



## ¿ES LA INCOMMENSURABILIDAD INCOMPARABILIDAD?\*

DAIAN TATIANA FLÓREZ QUINTERO

UNIVERSIDAD DE CALDAS

### RESUMEN    ABSTRACT

El objetivo del presente trabajo es explorar qué aspectos constitutivos son comparables en dos teorías incommensurables y mediante qué mecanismos puede hacerse la comparación. Ya que la solución al “problema de la incommensurabilidad” que aquí pretendo sugerir se da bajo la perspectiva estructuralista; la respuesta al planteamiento central del texto implica desarrollar un contraste entre la concepción estándar y la concepción estructuralista de la ciencia. Para lograr mis objetivos, expondré los conceptos básicos de la tesis de la incommensurabilidad con el fin de discutir sus problemas. Así mismo, reconstruiré las dos formulaciones de Kuhn sobre la tesis de la incommensurabilidad, y analizaré no sólo las objeciones más importantes que se interpusieron en su contra, sino también algunas implicaciones epistemológicas y onto-semánticas relevantes.

This paper Intends to explore what constitutive aspects are comparable in two incommensurable theories and what mechanisms we can use to do the comparison. Since the solution to the “problem of the incommensurability” that I intend to suggest here is framed within the structuralist perspective, the answer to my main question requires drawing a clear contrast between the standard view of science and the structuralist view of science. To achieve my ends, I shall outline the basic concepts of the thesis of incommensurability with the additional purpose of examining its problems. Likewise, I shall reconstruct Kuhn’s two formulations of the thesis of incommensurability and I shall analyze the main objections raised against this thesis as well as some epistemological and onto-semantic consequences that are relevant to this discussion.

### PALABRAS CLAVE    KEY WORDS

Kuhn, incommensurabilidad, comparabilidad, irracionalismo, estructuralismo.

Kuhn, incommensurability, comparability, irrationalism, structuralism.

---

\* El presente trabajo hace parte de un proyecto de investigación sobre la filosofía de la ciencia de Kuhn, financiado por la Universidad de Caldas. Presenté una versión previa de este artículo en las XVI Jornadas de Epistemología e Historia de la Ciencia en la Universidad de Córdoba (Argentina). Agradezco las oportunas observaciones de algunos colegas en La Falda, y las sugerencias del evaluador anónimo.

Recibido el 11 de Diciembre de 2006 y aprobado el 8 de Marzo de 2007.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas que enfrenta la filosofía de la ciencia kuhniana es el de la supuesta incomparabilidad entre teorías rivales que hacen parte de un proceso progresivo de sustitución, de cara a una revolución científica. Si Kuhn tiene razón, tales teorías son, fundamentalmente, inconmensurables. La crítica ha interpretado la inconmensurabilidad como imposibilidad total de comparación inter-teórica, y ha argumentado, como consecuencia, que Kuhn no puede ofrecer una explicación satisfactoria (i.e. racional) ni de la sustitución de una teoría por otra, ni de la noción de progreso en ciencia. Por otra parte, hay razones para pensar que estas acusaciones son injustas, y que es posible rescatar la filosofía kuhniana del irracionalismo a que estaría condenada, sin una solución aceptable del problema de la comparabilidad. En este trabajo me propongo explorar una alternativa para efectuar tal rescate. Me valdré de las sugerencias de Kuhn en *Estructura de las Revoluciones Científicas*, (en adelante ERC) y en textos posteriores, y de las propuestas del estructuralismo.

### PRIMERA FORMULACIÓN DE LA TESIS DE LA INCONMENSURABILIDAD

La primera formulación kuhniana de la tesis de la inconmensurabilidad (en adelante TI) aparece en ERC, y recibe un tratamiento que excede el carácter historicista que algunos le han atribuido. En efecto, se trata de un problema de clara índole lingüística, que desarrolla el problema del cambio en términos semánticos, como podemos ver enseguida:

Dos teorías son inconmensurables *sys*:

- (i) Tiene lugar una variación del significado en su respectivo vocabulario.
- (ii) No hay intertraducción entre los lenguajes de ambas teorías.
- (iii) Como consecuencia de (i) y (ii), no hay un criterio lógico que permita medir ambas teorías.
- (iv) Como consecuencia de (i) y (ii), ocurre un cambio en los compromisos metafísicos y metodológicos por parte de las comunidades científicas.
- (v) Hay colapso en la comunicación entre las comunidades científicas.
- (vi) Hay un cambio en la visión del mundo o cambio perceptual. (No sólo cambian las leyes, también se modifican los compromisos ontológicos sobre los elementos estructurales de los cuales se compone el universo al cual se aplican)

A partir de esto, se puede decir que:

(1) Dos teorías son inconmensurables puesto que no hay una “lingua franca” a la cual se puedan traducir ambas.

(2) La traducción de una teoría a otra supone la relación de sinonimia. Dos teorías son inconmensurables cuando la red de conceptos básicos de T1 no es sinónima de la red de conceptos básicos de T2.

(3) La inconmensurabilidad es intraducibilidad, ya que la traducción supone la sustitución de unas expresiones por otras, con base en la relación de sinonimia. Las drásticas rupturas que hay de una teoría a otra (en el proceso de sustitución), impiden realizar una traducción en el sentido de (2).

La inconmensurabilidad es una relación diádica e interteórica que se produce cuando hay suplantación o cambio de teorías. El cambio de teorías por sustitución va acompañado de un fenómeno semántico profundo: la ruptura de los marcos conceptuales de dos teorías inconmensurables. Ello implica que no es posible relacionar semánticamente<sup>1</sup> los conceptos de una teoría con otra, dado que sus términos han cambiado de significado y de referente. Por ello tampoco es posible derivar lógicamente leyes y principios de una teoría a otra, mediante la relación de deducción lógica. La versión semántica suscita las siguientes dificultades específicas:

- Suponer que el sentido determina la referencia. Esta idea controvertida, es rechazada por muchos autores, en particular, por los defensores del realismo semántico. Tal determinación se da cuando los cambios revolucionarios de teorías implican cambios, tanto en el significado de los términos de las teorías científicas, como en el referente.
- Dificultad para comparar dos teorías inconmensurables. El cambio drástico en los conceptos básicos de ambas teorías imposibilita la intertraducibilidad y, como consecuencia, impide acudir a herramientas de tipo lógico que permitan la medición o comparación punto por punto, para decidir cuál de las dos teorías es mejor. De ahí que la elección de una de ellas parezca carecer de justificación racional.

---

<sup>1</sup> Traducirlos o intercambiarlos *salvo veritate*.

## SEGUNDA FORMULACIÓN DE TI

La versión taxonómica de la inconmensurabilidad aparece en los años 80s. En esta versión, se considera que la inconmensurabilidad es un fenómeno de efecto local; es decir, ya no trata de los lenguajes de las teorías, en sentido amplio, sino que es un fenómeno que se da en una clase específica de términos: las categorías taxonómicas. De este modo, la inconmensurabilidad se restringe a la falta de homología entre algunas categorías taxonómicas de dos teorías inconmensurables. Siendo así:

*Dos teorías T1 y T2 son inconmensurables syss sus estructuras taxonómicas no son homologables.*

La primera formulación de TI constituye, en palabras de Pérez Ransanz, un nivel sintomático; es decir, “el síntoma inequívoco de que dos teorías son inconmensurables por el fracaso en su traducción completa”. Por otra parte, la segunda formulación constituye un “nivel explicativo”; que atribuye el fracaso en la traducción de dos teorías inconmensurables a “la falta de homología en sus estructuras taxonómicas.”<sup>2</sup> Kuhn establece dos variedades de familias de conceptos de clase.

A. *Categorías taxonómicas*: Son términos de clase que poseen dos propiedades, a saber: (i) están precedidos por un artículo indefinido, y (ii) deben cumplir con el principio de no solapamiento, esto es, las categorías taxonómicas sólo se pueden solapar de género a especie y no de especie a especie. Kuhn explica esto, a partir del ejemplo: “no hay perros que también sean gatos”. No es el caso que dos de estas categorías o clases puedan tener algunos casos en común a menos que una de ellas subsuma entera y necesariamente a la otra. Las “estructuras taxonómicas” distintas son inconmensurables, cuando sus diferencias dan como resultado términos con significados fundamentalmente dispares. Por ejemplo, la geometría euclídea en la física newtoniana y la no-euclídea en la relativista.

B. *Léxico*: Implica aquellos términos cuyos significados están determinados por leyes científicas que los vinculan. Los ejemplos más claros son las variables cuantitativas que aparecen en las leyes expresadas mediante ecuaciones. Por ejemplo,  $f = m.a$ .

<sup>2</sup> PÉREZ RANSANZ, Ana Rosa. *Kuhn y el cambio científico*. México: FCE, 1999. p. 108.

El interés kuhniano por las macrorrevoluciones en ERC es superado en los 80s por su preocupación acerca de las microrrevoluciones científicas. Así, mientras en ERC se ocupaba de aquellos cambios semánticos profundos acompañados de inconmensurabilidad total, donde no hay mecanismo alguno para correlacionar semánticamente los marcos conceptuales de T1 y T2; en los 80s su preocupación se dirige hacia los cambios locales entre dos teorías, a partir de los cuales se preservan algunas subestructuras que proporcionan una base suficiente para efectuar comparaciones entre ellas. En este sentido, la versión taxonómica es mucho más precisa, dado que ya no trata de los lenguajes de las teorías en sentido amplio, sino en un sentido mucho más específico; la inconmensurabilidad se presenta en una clase restringida de términos, se localiza en dos taxonomías léxicas que difieren.

### IMPLICACIONES EPISTEMOLÓGICAS Y ONTO-SEMÁNTICAS DE TI

Esta visión de la dinámica de la ciencia, implica rechazar la tesis según la cual la ciencia tiene como objetivo un desarrollo lineal y acumulativo. Esto amenaza la idea tradicional de progreso, según la cual, una teoría es más progresiva que otra, cuando a partir de ella podemos saber más sobre lo mismo, o constituye una mejor explicación del mismo fenómeno, e incluso cuando puede explicar otros fenómenos que la teoría suplantada no explicaba. Kuhn controvierte esta definición sólo para mostrar *“cuán extremadamente difícil es elucidar la noción de progreso en aquellos casos en los que una teoría sustituye o desaloja a otra”*<sup>3</sup> En efecto, sería impreciso afirmar que Kuhn niega de manera tajante el desarrollo progresivo de la ciencia; incluso los problemas parecen desaparecer cuando afirma que una de las características básicas de los períodos de ciencia normal es el progreso: *“Sólo durante los períodos de ciencia normal el progreso parece ser evidente y estar asegurado.”*<sup>4</sup>

Las dificultades surgen al tratar de dilucidar la noción de progreso, en términos de *“progreso revolucionario”* dado que parece haber cierta incompatibilidad entre la idea de que hay cambios dramáticos en la red de conceptos cuando se sustituye una teoría por otra; esto es, que hay cambios revolucionarios en la ciencia, y la idea de un desarrollo progresivo de la misma. Kuhn distingue entre dos tipos de progreso:

<sup>3</sup> STEGMULLER, W. *Estructura y dinámica de teorías*. Barcelona: Ariel, 1983. pág. 72

<sup>4</sup> KUHN, Thomas. *La Estructura de las revoluciones científicas*. México: FCE. 1998. pág. 252.

el progreso durante los episodios de ciencia normal, cuya característica fundamental es la adición al edificio del conocimiento que ya se posee; y el progreso que ocurre durante los episodios de ciencia extraordinaria, que se debe entender en términos de especiación. Es precisamente el rechazo de una noción de progreso por desalojo o sustitución la que fundamenta los cargos de “relativismo epistémico” contra Kuhn.

Resulta, ahora, indispensable analizar las implicaciones más importantes de TI, para determinar hasta qué punto la propuesta de solución estructuralista permite establecer criterios de elección racional entre teorías inconmensurables y superar el relativismo epistémico.

#### *A. El supuesto rechazo de una genuina noción de progreso*

Quienes defienden TI tropiezan con la siguiente cuestión: *¿Cómo se puede decir que T2 es progresiva con respecto a T1, si las dos teorías son inconmensurables?* o, *¿cómo explicar el progreso revolucionario?*<sup>5</sup> Así, sería preciso dar buenas razones para mostrar (a) por qué TI es compatible con la noción de progreso científico; y (b) en qué medida tal progreso no es teleológico, en el sentido de una verosimilitud creciente.

Para resolver estas dificultades, Kuhn sugiere una analogía entre el progreso científico y el desarrollo biológico evolutivo que vincula mediante la noción de especialización, según la cual dentro de una misma teoría el progreso se mide por el grado de refinamiento y especialización; es decir, mediante la incorporación de leyes especiales. El paralelo entre el desarrollo científico y biológico plantea que dicho proceso se dirige desde atrás pero no hacia adelante. Esto significa que la dinámica de la ciencia opera mediante un proceso que parte de comienzos primitivos, pero no va dirigido hacia una meta particular (como sería la de un acercamiento gradual hacia la verdad). El progreso ocurre mediante la resolución de problemas de una teoría (proceso que se caracteriza por la adición de leyes o de nuevos experimentos) en los episodios de ciencia normal, y mediante un proceso de especialización en aumento, durante los episodios revolucionarios.

La metáfora evolucionista para explicar la dinámica de la ciencia, parte de la imagen de un árbol evolutivo que representa el desarrollo de

---

<sup>5</sup>“Después de una revolución científica, el significado de los términos centrales de las teorías involucradas cambia tan drásticamente, según TI, que no hay nada que garantice que los científicos están hablando de lo mismo y por tanto, que lleguen a saber más sobre lo mismo.” MOULINES, C. U. *¿Existe progreso genuinamente científico?* Bogotá: ABC, 1995. pág. 28.

diferentes especialidades en la ciencia a partir de un origen común. De este modo, las revoluciones científicas están asociadas con un aumento de dichas especialidades, y su proliferación garantiza la amplitud y, por ende, el progreso revolucionario. El aumento de especialidades también garantiza el progreso durante los episodios de ciencia normal, dado que a partir de éstas, se incrementa la capacidad de resolución de rompecabezas de la comunidad científica, y se mejoran las herramientas e instrumentos para aumentar la exactitud, la consistencia, la aplicabilidad y la simplicidad de las teorías.

El proceso evolutivo biológico, según el darwinismo, explica que los organismos y las especies, en su lucha por la supervivencia, deben adaptarse a los diferentes desafíos que la naturaleza les impone y uno de los mecanismos para dicha adaptación es precisamente el de la especiación mediante la reproducción. La adaptación cognoscitiva en el proceso evolutivo del conocimiento corresponde a los episodios de ciencia normal donde la comunidad científica mejora los instrumentos y herramientas para incrementar la amplitud y precisión de las teorías científicas. La unidad de evolución biológica en una especie aislada geográficamente es el pool de genes; a su vez, la unidad de evolución cognoscitiva en una comunidad de especialistas es el léxico o vocabulario básico que está vinculado mediante relaciones nómicas.

Ahora bien, el papel fundamental que juega la inconmensurabilidad de las teorías en el desarrollo del conocimiento consiste en operar como mecanismo de aislamiento cuando hay diversidad léxica en una revolución. Así, el colapso en la comunicación entre los científicos y el aislamiento cognitivo, propician la proliferación de especialidades, rasgo que caracteriza el progreso revolucionario.<sup>6</sup>

#### *B. Racionalidad y criterios de elección entre teorías:*

Para los positivistas lógicos, la tarea primordial de la epistemología era clarificar los problemas conceptuales de la ciencia. Con miras a este objetivo, plantearon la necesidad de una fundamentación lógica de las teorías y emplearon, como herramienta de análisis, la formalización y la axiomatización. En su decidida posición antiformalista, Kuhn desprecia los análisis axiomáticos, y defiende los análisis históricos de las teorías. Ahora bien, se ha tildado a Kuhn de relativista porque no especifica

<sup>6</sup> Cf Martínez,, María L. La metáfora evolucionista en Kuhn. Vía Internet en: <http://galileo.fcien.edu.uy.2005> (fecha de acceso: octubre 17 de 2005).

mecanismo alguno para la elección de teorías. No obstante, pese a que este problema no es central en su filosofía de la ciencia, Kuhn argumenta en favor de un modelo informal de decisión que permite elegir entre teorías científicas, y considera que debe haber buenas razones para preferir una teoría en lugar de otra. Con todo, tales razones no vienen dadas “mediante técnicas semánticamente neutrales”, si bien pueden ser las mismas con las cuales ha operado la filosofía estándar de la ciencia; a saber, alcance predictivo, precisión, sencillez, etc.<sup>7</sup>

### *C. TI como tesis semántica:*

Como vimos, una de las implicaciones más importantes de TI es de tipo semántico, y se expresa en términos del cambio en el significado y referente de los conceptos de las teorías. La tesis afirma que hay una divergencia radical en la estructura semántica de dos teorías inconmensurables y sus lenguajes respectivos. Dicha estructura es tan dispar que no pueden especificarse criterios objetivos neutrales para preferir una teoría a la otra, al nivel epistémico.

Esta dificultad se resuelve si se sostiene –como lo hacen los defensores de TI– (a) que hay elementos en común entre teorías inconmensurables; y (b) que la fijación de la referencia de un término sólo puede darse en función de la referencia de otros términos; es decir, si aceptamos que la referencia de un término viene determinada por su relación con otros términos dentro de ciertos marcos lingüísticos. Para ilustrar el primer literal, consideremos que dos teorías inconmensurables se pueden ocupar de la misma parcela de la realidad. Así por ejemplo, la teoría ptolemaica y la copernicana se ocupan de los movimientos planetarios; la teoría del calórico y la termodinámica se ocupan de fenómenos térmicos. Para el segundo, recordemos que –según Kuhn– la característica peculiar del léxico con el cual trabaja la comunidad científica implica que los conceptos de las teorías están vinculados mediante relaciones nómicas. De tal modo que el sentido y referente de un concepto (como el de masa), se determina en relación con una ley, en este caso la segunda ley de Newton.

---

<sup>7</sup>Según Kuhn, dichas razones, más que reglas para la elección, constituyen valores que deben usarse para la elección.



## MECANISMO DE COMPARACIÓN

Una solución satisfactoria al problema de la inconmensurabilidad debe resolver las siguientes dificultades: (a) Mostrar que inconmensurabilidad no implica incomparabilidad, de tal suerte que haya por lo menos un mecanismo eficaz de evaluación y elección entre dos teorías genuinamente rivales. (b) Mostrar que dicho mecanismo no presupone la relación lógica de deducción, y (c) Superar el aparente relativismo kuhniano.

Podemos encontrar la solución –todavía en desarrollo– a dichas dificultades en la interpretación estructuralista de las teorías científicas. En lo que sigue, expondré los elementos esenciales del mecanismo de comparación que considero más promisorio para resolver el problema. Según los estructuralistas, las dificultades que surgen de TI son superables mediante la aproximación interteórica. La reducción aproximativa es una relación entre dos teorías y no supone equivalencia semántica (como lo hace la concepción clásica, en la cual se entiende la reducción en términos de derivabilidad lógica). Para el estructuralismo es posible elaborar un concepto de reducción que permite:

- (a) Abandonar la concepción enunciativista de las teorías, de tal modo que la reducción no se identifique con la deducción. Así, al utilizar el mecanismo de reducción no es necesario derivar las leyes de una teoría T1, a otra T2.
- (b) Superar el problema de los cambios semánticos drásticos, propios entre teorías inconmensurables, de modo que la noción de reducción aproximativa no implique invariabilidad semántica.
- (c) Comparar estructuras que representan modelos de dos teorías, de tal modo que se parta de una correspondencia mínima entre dos conjuntos de estructuras distintas, aunque no se garantice identificación semántica alguna entre sus conceptos básicos.
- (d) Superar las dificultades originadas en la concepción clásica, tales como suponer que sólo es posible reducir una teoría T1 a otra teoría sucesiva T2 si hay un vínculo semántico entre los conceptos básicos de ambas teorías (Condición de conectabilidad) y si es posible deducir las leyes de T1 de las leyes de T2 (Condición de derivabilidad).

El mecanismo que hace posible la comparación, evaluación y elección de teorías inconmensurables es la reducción aproximativa. El procedimiento

consiste en correlacionar de manera aproximada algunas estructuras. La aproximación interteórica es una relación que afecta las estructuras de redes teóricas enteras, por tanto, marcos conceptuales distintos, de tal modo que la aproximación no supone invariabilidad semántica.<sup>8</sup> Así, el procedimiento más eficaz para comparar dos teorías inconmensurables se encuentra en una suerte de algoritmo matemático, en particular, en la topología y en el concepto de estructura uniforme.

El requisito básico para efectuar el proceso de emborronamiento al nivel de las aplicaciones (o de los sistemas físicos con funciones T- teóricas) es establecer una correspondencia global entre los modelos potenciales (Mp) de T1 y T2 y el conjunto de aplicaciones de T1 y T2. Ahora bien, los Mp “son una descripción matemática posible dentro del marco de una teoría,”<sup>9</sup> constituyen su marco conceptual, y son todos los modelos que cumplen con los axiomas impropios de la teoría. El proceso de emborronamiento es posible a partir de la superación del supuesto de que todos los axiomas de la teoría están al mismo nivel; esto implica, además, abandonar la idea de que el análisis formal de los sistemas lógicos axiomáticos debe privilegiar la relación de ‘reducción exacta’ o la relación de deducción entre los axiomas de una teoría y sus consecuencias lógicas. Por otra parte, el emborronamiento permite aproximar al menos algunos de los modelos de dos teorías inconmensurables. Como los Mp, son todos aquellos que satisfacen los axiomas impropios; esto es, que cumplen determinadas condiciones predicativas (e.g. ‘x es un Mp de la MCP syss...’), el procedimiento consistirá en vincular algunas de las subestructuras matemáticas que hacen parte de las condiciones predicativas o condiciones de definición.

El instrumento para aproximar una teoría a otra es la noción matemática de conjunto borroso, que intuitivamente se puede definir como el conjunto  $\varepsilon$  en el cual se hallan contenidos algunos de los elementos de dos conjuntos expresados a través del principio topológico de uniformidad, cuyo valor tiene que ser mayor a cero. Para aproximar dos teorías se requiere:

1. Axiomatizar la teoría y distinguir los axiomas estructurales de los propios. Los primeros son todos los modelos de las teorías a aproximar o a comparar, tales como la clase de los “Modelos potenciales parciales” (Mpp) que constituyen los sistemas físicos de

<sup>8</sup> Cf. MOULINES. *Pluralidad y Recursión: estudios epistemológicos*. Madrid: Alianza, 1991.

<sup>9</sup>MOULINES. *Ibid.* pág. 267.

los cuales trata la teoría. Por ejemplo, en el caso de la teoría kepleriana un sistema físico corresponde a “la órbita de Marte”. La clase de los  $M_p$  incluye tanto sistemas físicos, como funciones T-teóricas, las cuales corresponden a aquellos términos que introduce o acuña la teoría; i.e., la denominada “constante-de-Kepler”. Los axiomas propios son las leyes que formula y expresa la teoría; en el caso kepleriano, las tres leyes.

2. Las estructuras a comparar son modelos. Para la comparación se requiere, además, el análisis topológico mediante el concepto de estructura uniforme que corresponde a la idea intuitiva de aproximación de conjuntos. En el caso de teorías empíricas, los conjuntos a comparar son los  $M_{pp}$ ; esto es, los sistemas físicos tratados por las teorías a comparar. Así, dada una clase cualquiera de  $M_p$  una uniformidad en ella determina una serie de subconjuntos cada uno de los cuales representa un cierto “grado de aproximación” o “medida de emborronamiento”. Ello es posible mediante los conjuntos borrosos que son pares de elementos de la clase original. Así, si  $a, b$ , se halla en un conjunto borroso  $\mu$ , ello significa que  $a$  y  $b$  se aproximan entre sí por lo menos en el grado dado por  $\mu$ . La aproximación al nivel de los  $M_{pp}$  corresponde a descripciones matemáticas que no involucran los conceptos teóricos de ambas teorías, por lo que el problema de la inconmensurabilidad se disuelve. Por ejemplo, en el caso Kepler-Newton, la aproximación al nivel de los  $M_{pp}$  se da en el campo de la cinemática, que matemáticamente corresponde a una elipse para la órbita de la tierra, con el sol en uno de sus focos.

A mi juicio el uso de la noción de conjunto borroso y la comparación de modelos permitiría resolver de manera satisfactoria el problema de la comparabilidad. Restaría ofrecer ejercicios sobre ejemplos concretos que ilustren de manera detallada los resultados de una tal comparación. Como ya lo he dicho antes, la comparación aquí propuesta es filosóficamente interesante cuando tratamos con pares de teorías tales que, como la teoría planetaria de Kepler y la teoría newtoniana de la gravitación son teóricamente inconmensurables, esto es, poseen distintos marcos conceptuales, o lo que es lo mismo, poseen diferentes términos teóricos. Para poder efectuar la comparación entre estas dos teorías inconmensurables teóricamente es necesario:

1. Identificar las estructuras que deben ser comparadas entre Kepler y Newton: como las estructuras correspondientes a sus  $M_{pp}$  o sistemas físicos son del

mismo tipo, esto es, descripciones cinemáticas de sistemas de partículas, es justamente a este nivel donde se llevará a cabo la aproximación.

2. Establecer los predicados conjuntistas respectivos a ambas teorías. Tanto el predicado correspondiente al elemento teórico de "La dinámica gravitacional de partículas" como el predicado correspondiente al "sistema planetario de Kepler".

## REFERENCIAS

KUHN, Thomas Samuel. El camino desde la estructura. Barcelona: editorial Paidós, 2002.

KUHN, Thomas Samuel. La Estructura de las Revoluciones Científicas. México: Fondo de Cultura económica, 1998.

PEREZ RANSANZ, Ana Rosa. Kuhn y el cambio científico. México: Fondo de cultura económica, 1999

MOULINES, Carlos Ulises. Pluralidad y Recursión: Problemas epistemológicos. Madrid: Alianza, 1991