de un campo dado es uno de los recursos que evidencian, una vez más, los intentos de la comunidad investigadora por localizar la raíz de los conflictos, generando discusiones sobre los compromisos teóricos.

Por supuesto, los síntomas de una crisis no se agotan en el breve listado anterior que sólo pretende evidenciar de manera sucinta el tipo de problemas que están en juego en la fase crítica. En resumen, “la proliferación de articulaciones competitivas, el deseo de ensayar cualquier cosa, la expresión de descontento explícito, el recurso a la filosofía y al debate sobre cuestiones fundamentales, son

todos ellos síntomas de la transición de la ciencia normal a la investigación extraordinaria.”¹⁸

Etapa Ciencia Extraordinaria

En el desarrollo de la ciencia siempre hay dificultades para lograr el acuerdo entre el paradigma y la naturaleza. Ninguna teoría da cuenta de todos los problemas y tampoco tiene por qué explicar todos los hechos a los que se enfrenta. Una anomalía es algo más que otro rompecabezas de la ciencia normal, porque dada su resistencia para dejarse asimilar por las herramientas paradigmáticas pone a prueba todo el poder explicativo, instrumental, de articulación y extensión del paradigma vigente. La ciencia extraordinaria ocurre sólo en el tercer escenario de resolución de una crisis, esto es, cuando entra en escena un enfoque alternativo que sí resuelve la anomalía. La transición de un paradigma en crisis a otro nuevo a partir del cual puede surgir una nueva tradición de investigación normal es un proceso crucial de gran envergadura, “es una reconstrucción del campo a partir de nuevos fundamentos, reconstrucción que cambia algunas de las generalizaciones teóricas más elementales del campo, así como muchos de sus métodos y aplicaciones ejemplares.”¹⁹

La investigación extraordinaria es un estadio de desarrollo en el que un paradigma antiguo se ve sustituido por un enfoque alternativo antecedido por un periodo de crisis que pone de manifiesto las debilidades sistémicas del paradigma antiguo y lleva a la percepción de que ha llegado el momento de cambiar de herramientas. El tránsito entre un paradigma antiguo a uno nuevo recibe el nombre de *revolución científica*, caracterizada por “aquellos episodios de desarrollo no acumulativo en los que un paradigma antiguo se ve sustituido en todo o en parte por otro nuevo incompatible con él”.²⁰ La ciencia extraordinaria es entonces el campo donde se libra la batalla por un nuevo consenso alrededor de

¹⁸ *Ibid.*, p. 163

¹⁹ *Ibid.*, p. 153

²⁰ *Ibid.*, p. 164

uno de los dos enfoques rivales. La elección entre paradigmas rivales “es una elección entre modos incompatibles de vida comunitaria.”²¹

Las razones para llamar a los paradigmas rivales como modos incompatibles de vida comunitaria tienen implicaciones en las diferencias de largo alcance que hay entre ambos enfoques. Las diferencias tienen su origen en la naturaleza misma de los paradigmas, ya que, en primer lugar, los paradigmas sucesivos establecen puntos de vista divergentes acerca del universo y del tipo de entidades que hay en él; en segundo lugar, dado que los paradigmas son la fuente de los métodos, los problemas permisibles y las normas legítimas de solución que guían la actividad investigadora, la recepción de un nuevo paradigma exige la redefinición de la ciencia correspondiente. Las diferencias entre paradigmas sucesivos son de tal magnitud, sostiene Kuhn, que la tradición científica normal que surge de una revolución científica “no sólo es incompatible con lo anterior, sino que a menudo resulta de hecho inconmensurable.”²²

En consecuencia, la revolución científica es el núcleo de la ciencia extraordinaria. Se manifiesta en el rechazo de una teoría científica anterior y la aceptación de una nueva, lo que produce un cambio radical en los criterios de legitimidad tanto de los problemas admisibles como de las soluciones pertinentes. Otra consecuencia de la hecatombe revolucionaria es la transformación de la imaginación científica que se describe como una transformación del mundo en el que se lleva a cabo el trabajo científico. Después de una revolución, los científicos *ven* el mundo de manera distinta, por lo que “podemos estar dispuestos a afirmar que tras una revolución los científicos responden a un mundo distinto”.²³ Un tratamiento más detallado del problema de la diferencia en la percepción del

²¹ *Ibid.*, p. 167

²² *Ibid.*, p. 182

²³ *Ibid.*, p. 193

mundo tiene lugar en líneas ulteriores.²⁴ Por el momento sólo se indica su lugar en el cúmulo de diferencias que prevalecen entre paradigmas sucesivos.

Inevitablemente, las diferencias impactan de manera directa en la concepción que tiene una comunidad científica dada acerca de sus problemas, normas, herramientas, criterios y, en general, en la forma en que dicha comunidad concibe el mundo así como la práctica científica que se desarrolla en él. Así, cuando cambian los paradigmas hay un trastrocamiento en los criterios de legitimidad tanto de los problemas como de las soluciones propuestas.

El fenómeno de la inconmensurabilidad se inscribe en el marco de las diferencias entre paradigmas rivales sucesivos y va más allá de variaciones técnicas, normas y valores alternativos, pues hace referencia a las razones por las cuales los partidarios de paradigmas rivales han de fracasar a la hora de establecer un contacto punto por punto con la concepción del otro enfoque. Kuhn afirma que “colectivamente estas razones se han descrito como la inconmensurabilidad de las tradiciones científicas anteriores y posteriores a una revolución”.²⁵ En la medida en que dos escuelas científicas discrepen acerca de qué es un problema y qué es una solución, “será inevitable que mantengan un diálogo de sordos cuando discutan los méritos relativos de sus respectivos paradigmas”.²⁶ Por lo tanto, resulta indispensable conocer el proceso mediante el cual un nuevo candidato a paradigma sustituye al anterior, dada la aparente incomunicabilidad entre ambos.

En un escenario admisible, indica Kuhn en *La estructura*, si hubiese un solo conjunto de problemas científicos, un único mundo en que trabajar sobre ellos y tan sólo un conjunto de normas para solucionarlos, la competencia entre paradigmas se podría resolver incluso a través de un procedimiento que

²⁴ Ver *infra*, pp. 28

²⁵ T. Kuhn, *op. cit.*, p. 250

²⁶ *Ibid.*, p. 91

cuantifique el número de problemas resueltos por cada uno de los paradigmas contendientes. Dado que las condiciones de tal escenario nunca se dan de manera plena, cada una de las partes en pugna habrá de fracasar a la hora de intentar establecer un contacto completo con el punto de vista de la otra, razón por la cual Kuhn afirma que “la competencia entre paradigmas no es el tipo de batalla que se pueda resolver mediante pruebas”.²⁷ Descartado el escenario anterior, es necesario desbrozar algunos de los caminos pertinentes para la elección entre paradigmas en pugna:

- a) **La conversión.** La transferencia del compromiso de un paradigma a otro es caracterizada como una experiencia de conversión en la que no tienen lugar las pruebas. Los científicos partidarios de cada uno de los paradigmas alternativos no pueden establecer con plenitud el listado de problemas sujetos a examen ni las soluciones que han de considerarse como legítimas.
- b) **La fe.** La elección entre paradigmas es tomada como la decisión entre modos alternativos de practicar la ciencia y se basa no tanto en logros pasados sino en las promesas acerca del futuro (lo que en el fase preparadigmática se había nombrado como *promesa de éxito*), de tal manera que “se debe tener fe en que el nuevo paradigma tenga éxito con tantos problemas como se le plantean, sabiendo tal sólo que el viejo paradigma ha fracasado con unos cuantos. Una decisión de este tipo sólo puede tomarse con fe.”²⁸
- c) **La persuasión.** Una vez que por diversas circunstancias y motivaciones un paradigma ha logrado conseguir sus primeros partidarios, éstos deben desarrollarlo hasta el punto de producir, multiplicar y fortalecer argumentos persuasivos a su favor, efectivos para conseguir la conversión de un gran número de científicos.

²⁷ *Ibid.*, p. 249

²⁸ *Ibid.*, p. 265

La lista anterior podría incluir aspectos por demás subjetivos y aparentemente fuera del ámbito científico, como las razones estéticas, la nacionalidad y fama de los precursores de paradigmas alternativos; o bien, incluir el criterio de elección basado en la resolución cuantitativa de problemas. Sin embargo, Kuhn establece que “en la elección de paradigmas no hay norma superior al consenso de la comunidad pertinente.”²⁹

No existe un conjunto único y pertinente de argumentos que puedan persuadir a todos los participantes del debate acerca de la elección de paradigmas rivales y que además consiga una conversión generalizada, antes bien ocurre un desplazamiento creciente del compromiso profesional en la medida en que un número cada vez mayor de científicos adopta el nuevo paradigma convencido por la fecundidad del mismo y, con esto, se consolida un nuevo estadio de ciencia normal.

El consenso de la comunidad pertinente adquiere sentido de norma superior en tanto que la comunidad científica es un instrumento eficiente para resolver los rompecabezas definidos por su paradigma e igualmente muestra su eficiencia para maximizar el número y precisión de los problemas resueltos con el cambio de paradigma, por lo que el reconocimiento de la existencia de un único grupo profesional competente y la aceptación de su función como árbitro exclusivo de los logros profesionales del nuevo paradigma es una condición indispensable de la victoria de uno de los paradigmas rivales.

En resumen, la ciencia extraordinaria se cierra con la instauración de un consenso alrededor de un nuevo paradigma y con ello se da por sentado el inicio de un nuevo periodo de ciencia normal. La ciencia en cuestión ha alcanzado la madurez y está en posibilidad de realizar la secuencia: ciencia normal–crisis–ciencia extraordinaria–nueva ciencia normal, tantas veces como sea necesario.

²⁹ *Ibid.*, p. 168

Según el camino andado hasta ahora, las páginas precedentes dan cuenta *grosso modo* del modelo de desarrollo científico propuesto por Kuhn en su formulación inicial contenida en *La estructura de las revoluciones científicas*. La exploración, análisis, caracterización y reflexión profunda y pormenorizada de los componentes esenciales del modelo kuhniano como las nociones de *revolución*, *paradigma*, *mundo* y *progreso*, entre otras importantísimas cuestiones y, su relación con el entramado conceptual implicado del también autor de la *Tensión esencial*, sobrepasan con mucho la modesta pretensión del trabajo presente. Hay enormes, diversas e interesantes indagaciones que han abierto, sin la menor duda, vastos caminos por recorrer. Por el momento, mis pasos recorrerán una pequeña brecha en dirección a la noción de inconmensurabilidad y pretendo con ello encontrar la relación que guarda ésta con el modelo hasta ahora descrito.

III. DESARROLLO DE LA NOCIÓN DE INCONMENSURABILIDAD

La inconmensurabilidad en *La estructura*

La inconmensurabilidad se refiere a un conjunto de razones que impiden una comparación punto por punto entre escuelas rivales en el período preparadigmático, y de manera relevante entre paradigmas sucesivos en la ciencia extraordinaria. Tales razones, en tanto que encuentran su fundamento en el carácter prioritario y global de los paradigmas, tienen lugar en tres aspectos: en las normas, en los términos y en la percepción del mundo.

- Inconmensurabilidad de **normas**. Los partidarios de paradigmas rivales discrepan del listado de problemas prioritarios a resolver debido a que sus normas y/o compromisos (teóricos, metodológicos, instrumentales, metafísicos, etcétera) surgidos de sus paradigmas respectivos no son los mismos.
- Inconmensurabilidad de **términos**. Aunque los nuevos paradigmas incorporan una buena parte del aparato conceptual y vocabulario del paradigma tradicional, los términos pocas veces se utilizan del modo tradicional, ya que en el seno del paradigma emergente algunos términos, conceptos y experimentos establecen nuevas relaciones y nuevos referentes. Por este motivo se da entre paradigmas rivales un *diálogo de sordos*, es decir, “un malentendido entre las dos escuelas rivales.”³⁰
- Inconmensurabilidad de **mundos**. Más allá de la diferencia en métodos, problemas, compromisos y normas, el problema de la diferencias en la percepción del mundo es un tema capital para entender la noción de inconmensurabilidad en Kuhn.

La formulación de la inconmensurabilidad se predica de las múltiples diferencias entre los paradigmas en competencia e impactan en el ámbito de las normas,

³⁰ *Ibid.*, p. 251

términos y la percepción del mundo. Kuhn sostiene que los científicos, después de una revolución, trabajan en un mundo diferente al que antecede el acontecer revolucionario. El campo de investigación y las entidades que éste contenía se han transformado de manera radical que el mundo es inconmensurable con el anterior. Dada su importancia, intento reconstruir la argumentación sobre el cambio de mundo.

El problema del cambio de mundo

El siguiente listado pretende condensar las premisas involucradas en la tesis del cambio de mundo. Kuhn sostiene que el mundo cambia tras una revolución científica porque:

- a) Los paradigmas sucesivos dicen cosas distintas acerca de la población del universo y del comportamiento de esa población, además se perciben fenómenos que antes no se percibían. Tras una revolución científica el conjunto de creencias de la comunidad científica se ha modificado, incluso la concepción de mundo que formaba parte de esas creencias.
- b) El nuevo paradigma guía de modo distinto que su antecesor a los integrantes de la comunidad científica, que al escudriñar su entorno “miran cosas nuevas y diferentes cuando miran con instrumentos familiares en los lugares en los que ya antes habían mirado”.³¹ No cambian los objetos y en ocasiones tampoco cambian los instrumentos con los que se miran esos objetos, lo que ha cambiado es la visión de los científicos y con ello cambian su visión del mundo y los objetos en él contenidos.
- c) Hay cambios en la percepción, pues las revoluciones científicas en tanto cambios en la visión del mundo, se asemejan a los experimentos visuales de la psicología Gestalt. La educación científica entrena a los estudiantes

³¹ *Ibid.*, p. 193

para “ver” los objetos del mundo científico desde el marco teórico paradigmático de tal manera que educa la percepción del futuro científico para acceder al mundo de una tradición particular de la ciencia normal. Por consiguiente, en presencia de una revolución científica, cuando cambia la tradición de la ciencia normal, se modifica también la percepción que los miembros de la comunidad de profesionales tienen, los objetos “se ven” distintos y por lo tanto cambia el mundo de su investigación particular.

- d) Los partidarios de paradigmas en contienda fundamentan sus creencias como resultado de su experiencia inmediata, es decir, en lo que es previsible desde las predicciones de su teoría; o sea, frente a los fenómenos de la naturaleza indómita la teoría proporciona compartimentos con los que los científicos “meten en cintura” a la propia naturaleza. La experiencia siempre está condicionada por la teoría, lo que descarta la posibilidad, según Kuhn, de la existencia de un lenguaje objetivo y neutral que informe del mundo a partir de una visión fija, sin la intermediación de una teoría. Entonces, los partidarios de paradigmas rivales, frente a un mismo fenómeno, “verán” a través de los ojos teóricos de su paradigma. Tras una revolución científica cambia la visión del mundo porque cambia el enfoque que condiciona tal visión.
- e) La manipulación de la naturaleza con el lenguaje, las herramientas y los instrumentos del laboratorio de paradigma anterior cambian en la relación con el nuevo paradigma o en sus resultados concretos ya que se conectan a la naturaleza a través de un paradigma diferente, lo que trae como consecuencia que las viejas manipulaciones den resultados concretos distintos.

En conclusión, el mundo cambia con una revolución científica. Al final de la argumentación sobre el cambio de mundo, me desconcierta sobremanera que no he podido encontrar en *La estructura* una respuesta directa acerca de qué es el

mundo. A lo largo del ensayo se encuentra que los científicos trabajan en la ciencia normal bajo el supuesto de que la comunidad sabe cómo es el mundo y tras una revolución hay una transformación de la visión del mundo, por lo que es pertinente cuestionar sobre qué es el *mundo* y qué características tiene.

La referencia explícita a la cuestión planteada, si es que es pertinente plantearla en estos términos, resulta curiosa debido a que, en palabras de Kuhn: “No sólo la comunidad científica ha de ser especial; el mundo del que dicha comunidad forma parte ha de poseer también características muy especiales, y no estamos ahora en mejor posición que cuando comenzamos para saber cuáles han de ser éstas”.³² Dado que no es el propósito del presente trabajo abordar de manera directa el problema del mundo, dejo para futuros momentos la indagación anterior.

En resumen, la inconmensurabilidad en *La estructura* se predica de las diferencias entre paradigmas rivales separados por una revolución. Un cambio de paradigma por otro es semejante a un cambio en la estructuración de lo que se percibe. Después de una revolución, ocurre una variación en la percepción que tienen los científicos de su mundo; asimismo, algunos términos, conceptos y experimentos anteriores varían sus relaciones y establecen otras que no existían. Además, Kuhn vincula a la inconmensurabilidad con un problema de comunicación, debido a que los partidarios de paradigmas rivales establecen entre sí un *diálogo de sordos*, lo que dificulta la comparación entre paradigmas inconmensurables para contrastar sus presuntos desacuerdos.

Después de la publicación de *La estructura*, Kuhn tomó distancia de algunas tesis que postuló en su ensayo, en parte como respuesta a sus críticos, reconsiderando algunas de sus formulaciones originales. No es éste el espacio para analizar si tales reconsideraciones fueron modificaciones sustanciales a su concepción o bien fueron intentos de Kuhn por ganar claridad y precisión. En las siguientes

³² *Ibid.*, p. 288

páginas abordo la reformulación de la inconmensurabilidad en dos momentos específicos: 1) En el *Epílogo de 1969* y, 2) en *Conmensurabilidad, comunicabilidad y comparabilidad*.³³

La inconmensurabilidad en el *Epílogo de 1969*

En este orden de ideas, considero apropiado abordar el problema de la inconmensurabilidad separando del cuerpo de *La estructura* al *Epílogo de 1969*, que Kuhn añade siete años después de la publicación del ensayo, porque en él elabora, con relación a sus ideas originarias, una serie de precisiones y matices como respuesta, ya sea a una mejor comprensión de su propia obra, ya sea a las reiteradas críticas a la misma. Tales precisiones no son meros añadidos o intentos de retoque a su formulación inicial, sino que constituyen una revisión de fondo de algunos elementos fundamentales. Dirijo mi atención únicamente a dos de ellos, el término «paradigma» y la noción «inconmensurabilidad», dado que desde la formulación inicial de *La estructura* ambos conceptos se encuentran íntimamente ligados.

A través de un procedimiento denominado *separación analítica*, Kuhn disecciona el concepto de paradigma de la noción de comunidad científica. En *La estructura* no hay una definición explícita de lo que es una comunidad científica, pero supone que ésta se conforma de personas que comparten un paradigma. A la inversa, un paradigma es lo que comparte una comunidad. Con la *separación analítica* es posible romper la circularidad del argumento anterior. Pero si el paradigma era el núcleo del compromiso profesional de una comunidad de especialistas, ¿es posible separar a la comunidad científica del elemento aglutinador?

La noción de comunidad científica

Se afirma que una comunidad científica³⁴ consta de profesionales de una especialidad científica, que han pasado por procesos semejantes de educación e

³³ Cf. T. Kuhn, *El camino desde la estructura*, pp. 46-75

³⁴ Cf. *ibid.*, pp. 291-302

iniciación profesional, absorbiendo la misma bibliografía técnica y extrayendo de ella muchas lecciones en común. Cada comunidad enfoca su investigación en un solo campo. A cada comunidad especializada en un campo determinado que aborda un mismo tema pero desde una perspectiva incompatible con otra comunidad se le denomina «escuela».

Los miembros de una comunidad científica son los responsables de la prosecución de un conjunto de metas compartidas, incluyendo entre ellas la formación de sus sucesores. La comunicación dentro de la comunidad es relativamente plena y los juicios profesionales son unánimes, la mayoría de las veces. Por otro lado, dado que la atención de las distintas comunidades científicas se centra en asuntos diferentes, la comunicación profesional a través de la línea de separación entre las *escuelas* es en ocasiones ardua y lleva con frecuencia a malentendidos e inclusive puede provocar desacuerdos destacados. Con todo, existen redes de comunicación, formales e informales, que hacen suponer una comunicación constante entre los miembros de diferentes comunidades.

Las características arriba mencionadas son propias de la comunidad científica. La constituyen como la unidad que produce y valida el conocimiento científico. Un paradigma establece su dominio en un grupo de investigadores, por lo que antes de atacar o defender la investigación dirigida por un paradigma, se debe localizar al grupo responsable de la investigación. Paso ahora al concepto de *paradigma*.

El concepto de *paradigma*³⁵

En atención a las críticas que indican un manejo impreciso e incluso polisémico del concepto de *paradigma*, y “dado que el término ha cobrado vida propia”,³⁶ Kuhn propone, en aras de expurgar la vaguedad del término, dos sentidos diferentes para discernir de manera más precisa la naturaleza del concepto en cuestión. *Paradigma*, por un lado, hace referencia a la constelación de creencias,

³⁵ Cf. *ibid.*, pp. 302-328

³⁶ *Ibid.*, p. 310

valores y técnicas compartidas por los miembros de una comunidad dada; por otro, denota un elemento de dicha constelación, las soluciones concretas a rompecabezas que, usadas como modelos o ejemplos, pueden sustituir a las reglas explícitas como base para la solución de rompecabezas de la ciencia normal.

Los paradigmas como la constelación de los compromisos del grupo

La expresión *matriz disciplinar* para denominar a la constelación de compromisos de grupo es adecuada porque *disciplinar* “alude a la posesión común por parte de los que practican una disciplina concreta, y *matriz* porque se compone de elementos ordenados de varios tipos, cada uno de los cuales precisa una especificación ulterior”.³⁷ La referida constelación está compuesta por cuatro elementos indispensables: generalizaciones simbólicas, paradigmas metafísicos o partes metafísicas del paradigma, valores compartidos y soluciones ejemplares.

Las *generalizaciones simbólicas* son expresiones que los miembros de un grupo despliegan sin disenso y que se pueden poner en una forma lógica del tipo $(x) (y) (z) \emptyset (x, y, z)$, es decir, son los componentes formales o fácilmente formalizables de la matriz disciplinar que funcionan como los puntos de anclaje en los que los miembros del grupo fijan las técnicas de manipulación lógica y matemática en su actividad de resolución de rompecabezas.

Los paradigmas metafísicos o partes metafísicas de los paradigmas

El segundo componente de la matriz disciplinar suministra a la comunidad las analogías y metáforas permisibles. De este modo, ayudan a determinar qué habrá de aceptarse como una explicación o como una solución a un rompecabezas y, a la inversa, contribuyen a la determinación de la lista de los rompecabezas sin resolver y a la evaluación de la importancia que cada uno de ellos tiene.

³⁷ *Ibid.*, p. 303

Los valores compartidos

El tercer tipo de elementos de la matriz disciplinar contribuye en gran medida a crear un sentimiento de comunidad de los científicos naturales como un todo, debido a que son elementos ampliamente compartidos por los científicos de los diversos grupos. Hace alusión a valores epistemológicos como la simplicidad, la consistencia y la plausibilidad, entre otros. Los juicios acerca de su caracterización varían con frecuencia de un sujeto a otro y es afectada, en ocasiones, por los rasgos de la personalidad individual y por la biografía que caracteriza a los miembros de un grupo. Dentro de esta categoría están valores como la simplicidad, la consistencia, la plausibilidad y similares.

En este orden de ideas, Ana Rosa Pérez Ransanz pone de manifiesto algunos valores implícitos³⁸ en la actividad investigadora, como la *adecuación empírica* que indica la concordancia entre las consecuencias de cada teoría y los resultados de la observación y experimentación, el *alcance*, es decir, el conjunto de aplicaciones que abarca cada teoría, la *simplicidad*, que hace referencia a la capacidad para sistematizar fenómenos diversos con el menor número o complejidad de supuestos, la *consistencia* o coherencia lógica, tanto interna como con otras teorías aceptadas en el contexto, y la *fecundidad* que es la capacidad de cada teoría para descubrir nuevos fenómenos y generar soluciones a problemas que en principio originaron su construcción. Sin embargo, los juicios acerca de la caracterización de cada uno de los valores varían con frecuencia de un sujeto a otro y son afectados, en muchas ocasiones, por los rasgos de la personalidad individual y por la biografía que distinguen a los miembros de un grupo.

El recurso a los valores compartidos, en lugar de las reglas compartidas que rijan las elecciones individuales, es el modo que tiene la comunidad de distribuir los riesgos y asegurar el éxito de la empresa científica a largo plazo. A propósito de

³⁸ Cf. A. Pérez Ransanz, *op. cit.*, p. 128

los valores, Kuhn consideró como una flaqueza de su parte haber prestado poca atención en *La estructura* al papel que cumplen los valores como la coherencia interna y externa en la fuente de la crisis y en aquellos factores que intervienen en la elección de teorías.

Ejemplares

El cuarto tipo de elemento de la matriz disciplinar trata del componente de los compromisos compartidos llamados *ejemplares*. Se refiere a las soluciones concretas de problemas que se encuentran los estudiantes al comienzo de su educación científica, sea en los laboratorios, en los exámenes o al final de los capítulos de los libros de texto, o bien a las soluciones técnicas de problemas encontradas en las publicaciones especializadas con las que se topan los científicos en sus carreras como investigadores después de los estudios. Todas ellas les enseñan mediante ejemplos cómo se debe hacer el trabajo, es decir, cómo se aplica y se modela la teoría.

Los paradigmas como ejemplos compartidos

La función de *los ejemplares* queda de manifiesto en situaciones como la descrita a continuación: “El estudiante descubre, con o sin ayuda del instructor, una manera de ver su problema como *similar* a otro problema con el que ya se ha encontrado. Una vez vista la semejanza, una vez captada la analogía entre dos o más problemas distintos, puede interrelacionar los símbolos y ligarlos a la naturaleza del modo que ya antes ha mostrado resultar efectivo”.³⁹ El tipo de saber obtenido mediante los *ejemplares* no requiere de manera exclusiva de medios verbales, sino que se produce a medida que se oyen las palabras al mismo tiempo que se reciben ejemplos concretos de cómo funcionan cuando se usan. Esto es, la naturaleza y las palabras se aprenden de forma conjunta. Al tipo de saber que surge del proceso en que se aprende haciendo ciencia más que adquiriendo reglas para hacerla, se le denomina *conocimiento tácito*.⁴⁰

³⁹ *Ibid.*, p. 314

⁴⁰ Expresión retomada por Kuhn de Michael Polanyi.

En conclusión, la *matriz disciplinar* es una noción con la cual se pretende sustituir al concepto de *paradigma* para expurgar la vaguedad del mismo y se aplica, en un sentido amplio, al conjunto de compromisos compartidos por la comunidad de profesionales, y en un sentido restringido, a un elemento de tal conjunto llamado *ejemplares* que funge como modelo o ejemplo de solución concreta a los problemas de la actividad investigadora. En las líneas que siguen expongo los componentes de la inconmensurabilidad desarrollados en el *Epílogo: 1969*.

Formulación de la inconmensurabilidad en el *Epílogo: 1969*⁴¹

La inconmensurabilidad no se predica ya de la relación entre dos paradigmas sucesivos considerados de manera global como en *La estructura* sino de teorías, y de manera particular, de sus lenguajes. Los que proponen distintas teorías son considerados como miembros de diferentes comunidades lingüísticas. La comunicación entre diferentes comunidades lingüísticas es parcial ya que los vocabularios con que se discuten segmentos conflictivos constan fundamentalmente de los mismos términos, pero están conectados de forma distinta a la naturaleza. Debido a esta parcialidad en la comunicación, la superioridad de una teoría sobre otra no se puede probar en un debate ya que no es posible plasmar los argumentos en una forma semejante a las pruebas lógicas o matemáticas.

Para Kuhn, los partidarios de teorías rivales comparten la misma programación neuronal, el mundo y lenguaje cotidiano, además de una porción importante del lenguaje científico, lo que constituye una plataforma amplia para descubrir los componentes del área restringida donde las partes enfrentadas ven de modo distinto algunas de las situaciones observacionales o experimentales a las que ambas recurren. En este sentido, la llamada *inconmensurabilidad de mundo* es matizada de manera considerable.

⁴¹ Cf. A. Pérez Ransanz, *op. cit.*, pp. 329-347

La práctica de la ciencia normal depende de la habilidad, adquirida a partir de los ejemplares, de agrupar objetos y situaciones en conjuntos de semejanza que, “son primitivos en el sentido de que el agrupamiento se realiza sin responder a la pregunta “¿Semejantes con respecto a qué?”.⁴² Durante cualquier revolución cambian algunas de las relaciones de semejanza. Los objetos que se agrupaban antes en el mismo conjunto se reúnen después en otros distintos. Dado que la mayoría de los objetos incluso de los conjuntos modificados siguen agrupándose juntos, se conservan las mismas etiquetas de los conjuntos. Con todo, la transferencia de un subconjunto ordinariamente forma parte de un cambio crítico en la red de interrelaciones entre ellos. Esto tiene una implicación empírica determinante pues ocasiona que cuando se producen este tipo de redistribuciones los miembros de diferentes comunidades lingüísticas se encuentran de manera repentina, según Kuhn, “con que responden a los mismos estímulos con descripciones y generalizaciones incompatibles.”⁴³

Las dificultades de este tipo no se extienden de manera necesaria en todos los ámbitos del discurso científico pero se hacen evidentes en la comunicación entre teorías sucesivas. Las palabras que aglutinan dificultades se han aprendido en parte aplicándolas directamente a los ejemplares. Los participantes de una ruptura en la comunicación no pueden recurrir a un lenguaje neutral que ambos usen del mismo modo y que sea adecuado para enunciar sus teorías respectivas o incluso las consecuencias empíricas de ambas teorías. Los que proponen teorías diferentes se ven involucrados en una situación descrita como *ruptura en la comunicación*⁴⁴ que corre en paralelo a lo que en *La estructura* se había descrito como un *diálogo de sordos* o malentendido entre escuelas rivales.

⁴² *Ibid.*, p. 332

⁴³ *Ibid.*, p. 333

⁴⁴ Cf. *ibid.*, pp. 334-339

Uno de los mecanismos de superación de la ruptura de comunicación es la traducción. Mediante este procedimiento los involucrados en el colapso de comunicación tienen la posibilidad de experimentar, de manera indirecta, los méritos y deméritos del punto de vista ajeno. La traducción, además permite suministrar puntos de acceso a la reprogramación neuronal que, “por inescrutable que parezca en estos momentos, ha de subyacer a la conversión”.⁴⁵ La traducción es considerada como una herramienta de alto poder para lograr la persuasión y la conversión. Pero puede ocurrir que la persuasión no venga acompañada de la conversión, lo que lleva a plantearse cuál es el mecanismo que hace posible la elección de teorías. No existe un procedimiento neutral para la elección de teorías, esto es, no existe un mecanismo de decisión sistemático que, aplicado adecuadamente, haya de llevar a la misma decisión a todos los miembros del grupo. La comunidad de especialistas tiene un papel prioritario en la comparación y elección de teorías, ya que decir de Kuhn, “Es la comunidad de especialistas más bien que sus miembros individuales la que toma la decisión”.⁴⁶ Los *valores compartidos*, como elemento indispensable de la *matriz disciplinar*, proporcionan una guía a los miembros del grupo para encontrar decisivo un conjunto de argumentos en lugar de otro.

Con todo, la traducción proporciona un clima favorable para que se produzca la elección entre teorías diferentes, pero no es una condición necesaria *per se* para que se produzca un desplazamiento significativo de lealtades entre los partidarios de teorías diferentes, es decir, la conversión. Traducir una teoría no significa apropiársela, pues quien procede de este modo, en palabras de Kuhn, “carece de la constelación de técnicas mentales que los futuros miembros de la comunidad adquirirán por la educación”.⁴⁷ Cuando una persona se convierte en un nativo del lenguaje que antes le era ajeno y descubre cómo se piensa y se opera en ese lenguaje se puede afirmar que es capaz de asumirlo como propio y cómodo en el

⁴⁵ *Ibid.*, p. 339

⁴⁶ *Ibid.*, p. 331

⁴⁷ *Ibid.*, p. 338

mundo que contribuye a conformar con los miembros la comunidad lingüística determinada y que, en el caso específico de los miembros de la comunidad científica, ellos constituyen el único público y los únicos jueces del trabajo comunitario, en este sentido, Kuhn sentencia que, “El conocimiento científico, como el lenguaje, o es intrínsecamente propiedad común de un grupo o no es nada.”⁴⁸

En síntesis, la inconmensurabilidad en el *Epílogo: 1969* puede formularse como sigue: Dos matrices disciplinares son inconmensurables cuando están formuladas en lenguajes que no pueden traducirse completamente entre sí. La traducción incompleta no impide la posibilidad de comprensión del punto de vista ajeno porque existe una amplia base común entre teorías inconmensurables.

La inconmensurabilidad en *Conmensurabilidad, comparabilidad y comunicabilidad*⁴⁹

Es necesario considerar que en *Conmensurabilidad, comparabilidad y comunicabilidad* tiene lugar una defensa kuhniana de la noción de la inconmensurabilidad de dos líneas de crítica que pueden enunciarse como sigue:

1) Si dos teorías son inconmensurables deben ser formuladas en lenguajes mutuamente intraducibles y no existe modo alguno en que ambas puedan formularse en un lenguaje único. Entonces, no pueden compararse y no hay argumento alguno basado en la evidencia que puede ser relevante para elegir entre teorías inconmensurables; 2) Si resulta imposible traducir teorías antiguas a un lenguaje moderno, y dado que esta intraducibilidad es el núcleo de la inconmensurabilidad y, por otro lado, se reconstruyen las teorías antiguas con el

⁴⁸ *Ibid.*, p. 347

⁴⁹ Cf. T. Kuhn, “Conmensurabilidad, comparabilidad, comunicabilidad” en *El camino desde la estructura*, pp. 47-75

lenguaje moderno para consolidar el argumento a favor de la inconmensurabilidad, entonces subsiste una incongruencia notable entre intraducibilidad e inconmensurabilidad.

Ambas críticas giran en torno a la traducción por lo que Kuhn propone una revisión de esta noción y de sus implicaciones en la elección de teorías inconmensurables. Además, hace hincapié en la aparente distinción entre dos procesos, la traducción y la interpretación, en el pensamiento filosófico tradicional y emprende la caracterización de cada uno de tales procesos. Durante la argumentación se evidenciará una formulación *local* de la inconmensurabilidad y pretendo exponer las características más notables de la misma. Empezaré con la caracterización de ambos procesos.

La traducción

Es un mecanismo de sustitución sistemática de palabras o conjunto de palabras de un texto por palabras o secuencias de palabras en otro idioma con el propósito de producir un texto equivalente. Para la consecución de tal objetivo una traducción podría conducirse bajo las directrices indicadas en el manual de traducción de Quine,⁵⁰ las cuales se fundan en los siguientes supuestos:

1. La existencia de dos listas de palabras y frases, una en la lengua del traductor y otra en la lengua que se pretende traducir.
2. Cada elemento de la lista está conectado con un elemento de la otra y con frecuencia con varios.
3. Cada conexión específica de una palabra o frase en una lengua puede ser reemplazada, en contextos apropiados, por una palabra o frase conectada con su par en la otra lista.

⁵⁰ Para la caracterización de la traducción, tomé en cuenta exclusivamente la interpretación que Kuhn hace de la concepción de Quine de un manual de traducción. Cf. *ibid.*, pp. 63-68

4. Cuando las conexiones se establecen de un elemento de una lista a muchos de la otra, el manual incluye especificaciones de los contextos en que deben preferirse cada una de las conexiones.

Durante el desarrollo de la traducción, es común que el traductor encuentre un elemento *x* de una lista que se relaciona con muchos elementos de la otra lista y las especificaciones de contexto son, para Kuhn, un mecanismo limitado para discriminar y resolver los casos de simple ambigüedad de aquellos en los que se trata de una disparidad conceptual, es decir, aquellos en los que no existe en la segunda lista un sustituto y que sólo pueden ser traducidos de manera parcial porque son elementos de un vocabulario en el cual hay que aprender ciertas partes a la vez. El traductor resuelve estas disparidades mediante la elección de asociaciones intencionales que son características de su propia lengua pero ajenas a la lengua que se está traduciendo. Por consiguiente, una de las razones del rechazo de Kuhn al manual de traducción de Quine es el tratamiento que hace éste de los términos interrelacionados (conexión de uno a muchos) debido a que no discrimina entre términos de simple ambigüedad y términos donde acontece una disparidad conceptual.

El problema de la traducción de este tipo es que, dado que se basa en una semántica extensional, se encuentra restringida a la equivalencia como criterio de adecuación, por lo que, en palabras de Kuhn, al abordar las conexiones de uno a muchos como casos de ambigüedad, “Quine rechaza los requisitos intencionales que debe cumplir una traducción adecuada. Simultáneamente rechaza la clave principal para el descubrimiento de los referentes de las palabras o frases de otras lenguas”.⁵¹ La clave para descubrir los referentes de los términos implicados se encuentra, según entiendo, en develar cómo estructuran una porción del mundo de la experiencia, razón por la cual la traducción debe considerar no sólo la referencia, sino también el sentido o la intención. Justamente la intención es el

⁵¹ *Ibid.*, p. 65

signo de la interpretación por lo que resulta propicio abordarla en las líneas siguientes.

La interpretación

Es un procedimiento en el que se busca encontrar sentido a un texto en una lengua ajena que en primera instancia resulta inteligible al intérprete y se funda en los siguientes supuestos que deben considerarse en la tarea interpretativa:

- Los miembros de una comunidad lingüística forman parte de una cultura común, por lo cual es de esperar que se enfrentan con un mismo rango de objetos y situaciones.
- Para que identifiquen los mismos referentes, cada miembro debe asociar cada término individual con un conjunto suficiente de criterios para distinguir sus referentes con otro tipo de objetos o situaciones que el mundo de la comunidad presenta realmente.
- El conjunto de criterios funciona como guía para identificar las semejanzas entre elementos x del mismo conjunto y discriminar entre otros conjuntos de contraste, es decir, se conectan con algunos términos y se distancian de otros construyendo una estructura multidimensional dentro del léxico. Los conjuntos de contraste contienen elementos que contienen características z no implícita en los elementos x , lo que permite identificar correctamente a los elementos de cada conjunto.
- La existencia de un conjunto de términos que deben ser aprendidos a la vez para luego conectarse con la naturaleza como un todo, es la base de un elemento *holista* indispensable para reconocer el modo en que los miembros de una comunidad emparejan el lenguaje con el mundo.
- La estructura multidimensional refleja los aspectos de la estructura del mundo que pueden ser descritos con ayuda del léxico y al mismo tiempo limita los fenómenos que pueden describirse con el mismo, esto es, el lenguaje impone al mundo de la comunidad una estructura particular.

La interpretación, en consideración a los supuestos anteriores, involucra la búsqueda de sentido en la observación de la conducta y circunstancias que rodean la producción del texto de una comunidad lingüística ajena al intérprete. Dado que son pocos los términos o expresiones con referente que se aprenden separados del mundo de la comunidad, es necesario considerar que en su mayoría están integrados a la estructura multifuncional del lenguaje comunitario, por lo que cuando el intérprete se enfrenta a términos que carecen de referente en su propia lengua está en posibilidades de aprender a utilizarlos como lo hacen los miembros de la comunidad lingüística, y si tiene éxito en encontrar el sentido procediendo del modo anterior, lo que ocurre es que ha logrado aprender una lengua nueva, esto es, ha aprendido la forma en que estructura el mundo la comunidad lingüística en cuestión. Éste es un mecanismo diferente a la traducción porque, en palabras de Kuhn, “aprender una lengua nueva no es lo mismo que traducir de ella a la propia. Tener éxito en lo primero no implica conseguir también lo segundo.”⁵²

En resumen, los términos intraducibles, es decir, inconmensurables, reciben un tratamiento diferente en la traducción y en la interpretación. En la primera, son considerados como casos de ambigüedad y como tales son reemplazados por asociaciones intencionales que son características de la propia lengua del traductor, pero ajenas a la lengua que se está traduciendo y esto es así porque no se toma en cuenta la estructura conceptual en la que los términos inconmensurables ocupan un lugar. Por otro lado, la interpretación al enfrentarse a dichos términos, en lugar de sustraerlos del contexto del que provienen, puede ensayar el camino de aprender a utilizarlos tal y como lo hace la comunidad lingüística. En este sentido, la interpretación proporciona elementos indispensables en la comparación de teorías. Entre ambos procedimientos tiene lugar una problemática: la de la aparente dualidad entre referencia (traducción) e

⁵² *Ibid.*, p. 53

intención (interpretación) en la teoría del significado. Kuhn prefiere no involucrarse en tal discusión y propone abordar el problema de cómo identifican los miembros de una comunidad lingüística los referentes de los términos que emplean. El problema en cuestión está dirigido a localizar los criterios de asignación de referentes de términos compartidos que una comunidad considera pertinente en un mismo rango de objetos y situaciones. A propósito de tales criterios, Kuhn hace la siguiente aclaración:

Dos puntos deben subrayarse. Primero, no estoy considerando que el significado sea equivalente a un conjunto de criterios. Segundo, « criterios» debe entenderse en un sentido amplio: abarca cualesquiera técnicas, no todas necesariamente conscientes, que las personas usan para conectar palabras con el mundo. En particular, tal y como se usan aquí, « criterios» puede incluir ciertamente semejanzas con los ejemplos paradigmáticos (pero entonces la relación de semejanza relevante debe ser conocida) o recurso a expertos (pero entonces los hablantes deben saber cómo encontrar los expertos relevantes).⁵³

La inconmensurabilidad local

Dado que la inconmensurabilidad es un concepto matemático que se predica de la relación entre dos magnitudes que no es entera ni racional, es decir, que no hay una unidad de longitud contenida un número entero de veces sin resto en cada miembro del par, por ejemplo, la circunferencia de un círculo es inconmensurable con su radio, se desprende de lo anterior que entre magnitudes inconmensurables «no hay medida común». Ahora bien, cuando se aplica el concepto de inconmensurabilidad a la relación entre dos teorías sucesivas se indica con ello que entre el vocabulario conceptual y el entorno de cada una de las teorías, la expresión «no hay medida común» se convierte, a modo de metáfora, en «sin lenguaje común». Esto significa afirmar que, en palabras de Kuhn, “no hay ningún lenguaje, neutral o de cualquier otro tipo, al que ambas teorías, concebidas como conjuntos de enunciados puedan traducirse sin resto o

⁵³ *Ibid.*, p. 67

pérdida”.⁵⁴ Aún así, entre teorías sucesivas subyace una amplia zona común porque prevalece un número mayoritario de términos comunes, cuyos significados se preservan, que funcionan del mismo modo entre ambas. Sólo en un pequeño subgrupo de términos y enunciados que los contienen aparecen problemas de traducción. Los términos que preservan su significado a través de un cambio de teoría suministran una base suficiente para la discusión de las diferencias, para las comparaciones que se consideren pertinentes en la elección de teorías y también para explorar los significados de los términos intraducibles. De este modo, a decir de Kuhn, “la afirmación de que dos teorías son inconmensurables es más modesta de lo que la mayor parte de sus críticos ha supuesto. Llamaré «inconmensurabilidad local» a esta versión modesta de la inconmensurabilidad.”⁵⁵

Otro componente en la formulación *local* es el problema de la traducción parcial entre teorías sucesivas; se debe tomar en cuenta la mencionada distinción entre interpretación y traducción. En este orden de ideas, Kuhn sostiene que “es necesario considerar que la traducción real encierra dos procesos que se pueden distinguir. La filosofía analítica se ha concentrado exclusivamente en uno de ellos y lo ha confundido con el otro. Para evitar confusiones seguiré la costumbre reciente, empleando «traducción» para designar el primero de los procesos e «interpretación» para designar el segundo”.⁵⁶ De este modo queda establecido que en una *traducción real* existen dos procesos: la traducción y la interpretación, cuya caracterización ya ha sido descrita en las páginas precedentes.

Queda pendiente abordar el argumento de cómo puede restringirse la inconmensurabilidad a una región local. Las premisas que sustentan el argumento ya ha sido anticipadas en su mayoría, pero aún falta por considerar un último componente: las estructuras taxonómicas, para lo cual será pertinente recuperar

⁵⁴ *Ibid.*, p. 50

⁵⁵ *Ibidem*

⁵⁶ *Ibid.*, p. 52

los supuestos de la interpretación ya que forman parte del entramado conceptual implicado.

Considérese a los miembros de una comunidad científica como miembros de una comunidad lingüística y en esa condición están en posesión de un lenguaje que impone una estructura al mundo de una manera determinada. Considérese además que, en un momento determinado, para cada miembro de la comunidad un término que tiene referente es un nodo en una red léxica del cual irradian rótulos o etiquetas con los criterios que utiliza para la identificación de los referentes del término nodal. A partir de ambas consideraciones se desprenden las siguientes premisas del argumento dirigido a la identificación de las categorías taxonómicas:

- Los criterios conectan algunos términos y distancian a otros construyendo una estructura dentro del léxico.
- La estructura refleja, los aspectos de la estructura del mundo que pueden ser descritos por el léxico y, de manera simultánea, limita los fenómenos que pueden ser descritos con auxilio del léxico.
- Ante fenómenos anómalos se hará necesaria la alteración de una parte del lenguaje y, con ello, el cambio en las conexiones entre términos que previamente han sido constituidas.
- Pueden constituirse estructuras homólogas, o sea, estructuras que reflejan el mismo mundo, utilizando conjuntos distintos de las conexiones que constituyen criterios.
- Las estructuras homólogas preservan, aun desprovistas de los rótulos que designan criterios, las categorías taxonómicas del mundo y las relaciones de semejanza/diferencia entre ellas.
- Lo que los miembros de una comunidad lingüística comparten es la homología de la estructura léxica, aunque no compartan los mismos criterios ya que éstos pueden ser aprendidos o reaprendidos conforme se

necesiten. Mientras sus estructuras taxonómicas coincidan, comparten la misma estructura del mundo.

- Si las estructuras taxonómicas son diferentes, el mundo es diferente, el lenguaje es privado y la comunicación cesa hasta que un grupo aprende el lenguaje del otro.

En el caso de teorías inconmensurables las categorías taxonómicas son diferentes; ello implica que algunos términos no tengan el mismo referente en ambas teorías. Tales términos son nodos que sólo se relacionan con algunas propiedades y situaciones de una red léxica específica en porciones del vocabulario de una teoría y no pueden ser sustituidos por otros nodos en la red léxica de la otra sin afectar las relaciones de la estructura preexistente. La falta de homología estructural entre ciertas porciones de los vocabularios de teorías diferentes es lo que hace que tales porciones sean inconmensurables.

De este modo, la formulación de la inconmensurabilidad local expuesta hasta ahora puede enunciarse como sigue: *Dos teorías son inconmensurables cuando sus estructuras taxonómicas no son homologables*. La inconmensurabilidad, que ya no se predica de los paradigmas en sentido global como aconteció en *La estructura*, sino de las teorías y de manera más específica de sus estructuras taxonómicas, tiene como característica principal una especie de *holismo local*, esto es, que la inconmensurabilidad queda restringida a un subgrupo de términos contenidos en el léxico de una teoría que no pueden ser traducidos o remplazados en el léxico de otra teoría sin afectar su estructura taxonómica, ya que tales términos usualmente se encuentran interrelacionados en alguna parte local de la red léxica y deben ser aprendidos simultáneamente y aplicarse después como un todo. En teorías sucesivas muchos términos preservan su significado constituyendo de este modo una base amplia compartida que hace posible la comparación de teorías y la discusión de las diferencias.

Si bien podría ser correcto afirmar que las teorías inconmensurables están formuladas en lenguajes que no pueden traducirse entre sí, lo cierto es que Kuhn matiza los alcances de la inconmensurabilidad porque gracias al *holismo local* la intraducibilidad no se aplica a todo el lenguaje en que están formuladas las teorías, sino más bien a sólo un grupo de términos intraducibles y ahí es donde la traducción fracasa, porque no puede preservar el sentido de los términos inconmensurables, razón por la cual la interpretación y el aprendizaje del lenguaje son recursos de alto poder para la comunicación y comparación entre teorías sucesivas inmersas en el cambio científico.

IV. LA INCONMENSURABILIDAD Y EL CAMBIO CIENTÍFICO

La ciencia, desde el enfoque tradicional, es una actividad dirigida por reglas metodológicas de carácter universal que garantizan una correcta práctica científica y la obtención del auténtico conocimiento. Así, la ciencia se desarrolla acumulativamente porque las leyes, las teorías, los procedimientos e incluso las herramientas se imbrican a un depósito consolidado de conocimientos, como ladrillos que se añaden a un edificio. El modelo kuhniano de desarrollo científico surge como una propuesta alternativa a la imagen tradicional de la ciencia. Pretende explicar los cambios profundos y de largo alcance que ocurren en el tránsito de una teoría a otra, en los marcos generales de investigación, a los que identifica y caracteriza primero bajo la rúbrica de *paradigma* y luego bajo la denominación de *matriz disciplinar*. Tales cambios acontecen durante el desarrollo de cualquier ciencia e impactan en varios niveles: cambian las hipótesis y teorías, los procedimientos experimentales y los criterios de evaluación. La tesis más fuerte del cambio científico, desde la perspectiva kuhniana, es que cambia el mundo.⁵⁷ De esta manera, la inconmensurabilidad pone en evidencia las implicaciones del cambio científico extraordinario. Desde la formulación *global* de la *Estructura* hasta la *local*, lo común entre ellas es que los paradigmas o matrices disciplinares o teorías separadas por una revolución⁵⁸ mantienen diferencias que no pueden resolverse mediante pruebas lógicas o matemáticas porque no pueden recurrir a un lenguaje neutral o de cualquier tipo que posibilite la comparación completa entre ellas.

Sin el recurso de un lenguaje neutral mediante el cual las teorías sucesivas puedan contrastar sus contenidos conceptuales o sus implicaciones empíricas, descartado un procedimiento algorítmico universal que habilite una toma de decisión unánime y en consideración de una traducción parcial de teorías inconmensurables que implica la imposibilidad de una comparación punto por

⁵⁷ Ver *supra*, p. 28

⁵⁸ Ver *supra*, pp. 18-21

punto entre ellas, cabe preguntarse cuál es el criterio que utilizan los científicos para decidir cuál teoría es mejor.

La comparación, la evaluación y la consecuente elección entre teorías inconmensurables son problemas de primera importancia que resultan del cambio conceptual, metodológico, instrumental y, en general, de todos los componentes del cambio científico que la inconmensurabilidad pone al descubierto. En este espacio pretendo exponer *grosso modo* algunos de los elementos implicados en los tres problemas mencionados, tomando como base la reconstrucción⁵⁹ que de ellos hace Ana Rosa Pérez Ransanz.

La comparación de teorías inconmensurables

Para poder discriminar una teoría de otra es necesario poder establecer algún tipo de comparación que permita identificar los méritos y deméritos de cada una en su capacidad de resolver los problemas. Pérez Ransanz señala que la comparación de teorías inconmensurables es posible, primordialmente, por tres razones:

- 1) Dos teorías inconmensurables se pueden comparar debido a que el carácter local de la inconmensurabilidad permite detectar, en el contexto, un conjunto de afirmaciones empíricas que tienen el mismo significado en ambas teorías que sirve, en un primer momento, como una base relativamente estable y neutral desde la cual puede emprenderse la comparación. Así, el léxico compartido por las teorías permite, por un lado, que algunas de las consecuencias contrastables tengan el mismo significado, y por otro lado, que haya una base de información compartida contra la cual se pueden cotejar dichas consecuencias.
- 2) El lenguaje compartido constituye la plataforma indispensable para que los científicos inmersos en la teoría antigua inicien el aprendizaje del nuevo

⁵⁹ Cf. A. Pérez Ransanz, *op. cit.*, pp. 123-161

léxico, esto es, de los términos inconmensurables que implican un cambio en la estructura taxonómica del dominio de investigación. Durante el desarrollo de este proceso, el vocabulario previamente disponible coadyuva en el aprendizaje que hace posible identificar los referentes de los nuevos términos, aunque sólo sea en un abanico limitado de situaciones.

3) Los científicos pueden llegar a dominar el léxico de la teoría alternativa, junto con sus leyes características mediante una serie de *prácticas* sobre casos paradigmáticos que los habilitan para reconocer todos los referentes del dominio y la manera en que éstos se comportan, consiguiendo de este modo una comprensión cabal de dicha estructura conceptual. Terminado este proceso, los científicos están en condiciones de establecer una comparación genuina de las teorías implicadas, mas dicha comparación sólo puede ser de tipo *global* porque la comprensión de las teorías no elimina la inconmensurabilidad de las mismas.

La comparación global de las teorías rivales proporciona, además, una base amplia para el siguiente proceso: la evaluación.

La evaluación de teorías inconmensurables

En este orden de ideas, Pérez Ransanz ofrece una visión de conjunto de las características generales del proceso de evaluación:

- a) Toda plataforma de evaluación está situada históricamente ya que no se puede disponer de una base privilegiada, constituida de componentes absolutamente estables de cualquier tipo, sean supuestos ontológicos, valores epistémicos, herramientas formales, etcétera, que no tome en consideración el análisis diacrónico del cambio científico.
- b) La evaluación es un proceso comparativo que se da en la competencia entre teorías alternativas y no puede realizarse de manera aislada, debido a que el cambio revolucionario es caracterizado como un cambio de

estructuras conceptuales que tiene un carácter holista delimitado localmente. En otras palabras, la aceptación de una nueva propuesta científica implica, generalmente, que se modifiquen o abandonen algunas creencias aceptadas previamente, pero dicha aceptación no altera todo el cuerpo de creencias vigentes en un campo de investigación.

- c) El problema de fondo en la evaluación es determinar cuál sistema teórico es mejor a la luz de los valores epistémicos vigentes en la comunidad donde acontece la elección, y que debido a la comparación entre teorías inconmensurables es posible la realización de una evaluación comparativa para la consecución de un objetivo central de toda actividad científica que es, según Kuhn, “contar con herramientas cada vez más poderosas para la resolución de problemas.”⁶⁰
- d) Los valores epistémicos⁶¹ como la adecuación empírica, el alcance, la simplicidad, la consistencia, la fecundidad, que están en juego para realizar la evaluación comparativa cumplen un papel fundamental en la elección de teorías.

Descifrar la función de los valores epistémicos tanto en la evaluación comparativa como en la elección de teorías es un problema complejo que requiere un análisis acucioso que no tendrá lugar en el cuerpo del presente trabajo, sin embargo, en el siguiente apartado enunciaré al menos algunos de elementos implicados en la elección de teorías.

La elección de teorías inconmensurables

A propósito de las implicaciones en la elección entre teorías, permítaseme citar extensamente a Pérez Ransanz:

Dos científicos expertos, que coinciden en la lista de valores epistémicos, que se apoyan en las técnicas y procedimientos experimentales, que manejan la misma información y que además comprenden cabalmente las teorías en

⁶⁰ *Ibid.*, p. 128

⁶¹ Ver valores *supra*, pp. 34-36

competencia, pueden de todos modos estar en *desacuerdo* sobre cuál teoría es mejor. Destacar este hecho ha sido, a nuestro juicio, el aspecto más revelador y novedoso del análisis de Kuhn sobre la elección de teorías, sobre todo porque dicho desacuerdo, lejos de representar una amenaza para la racionalidad científica, permite elucidar sus principales rasgos.⁶²

Quiero destacar un elemento señalado en la referencia anterior: el *desacuerdo* entre expertos competentes. Según Pérez Ransanz, en el proceso de transición de un sistema conceptual a otro se ponen de manifiesto dos tipos básicamente distintos de desacuerdo. El primero es aquel que acompaña al surgimiento del enfoque alternativo que se encamina como candidato rival. Es el resultado inmediato y directo de la inconmensurabilidad, porque se deriva de los fracasos de traducción y se refleja en los problemas de comunicación o *diálogo de sordos*, donde al menos una de las partes no acaba de entender la propuesta alternativa. El segundo tipo de desacuerdo denominado *racional*, ya no es producto de malentendidos, sino que resulta de la aplicación no uniforme de los valores epistémicos aceptados, debido a que se aquilatan de diferente manera los méritos de las teorías en competencia.⁶³ Esto podría explicarse, a decir de Pérez Ransanz, porque los valores epistémicos compartidos pueden ser interpretados y ponderados de diversas maneras, incluso por los miembros de la misma comunidad ya que los valores no tienen un sentido unívoco.

La divergencia de juicios facilitada por el carácter flexible de los valores epistémicos cumple una función fundamental en el desarrollo científico: *la distribución de riesgos* en las coyunturas de elección. Es decir, los científicos tienen que decidir entre teorías embrionarias o teorías que no están visiblemente agotadas. Tal elección implica una *situación de riesgo*, porque se debe tomar la alternativa de desarrollar una teoría embrionaria o continuar trabajando en una teoría en crisis con el objetivo de encontrar una solución a sus anomalías. El mecanismo anterior es el único camino para calibrar de una manera más o menos confiable el potencial de las alternativas, esto es, su capacidad para la resolución

⁶² A. Pérez Ransanz, *op. cit.*, p. 34

⁶³ Cf. *La estructura*, pp. 307-310.

de problemas. El papel destacado de la divergencia lleva a Pérez Ransanz a sostener la siguiente afirmación: “La función vital que cumple la divergencia de juicios pone de manifiesto que los desacuerdos profundos, las situaciones de conflicto, son un hecho *constitutivo* del desarrollo científico, que por tanto debe ser tomado en cuenta por cualquier teoría epistemológica que intente dar cuenta del progreso del conocimiento.”⁶⁴

En resumen, el desacuerdo racional entre científicos competentes supone una divergencia en la aplicación de valores compartidos. En lo que respecta a los juicios sobre la elección de teorías tal divergencia no implica suponer que la decisión, sobre cuál teoría es mejor, deba ser considerada como no científica.

Para entender con mayor claridad el problema de la elección de teorías, Pérez Ransanz propone dos consideraciones:⁶⁵

- 1) El principal agente en la ciencia no es el individuo sino la *comunidad*.⁶⁶ La ciencia es una actividad realizada por individuos agrupados en torno a un campo de investigación específico, constituyendo de este modo una comunidad de especialistas. En las propuestas y juicios de los científicos intervienen factores subjetivos, por lo que el peso de resolver los desacuerdos recae en la comunidad de especialistas y no en reglas metodológicas.
- 2) La elección de teorías no es un suceso, algo que puede ocurrir en cualquier momento, sino un *proceso* que inicia con un desacuerdo y finaliza con un nuevo acuerdo, que puede tomar un tiempo considerable. Cuando se han planteado las alternativas en competencia y los expertos están en condiciones de compararlas globalmente, éstas se convierten en el objeto de una deliberación abierta en la comunidad de especialistas. Los juicios

⁶⁴ A. Pérez Ransanz, *op. cit.*, p. 135

⁶⁵ Cf. *ibid.*, pp.138-145

⁶⁶ Ver *supra*, p. 31

que sobreviven al escrutinio o crítica comunitaria son considerados como *científicamente racionales*. La comunidad es la instancia que controla la interferencia de la subjetividad, lo que hace posible la *objetividad* del resultado final del proceso de elección. En el proceso intervienen como un todo los factores subjetivos que generan desacuerdos y la crítica de la comunidad que controla la subjetividad en la formación de nuevos consensos.

La reconstrucción que hace Pérez Ransanz de los componentes esenciales de la comparación, evaluación y elección de teorías, descrita *grosso modo* en las líneas precedentes, resulta indispensable para tener una visión de conjunto de los problemas que se derivan del cambio científico. Considero que aún quedan pendientes otros problemas, como la caracterización kuhniana de la *racionalidad científica*, pero baste lo anterior para detener el camino y hacer una revisión de lo expuesto hasta ahora.

Para descifrar cuál es el papel de la inconmensurabilidad en el modelo kuhniano de desarrollo científico resulta indispensable considerar que tanto el modelo como la inconmensurabilidad fueron expuestos a un proceso de continuas reconsideraciones a partir de su formulación original en *La estructura*. En el caso de la noción de inconmensurabilidad, el autor dio cuenta de distintas formulaciones, algunas de las cuales expuse someramente, que van de la *global* predicada de paradigmas a la inconmensurabilidad *local* predicada de las estructuras taxonómicas. Falta por considerar la formulación de la inconmensurabilidad en los últimos textos de Kuhn.

Con todo, es pertinente afirmar que la inconmensurabilidad es un componente imbricado en una gama diversa de problemas epistémicos, ontológicos, metodológicos y semánticos entorno al cambio y desarrollo científico que exigen una lectura atenta de toda la obra de Kuhn, un análisis minucioso de los componentes que integran el entramado conceptual del autor, un seguimiento

pormenorizado de sus rutas de investigación y una reflexión profunda y minuciosa de sus tesis más relevantes, por lo que resulta obvio indicar que las páginas precedentes son meras aproximaciones al pensamiento kuhniano. Es vasto el número de problemas pendientes para el análisis del problema planteado, por poner un caso, el problema de la evaluación, comparación y elección de teorías sucesivas implica por lo menos dar cuenta de los criterios de evaluación pertinentes, la caracterización de los valores epistémicos compartidos, la exploración del tipo de comparación entre teorías inconmensurables, la identificación de los mecanismos de elección legítimos, exploración de qué tipo de racionalidad está implicada en ausencia de un procedimiento algorítmico de decisión, etcétera. Incluso el problema del cambio científico evidenciado por la inconmensurabilidad merece un tratamiento más acucioso para poder dimensionar el impacto profundo y de largo alcance de las tesis kuhnianas acerca de cómo se desarrolla la ciencia.

En conclusión, la interrogante acerca de cuál es el papel de la inconmensurabilidad en el modelo de desarrollo científico no se podrá resolver de manera satisfactoria en tanto no se dé respuesta a una gama diversa de problemas que quedaron apenas insinuados en el transcurso de la exposición del presente trabajo.

CONCLUSIONES

La inconmensurabilidad tiene un papel destacado en el modelo kuhniano de desarrollo científico porque está involucrada de forma indisoluble a problemas de gran envergadura que acontecen durante la transición de una teoría científica a otra, proceso que es descrito en el modelo kuhniano como *revolución científica*. La inconmensurabilidad pone en evidencia un conjunto de diferencias entre tradiciones científicas separadas por un proceso revolucionario que no pueden superarse recurriendo a un lenguaje neutral en el que ambas teorías puedan contrastar los méritos y deméritos de cada una. En la comparación, evaluación y elección de teorías sucesivas, la comunidad científica es, en última instancia, el máximo tribunal donde tiene lugar la deliberación calificada sobre cuál teoría es mejor, dada la ausencia de un algoritmo universal que lleve a los miembros de la comunidad de especialistas a una decisión unánime.

El papel de la inconmensurabilidad se localiza en el núcleo de la preocupación central en torno al cambio y desarrollo científico, porque es un componente imbricado en un amplio espectro de problemas epistémicos, ontológicos, metodológicos y semánticos. Tales problemas exigen una lectura atenta de toda la obra de Kuhn, un análisis minucioso de los componentes que integran el entramado conceptual del autor, un seguimiento pormenorizado de sus rutas de investigación y una reflexión profunda y minuciosa de sus tesis relevantes. Por lo anterior, resulta obvio indicar que las páginas antecedentes son meras aproximaciones al pensamiento kuhniano y son insuficientes para descifrar el problema planteado.

A pesar de lo anterior, considero como un logro de la investigación que emprendí, el haber reunido un cuerpo de información pertinente para dilucidar las fases del modelo kuhniano, enunciar distintas formulaciones de la inconmensurabilidad, delimitar los conceptos de paradigma y comunidad científica, además de elaborar

un texto coherente, que constituye mi primer acercamiento a las tesis kuhnianas principales.

Desde mi punto de vista, Thomas S. Kuhn propone en *La estructura* ideas muy sugerentes acerca de qué es la ciencia, cómo se desarrolla y cuáles son sus peculiares características. Al evidenciar problemas como la dimensión social, comunitaria e histórica de la actividad de los miembros de una tradición investigadora recupera un enfoque humanista sobre el quehacer científico con el cual me siento identificada. Sin embargo, la argumentación de Kuhn me resultó a veces difícil de seguir por el uso de metáforas, analogías y, sobre todo, porque algunas expresiones me parecen más intuiciones que tesis consolidadas. Por ejemplo, en el problema del cambio de mundo, utiliza en varios sentidos la expresión *ver*, lo que da lugar a una ambigüedad semántica y conceptual. Con todo, la gama de propuestas del autor me sugiere una geografía diversa a explorar en lo futuro.

En conclusión, el papel de la inconmensurabilidad en el pensamiento de Thomas S. Kuhn es un problema que no podrá resolverse a cabalidad en tanto no se considere el proceso de continuas reconsideraciones al que fueron sometidos el modelo y la inconmensurabilidad. Por ahora, no tengo elementos suficientes para afirmar si tales reconsideraciones fueran cambios sustanciales a sus tesis principales o más bien un esfuerzo de Kuhn por ganar mayor claridad y precisión. Es necesario, además, realizar un análisis detallado de la racionalidad científica implicada en los mecanismos de elección de teorías inconmensurables. Por último, para dar cuenta del problema planteado resulta indispensable abundar en la cuestión del cambio científico y sus implicaciones. En tanto no pueda dar cuenta de lo anterior, no estoy en condiciones de ofrecer una respuesta plena a la pregunta sobre cuál es el papel de la inconmensurabilidad en el modelo kuhniano de desarrollo científico. La indagación del amplio abanico de problemas señalados será motivo de futuras investigaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Bird, Alexander. *Thomas Kuhn*. Trad. Carmen García Trevijano. Madrid, Tecnos, 2002.
- Olivé, León y Pérez Ransanz, Ana Rosa (compiladores). *Filosofía de la ciencia: Teoría y observación*. México, Siglo XXI- UNAM, 1989.
- Feyerabend, Paul K. *Límites de la ciencia. Explicación, reducción y empirismo*. Trad. Ana Carmen Salvador. Barcelona, Paidós-ICE-UAB, 1989.
- Fleck, Ludwik. *La génesis y desarrollo de un hecho científico*. Trad. Luis Meana. Madrid, Alianza Editorial, 1986.
- Geymonat, Ludovico. *Historia de la filosofía y de la ciencia*. Trad. Juana Bigozzi y Pedro Roqué Ferrer. Barcelona, Crítica Grijalbo, 1998.
- Koyré, Alexandre. *Pensar la ciencia*. Trad. Carlos Solís. Barcelona, Paidós-ICE-UAB, 1994.
- Kuhn, S. Thomas. *La estructura de las revoluciones científicas*. Trad. Carlos Solís Santos. México, Fondo de Cultura Económica, 2004. [2ª. ed.]
- Kuhn, S. Thomas. *El camino desde la estructura*. Trad. Antonio Beltrán y José Romo. Barcelona, Paidós, 2002.
- Lakatos, Imre *et al.* *La crítica y el desarrollo del conocimiento*. Trad. Francisco Hernán. Barcelona, Ediciones Grijalbo, 1975.
- Pérez Ransanz, Ana Rosa. *Kuhn y el cambio científico*. México, Fondo de Cultura Económica, 2000.
- Rivadulla Rodríguez, Andrés. *Filosofía actual de la ciencia*. Madrid, Tecnos, 1986.
- Solís, Carlos. *Razones e intereses. La Historia de la ciencia después de Kuhn*. Barcelona, Paidós Básica, 1994.
- Velasco Gómez, Ambrosio. (compilador). *Racionalidad y cambio científico*. México, Paidós- UNAM, 1997.