

## **Epistemología genética y ejemplar: relación integradora Piaget-Kuhn para el siglo XXI**

**Guillermo Samuel Tovar Sánchez**

Licenciado en Psicología por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.  
Maestro en Ciencias en Metodología del Ciencia en el Centro de Investigaciones.  
(CIECAS-IPN)

Estudiante del Doctorado en Investigación en Ciencias Sociales por la Facultad  
Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO-México)

Becario Conacyt

[guillermo.sts@gmail.com](mailto:guillermo.sts@gmail.com)

### **Resumen**

El objetivo de este trabajo fue realizar una revisión y análisis de los planteamientos teóricos de Piaget y Kuhn para analizar sus implicaciones epistemológicas en la estructura de la ciencia, que puedan servir de fundamento en el establecimiento de nuevas relaciones entre filosofía, epistemología y metodología para una base conceptual de la interdisciplinariedad. De ese modo, a través del método psico-sociogenético se establecieron las relaciones sincrónicas de ambas propuestas, para después integrarlas en una discusión contemporánea. Por tanto, la estructura del texto se divide como sigue: en un primer apartado se discute sobre las propuestas epistemológicas piagetianas. En un segundo apartado se expone el conocimiento incorporado en los ejemplares de Kuhn. Finalmente, se expone en el tercer apartado algunas reflexiones sobre la estructura de la ciencia desde una perspectiva integradora para el siglo XXI.

**Palabras clave:** epistemología, filosofía de la ciencia, metodología, interdisciplinar

## **Genetic epistemology and exemplary: integrative Piaget-Kuhn relationship for the 21st century**

### **Abstract**

The objective of this work was to carry out a review and analysis of the theoretical approaches of Piaget and Kuhn to analyze their epistemological implications in the structure of science, which may serve as a basis for the establishment of new relationships between philosophy, epistemology and methodology for a conceptual basis of interdisciplinarity. In this way, through the psycho-sociogenetic method, the synchronic relationships of both proposals were established, to later integrate them into a contemporary discussion. Therefore, the structure of the text is divided as follows: the first section discusses Piagetian epistemological proposals. In a second section, the knowledge incorporated in Kuhn's copies is exposed. Finally, in the third section, some reflections on the structure of science from an integrative perspective for the XXI century are exposed.

**Keywords:** epistemology, philosophy of science, methodology, interdiscipline

Artículo recibido: 4. octubre. 2020

Aceptado para publicación: 24. Octubre. 2020

Correspondencia: [guillermo.sts@gmail.com](mailto:guillermo.sts@gmail.com)

Conflicto de interés: Ninguna que declarar

## 1. Introducción

Piaget argumenta en el tomo I del *Tratado de Lógica y Conocimiento Científico* que lleva por título *Naturaleza y métodos de la epistemología* que a finales del siglo XIX y comienzos del XX, el pensamiento Alemán estaba influenciado por un “*demonio metafísico*” que obligó una contraposición entre el *Geisteswissenschaften* y las ciencias de la naturaleza. Es decir, el debate entre la comprensión (intenciones) o la explicación (causas) de la naturaleza (Piaget, 1967/1979a).

En efecto, la filosofía se encontraba en una gran disyuntiva sobre si invocar los antiguos demonios para continuar con una tradición de especulación, o buscar métodos más cercanos a la reflexión que emana del quehacer científico. Se puede plantear la cuestión con los límites en los que se enmarca la discusión del siglo pasado sobre los *contextos de descubrimiento* y los *contextos de justificación* (Cf. Popper, 1934-1935/1977; Lakatos, 1978/1989; Olivé, 2006) que circunscribían el estudio de la estructura normativo-epistémica de la ciencia. Aún más, dicha reflexión se puede ubicar en las implicaciones de incluir la acción como recurso fundamental en la explicación del desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Dicha discusión desembocó en establecer diferencias conceptuales y materiales entre epistemología, filosofía de la ciencia, historia de la ciencia, y metodología. Por su parte, Piaget (1967/1979) dedicó todo un apartado sobre el tema donde sostiene que la teoría del conocimiento científico o la epistemología se puede dividir en tres momentos: 1) metacientíficas, 2) paracientíficas, y, 3) científicas. Esta tercera, es la que corresponde con la autonomía de la epistemología de la filosofía de la ciencia; según Piaget, su característica principal es que su reflexión emana de la misma observación científica, es decir, una observación de segundo orden. Este tipo de epistemología, para Piaget, nace con el surgimiento del neopositivismo (Cf. Rodríguez-Salazar, 2018). En la última década, Moulines (2011) propuso que la germinación de la filosofía de la ciencia de perfil institucional se ubica con el empiriocriticismo de Ernst Mach y el convencionalismo de Poincaré, consolidándose con el neopositivismo, lo que se puede considerar como una coincidencia con Piaget en cuanto al tipo de reflexión, mas no en cuanto a los objetos de la filosofía de la ciencia y la epistemología. Es decir, mientras que Piaget sostiene que sí hay diferencias marcadas entre filosofía, epistemología y metodología, para Moulines no

existe diferencia entre estas (2011a; 2011b). En consonancia con la postura genética de Piaget, la epistemología de la imaginación de Rodríguez-Salazar (2011; 2015; 2016) extiende la postura genética (en el sentido de génesis, no de genes) y sostiene que existen dos tipos de epistemología: aquella de linaje científico que emana de la reflexión del propio quehacer científico; y la otra de ralea filosófica que descansa su argumentación en la especulación. En ese sentido, la epistemología proclama su autonomía y se titula como una ciencia diferente de la filosofía de la ciencia.

Por otro lado, Kuhn (1977) argumenta a favor de una diferencia clara entre filosofía de la ciencia e historia de la ciencia, donde su principal divergencia se ubica en los objetivos que persigue cada una de ellas. Mientras que la primera busca generalizaciones explícitas con validez universal, el historiador busca argumentos que expliquen los acontecimientos de la ciencia de una manera que sean plausibles y comprensibles.

En cuanto a la metodología pareciera que no existiera algún problema sobre su definición, sin embargo, este tema resulta interesante para el presente trabajo en un doble sentido. Por un lado como un interés personal, toda vez que el autor estudia la Maestría en Ciencias en Metodología de la Ciencia en el Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales del Instituto Politécnico Nacional. Y en segundo término, el interés se deriva del argumento, un tanto polémico, de Moulines que se enuncia arriba sobre la falta de demarcación entre filosofía de la ciencia, epistemología y metodología.

En ese sentido, se puede encontrar en muchos programas de estudio, desde nivel medio superior hasta posgrado, donde se enseña la metodología como una especie de tratado sobre el método, así sin más. Lo que desemboca en una teorización de los métodos que se siguen para la construcción de conocimiento. Sin embargo, acudiendo al texto de Rodríguez-Salazar & Rosas-Colín (2016a), la metodología se puede dividir en sus raíces *meta*, que puede significar después de; *odos*, que se define como camino; y *logos*, que se considera en *sensu stricto* como razón.

De ese modo, bajo la postura que se defiende en este trabajo la metodología es más bien un componente transversal de la investigación que se diferencia de la filosofía de la ciencia y la epistemología, pero no se vuelve ajena a ellas, sino, que es parte de y co-evoluciona con ellas. Es decir, toda metodología es la orientación de la razón para

trascender lo evidente y validar lo que construye bajo sus criterios conceptuales. Por tanto, es importante realizar esta defensa de la metodología en tanto que existe una especie de empresa *logotómica* (Rodríguez-Salazar, 2016<sup>a</sup>: 55) en los programas de estudio que forman a los próximos investigadores, al considerar el *logos* como un tratado, estudio, o en el mejor de los casos teoría, pero sobre el método y no la teoría que sustenta el método, extirpando todo el potencial de la razón.

Desde ese punto de vista, se entiende la ciencia como un conjunto de distintos y diversos procesos, y ya no como un mero producto. Así la filosofía e historia de la ciencia, la epistemología y la metodología intervienen en su conformación, evolución y desarrollo. Sin embargo, al suscribirse este trabajo en la epistemología, se considera necesaria una propuesta que integre dichos aspectos para entender la ciencia como esta serie de procesos que implica la acción en la ciencia.

En ese entendido, en el primer apartado de este trabajo se argumenta en favor de la epistemología genética cuando planteaba, hace más de medio siglo, aspectos en la construcción del conocimiento desde una postura de la acción del sujeto. De aquí que la propuesta epistemológica de Piaget resulte interesante para observar los cambios internos en el desarrollo de aquel tipo de conocimiento tan particular que brota de la ciencia, pues abre el debate sobre las distintos modos de organización de la ciencia. En el segundo apartado se revisa los planteamientos teóricos de otro autor que se encargó de reflexionar sobre la estructura de la ciencia como lo es Kuhn, en especial sobre el conocimiento incorporado en ejemplares. Esto abrirá pasó al análisis de las implicaciones de dichos planteamientos para servir como fundamento para plantear nuevas relaciones entre filosofía, epistemología y metodología con el afán de construir una base conceptual para la interdisciplina contemporánea

## **2. La epistemología genética de Jean Piaget**

Partiendo de ese contexto que circunscribía al pensamiento del siglo XX, Piaget (1967/1979) considera a la epistemología como el estudio de la constitución de los conocimientos válidos que implican las condiciones de acceso y las propiamente constitutivas. En otras palabras, es el proceso donde se transita de un estadio de menor

grado de conocimiento a estadios superiores de conocimiento. Así la epistemología no sólo se encarga de dar cuenta de los juicios válidos, sino, que también aborda las cuestiones de hecho y de acceso. Esto quiere decir que Piaget incorpora en su epistemología componentes tanto sincrónicos [aspectos normativos], como diacrónicos [aspectos históricos].

De lo anterior, Piaget deduce cuatro argumentos: 1) existe una validez del conocimiento, es decir normativo, donde las condiciones de acceso corresponden a cuestiones de hecho. 2) No existe una sola epistemología para todas las áreas de conocimiento. Es decir, existe una epistemología para cada disciplina que parten desde enfoques distintos, así la epistemología de la biología es distinta a la de la física, o la matemática o la psicología; 3) el término de acceso implica concebir a la ciencia como proceso, es decir, cuenta con dimensiones diacrónicas o históricas; 4) por constitutivo, Piaget se refiere a las condiciones formales o experimentales de validez y las condiciones de hecho relativas al objeto y al sujeto en la estructura del conocimiento.

Consecuentemente, en su *Introducción a la epistemología genética* (1950/1994) y posteriormente en el *Tratado de lógica y conocimiento científico* (1967/1979b) Piaget propone la estructura del conocimiento científico como el círculo de las ciencias donde establece la organización de las relaciones [filiación, dependencia, etc.] entre distintas disciplinas. Esta se compone de cuatro grandes campos: I. Lógica-matemática; II. Física; III. Biología; IV. Ciencias psicosociales.

De ese modo, cada una de ellas cuenta con: A) Dominio material, que se refiere a los objetos a los que una disciplina atañe. B) Dominio conceptual son todos aquellos conjuntos de teorías o conocimientos que elaboran las ciencias sobre sus objetos y fenómenos del dominio material. C) Epistemología interna, definido como el conjunto de teorías que tienen por objeto la reflexión crítica del dominio conceptual en tanto condiciones de conocimiento particular de cada disciplina. D) epistemología derivada, de carácter genético, ya no crítico reflexivo encargada de cuestionar de manera general la relación sujeto-objeto (dominio material-dominio conceptual) que permite la comunicación general entre ciencias (Si el lector busca profundizar se recomienda la lectura de Rosas-Colín & Ayala-Ayala, 2018 en Rodríguez-Salazar & Barriga-Arceo, 2018).

En resumen, hay que exponer que el argumento piagetiano sobre las relaciones cíclicas que mantienen unas disciplinas con otras en sus dominios materiales y la relación lineal de sus dominios conceptuales, lleva a cada disciplina a cuestionar sus condiciones particulares de conocimiento bajo relaciones también lineales, mismas que desembocan en una epistemología interna. Cuando esta epistemología se cuestiona no sólo sobre las condiciones del conocimiento en particular, sino las relaciones cíclicas de los dominios materiales en su conjunto, se pasa entonces a una epistemología derivada, también cíclica o interdisciplinaria: una epistemología genética.

De ese modo las relaciones de la clasificación de las ciencias radican en un orden cíclico en el dominio material y el epistemológico derivado. Así las ciencias de un enfoque realista (física y biología) encuentran su explicación en las relaciones de causalidad, mientras que las de corte idealista (lógico-matemática y psicología) basan sus explicaciones en términos de implicación. De ese modo, estas últimas no se basan en causas que determinen un comportamiento lineal, sino en correspondencias de unas a otras (Piaget 1967/1979b).

	Sistemas causales	Sistemas implicativos
Sistema causales	1. Reducción unilateral 2. Reducción interdependencia	
Sistemas implicativos	3. Correspondencia hasta asimilación 4. Correspondencia con búsqueda de isomorfismo	5. Interdependencia por abstracción reflexiva 6. Reducción por axiomatización

1. Se refiere al proceso por el cual se pueden reducir los objetos conceptuales de una teoría a otra sin que la segunda se enriquezca en sus componentes teóricos.
2. En este caso, una teoría simple se ve enriquecida en sus explicaciones a través de la correspondencia causal entre una compleja a una más simple, o de un proceso superior a uno inferior.

3. En esta se vinculan la física y la matemática, puesto que la primera cuenta con nociones causales que se corresponde con la matematización para recurrir a una necesidad deductiva e independiente de los sistemas de referencia.
4. El más claro ejemplo de este tipo de relación entre sistemas es el principio psicofisiológico donde no se puede reducir una a otra en términos causales, sino, más bien, recae en una interacción donde las causas fisiológicas corresponden sus estructuras con significaciones implicativas. De ese modo, un sistema de enfoque realista como la fisiología no puede reducir los aspectos de la conciencia ni viceversa, sino que ambos cuentan con sus procesos delimitados que pueden servir de referencia entre uno y otro.
5. Equivalente implicativo al proceso 2, consiste en abstraer caracteres generalizables de estructuras elementales a través de la reflexión, como el caso del álgebra.
6. Por un lado, la axiomática reduce a sus formas más simples (análogo al proceso 1), pero en cuanto dicha reducción no es suficiente para la explicación o comprensión del sistema teórico, entonces se pasa a una reflexión sobre sí misma para dar atisbos de formalización (correspondiente con el proceso 5). Es decir, por un lado un sistema implicativo echará mano de la axiomática para reducir a términos simples sus componentes, entonces cuando se ven limitados o demasiado vagos se vuelve necesaria una reflexión sobre lo preexistente para encontrar otro camino que resuelva el problema.

De ese modo, el círculo de las ciencias de Piaget no es lineal sino cíclico. Es decir, cada una de las ciencias puede corresponder una relación con otra. Así, por ejemplo, la lógica en A y D tienen relaciones de implicación con las ciencias psicosociológicas mientras que tienen una autonomía en cuanto a B y C.

En función de lo que se observa en Piaget (1967/1979b), se puede echar mano de la discusión sobre los valores de la ciencia para ofrecer una interpretación donde la epistemología genética, sin explicitarlo, trata ambos tipos de contexto [justificación y descubrimiento] como relevantes en el desarrollo de la ciencia, en especial cuando sostiene que



[podría considerarse que] toda clasificación de las ciencias debe limitarse a considerar los ‘dominios conceptuales’ [sin embargo] resulta imposible analizar las conexiones entre los ‘dominios conceptuales’ B y las epistemologías C y D sin tomar en consideración las vinculaciones que hay entre los ‘dominios materiales’ A de las ciencias I a IV, justamente porque toda epistemología, interna o derivada, tiene por función esencial llevar a cabo el examen crítico de las relaciones entre las conceptualizaciones (B) y los propios objetos (A) del saber. (pp. 37-38)

Lo que implica que para el estudio epistemológico es necesario considerar tanto la construcción de teorías como los objetos de los que se encargan las disciplinas. En ese sentido, si consideramos que para las ciencias uno de sus objetos materiales son las acciones, interacciones y comportamientos sociales, se puede interpretar que la manera en la que se realiza ciencia con sus implicaciones históricas, sociales y culturales tiene relevancia para el estudio epistemológico en tanto que valores normativos además de contextuales.

Desde este enfoque genético, el conocimiento se estructura de acuerdo con el proceso de adaptación que, a su vez, corresponde a otros dos procesos paralelos y simultáneos: asimilación y acomodación. Donde el primero es una incorporación de los objetos a esquemas previamente contruidos por la repetición de las acciones del sujeto. Mientras que el de acomodación es ubicar y organizar dichos esquemas que asimilan el nuevo objeto con base en las mismas propiedades del objeto (Piaget, 1950/ 1994).

En ese sentido, se interpreta que Piaget entiende el contexto como el entorno de la construcción del conocimiento a través del tiempo. Así la historia es un componente transversal y trascendental para dar cuenta del desarrollo evolutivo del pensamiento. Lo que permitiría dilucidar los procesos de sucesión y superación de estadios inferiores de conocimiento a estadios superiores de conocimiento.

En el individuo, la superación de estos estadios se da con la acción del sujeto con el objeto, en el entorno. De acuerdo con Piaget (1950/1994), el recién nacido, a través de los reflejos de succión y prensión, interactúa con su entorno, lo que le permite, a través de la

repetición de acciones, construir esquemas que le permitan conocer mejor su mundo. Posterior a esto, con la adquisición del lenguaje, el sujeto ejecuta acciones que previamente simbolizó o imaginó y que constituye los primeros indicios de la intuición. En la siguiente etapa, el sujeto puede realizar operaciones concretas en su mundo real, lo que lo lleva a una nueva forma de equilibrio compuesta por “la reversibilidad y la composición de conjunto en agrupamientos operatorios” (Piaget, 1950/ 1994:220). En la última etapa, el sujeto logra constituir la lógica formal de las operaciones, donde no sólo actúa en lo concreto, sino, que lleva su pensamiento a cuestiones hipotético-deductivas.

De ese modo, queda claro que en Piaget la acción es el nervio de su empresa epistemológica, pues sostiene que la acción cargada de intencionalidad es lo que permite al sujeto conocer el mundo, la realidad que le circunscribe. Así, por ejemplo, a través de los mecanismos de succión y prensión del recién nacido comenzará a construir esquemas mentales de acciones que con el desarrollo natural del niño hasta la maduración cognitiva [adultez temprana] le permitan configurar progresivamente estructuras de acciones rítmicas, reguladas y operatorias; sin embargo, el desarrollo de este sujeto no podría ser sin la intervención de componentes sociales [entendido en el doble sentido piagetiano: como socialización y como estructuras sociales o instituciones]. Así, la explicación piagetiana del pensamiento se puede entender como una toma de conciencia de las acciones del sujeto (Piaget, 1950-1994:116-232; 1961-1990; Busino en Goldaman, 1966-1974:23).

En ese sentido, dicha superación de estadios es a través de la acción del sujeto en su entorno. La acción, por tanto, es la realización de la organización de esquemas mentales del sujeto que operan a través de las estructuras de *ritmo* [alternancia de necesidades y satisfacciones], *regulación* [moderación de la influencia exterior] y *agrupamientos operatorios* [Sistema de conjuntos transitivo, asociativo y reversible] (Piaget, 1950/ 1994: 146). Siendo la reversibilidad la manifestación más alta del pensamiento, puesto que permite regresar sobre los propios pasos del razonamiento. Empero, esta acción no es espontánea como tal, sino, que conlleva una intencionalidad del sujeto que lo dirige al conocimiento de su entorno.

Piaget argumenta que lo social es la otra cara de la moneda que estudia la psicología; es decir, tanto la psicología como la sociología tienen el mismo objeto de estudio pero lo

abordan desde diferentes enfoques o puntos de partida. Las implicaciones de esto para la epistemología son que el conocimiento no se da sólo desde lo cognitivo o desde lo social, sino que, de acuerdo con Piaget, es un proceso paralelo y complementario<sup>1</sup>.

Seguido de lo anterior, hay que mencionar que, para la epistemología genética, los hechos son importantes en tanto que describen el proceso de desarrollo del conocimiento, donde su función normativa consiste en un paralelismo en tanto que acciones coordinadas de los sujetos que cooperan entre sí para superar un problema dado. Así, para Piaget (1950/1994) las acciones sociales de intercambio consisten en las operaciones de: 1) Correspondencia. Acciones que se organizan con base en características similares. 2) Reciprocidad. Acciones simétricas de los sujetos. Y, 3) complementariedad. Acuerdos de las acciones de correspondencia y reciprocidad.

### 3. Los ejemplares de Kuhn

Siguiendo con el planteamiento de lo social como parte de la explicación epistemológica, es necesario retomar el pensamiento del anglosajón Thomas S. Kuhn (1962/2015), en su más que conocido y referenciado libro de *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. En dicho texto, aborda el tema de la ciencia considerándola como el proceso de una ciencia normal, que pertenece a una tradición o comunidad científica que resuelve *puzzles*. Cuando en un momento la ciencia normal no puede resolver dichos *puzzles* surgen varias anomalías que no se pueden resolver con el paradigma imperante, por lo que puede arribar un momento de crisis en la ciencia, de ese modo se vuelve necesario el cambio de paradigma que, podría decirse, muere con los integrantes que la conformaron.

En ese tenor, el concepto de paradigma se ha entendido en una gran variedad de modos, en gran medida por el uso indiscriminado que se hace de ella en la propia obra de *La Estructura de las Revoluciones Científicas*; como el mismo Kuhn lo sostiene en su *Postscript*<sup>2</sup> de 1969:

---

<sup>1</sup> Si el lector busca profundizar sobre una propuesta psicosocial genética se recomienda la lectura de Tovar-Sánchez & Martínez García, 2018 en Rodríguez-Salazar & Barriga-Arceo, 2018

<sup>2</sup> Sobre este respecto, es interesante el estudio que se aborda sobre el concepto *Postscript* pues en la traducción al castellano esta se traduce como *Postdata*, sin embargo, si se hace un análisis semiótico de

[...] aunque ahora reconozco que algunos aspectos de su formulación inicial han creado dificultades y malentendidos gratuitos. Puesto que algunos de eso malentendidos son responsabilidad mía, su eliminación me permite ganar terreno [...]” continúa líneas adelante “Varias de las dificultades de mi texto original se aglutinan en torno al concepto de paradigma, por lo que mi discusión comienza con ellas. (pp. 345-346)

En ese sentido, Kuhn menciona que el concepto de paradigma lo utiliza en dos sentidos, uno que lo denomina sociológico y el otro con más profundidad filosófica. El primero se refiere a las cuestiones sociales que engloban a la ciencia y le denomina *Matriz Disciplinaria (MD)*. Disciplinaria puesto que designa un grupo que practica una disciplina particular, y matriz porque supone un ordenamiento de elementos de diversas aristas.

Esta MD se conforma de distintos elementos, entre los cuales podemos encontrar las generalizaciones simbólicas que son las expresiones formales de la ciencia. Estas tienen, por un lado, la función de contribuir a la fuerza explicativa de la ciencia en cuestión; y por el otro, se comportan en el sentido de definir los símbolos con los cuales se desarrolla la ciencia. De ese modo, ambas funciones de las generalizaciones simbólicas se equilibran conforme se desarrolla en el tiempo la disciplina en cuestión.

Otro elemento de la MD es lo que Kuhn denomina como paradigma metafísico, que no es otra cosa que compromisos compartidos de las comunidades que refieren creencias en modelos particulares que sirven como analogías o metáforas que permiten dar explicación a un fenómeno dado o para el planteamiento de enigmas y su importancia. Por su parte, los valores compartidos son otro elemento de vital importancia para el desarrollo de la ciencia. Pues son estos que asignan un estatus al que se aspira en las acciones del científico. Sin embargo, si bien pueden ser compartidos los valores por una escuela particular, estos pueden variar de conformidad con la personalidad de cada científico.

El segundo sentido de paradigma, por su parte, se enfoca más a la cuestión de la racionalidad y que cuenta con implicaciones filosóficas más profundas. Esta segunda noción es la más criticada de Kuhn, puesto que es el objeto con el cual le acusan de ser

---

la palabra se puede argumentar en favor de una diferencia importante en tanto que su pragmática. (Cf. Rodríguez-Salazar & Tovar-Sánchez, 2018 en Rodríguez-Salazar & Barriga-Arceo, 2018)

irracional y de individualizar la ciencia. Sin embargo, nada más lejos de la realidad. Lo anterior por dos motivos que él mismo explica: 1) la intuición es patrimonio de la comunidad a la que se pertenece; y, 2) cuando habla de conocimiento incorporado en ejemplares, sostiene que se debe tener precaución en tomar algo como similar. Es decir, se está refiriendo a que el conocimiento que aprende un grupo lo hace a través de los ejemplos, y que el aprendiz se puede ver tentado a tomar todo como similar sin tomar en cuenta otras opciones.

El propósito de este trabajo no es elaborar toda una explicación detallada de la propuesta kuhniana, importantes como el de comunidad científica, inconmensurabilidad, revolución, entre otros más, que otros autores han desarrollado claramente (Olivé, 2008; Martínez et. al. 2011; Moulines, 2011). En cambio, se pretende argumentar cómo Kuhn estudia las relaciones que la ciencia mantiene con las cuestiones de hecho y las cuestiones formales de la ciencia.

Para dar cuenta de esto, Kuhn propone que el conocimiento tácito juega un papel importante a la hora de transmitir el conocimiento dentro de una comunidad, pues el conocimiento de una disciplina se encuentra incorporado ya en los ejemplares.

En ese tenor, es sabido que el concepto kuhniano del conocimiento tácito hace referencia directa a la propuesta de Michel Polanyi sobre la tríada del saber tácito, el cual “[...] consiste en que las cosas subsidiarias [B] ofrecen un enfoque [C] en virtud de una integración operada por un sujeto [A]” (1969:76, citado por Martínez et. al., 2011:22)

Con esta tríada se refiere a un proceso de integración de los rasgos fenoménicos de lo que se observa. Este proceso consiste, primero, en la capacidad del sujeto de sentir/observar un objeto (sensibilidad subsidiaria) y luego de focalizar/enfocar el objeto como parte de un todo (sensibilidad focalizada).

Así gran parte del conocimiento, para Kuhn (1962/2015), se da incorporado en ejemplares toda vez que el cuerpo teórico de una comunidad se concentra a través de la práctica misma de la disciplina. Por tanto, cada vez que se practica la disciplina se pone en juego este patrimonio compartido.

La crítica hacia Kuhn radica en la impresión de sus colegas sobre la idea de que el conocimiento tácito es inanalizable por estructuras lógicas. Por su parte, Kuhn, en el epílogo que publica en la edición de 1969 de la estructura de las revoluciones científicas, rechaza contundentemente dicha aseveración, por lo que argumenta que él, de ninguna manera, propone un enfoque irracional de la ciencia, sino, todo lo contrario. Cuando menciona que es parte del conocimiento incorporado en ejemplares para reconocer situaciones similares o disimilares, reconoce que existe otro tipo de conocimiento que no depende de reglas o normas explícitas, como sucede en el caso de las teorías, sino que dependen de algo más.

En otras palabras, el conocimiento incorporado en ejemplares se refiere a que en un grupo de personas que comparten un mismo tipo de cultura, de tradición, etcétera, cuando se encuentran en presencia de estímulos, podrán observar la misma cosa, o, acaso, de manera muy similar, solo a través del contraste con ejemplos de sus antecesores de cómo percibieron tal cosa.

Así, por ejemplo, un sujeto que se inicia en la física podrá reconocer una superposición de estados solamente a través de la participación activa en el laboratorio y repitiendo los modos de observación de sus maestros que instruyen al estudiante en el mundo de la física cuántica. Si bien Kuhn, con el concepto de paradigma, no se refería a las ciencias sociales o humanas, sí invita a analizar las mismas desde esa óptica. Un ejemplo claro de dicho concepto aplicado a las humanidades, es el de los psicoterapeutas. Estos, para poder certificarse como profesionales en el tratamiento de los trastornos psicológicos, tienen que pasar por un fuerte entrenamiento que comienza con la participación en procesos terapéuticos como co-terapeuta en apoyo de un terapeuta experimentado. Esto con el objetivo de ir reconociendo los modos de intervenir con el paciente/usuario/cliente/persona.

Entonces, observemos que Kuhn, si bien no escapa de un planteamiento tradicional de la ciencia, sí deja puesto en relieve el problema: si la estructura normativa de la ciencia es en gran medida proporcionada a través del aprendizaje de la disciplina, y esta se da a partir del conocimiento incorporado en ejemplares, ¿qué tanto la ciencia puede escapar del contexto de descubrimiento en su estructura normativa?, o puesto de otra manera,

¿cuál es la implicación de las acciones, los valores y lo simbólico en dicha estructura normativa? Estas cuestiones dan paso a la propuesta que a continuación se expone.

#### **4. Reflexiones finales**

Como se ha visto en los dos apartados que preceden esta reflexión final, la propuesta epistemológica de Piaget nos permite entender el aspecto cognitivo del sujeto en tanto que persona de ciencia la manera en que estructura sus estructuras para estructurar el mundo científico. En gran medida, la propuesta genética se plantea como un fundamento epistémico en donde la relación sujeto-objeto ya no es lineal, sino, cíclico-retroactivo. Es decir, por un lado se tiene que los dominios materiales y la epistemología derivada puede orientarse a tal o cual disciplina mientras que el dominio conceptual y la epistemología interna de cada disciplina se configuran en relaciones que interactúan entre ellas para dar respuesta a los *puzzles* de la ciencia. Sin embargo, la manera en la que se comunican las distintas comunidades, tanto intra- como interdisciplinaria, es a través de sus componentes simbólicos, en los sentidos kuhnianos y piagetianos. Por tanto, los ejemplares resultan una especie de amalgama social que permite el flujo del conocimiento que convierte al sujeto de ciencia en acción y en ente histórico.

En ese sentido, la epistemología de la imaginación (Rodríguez-Salazar, 2011; 2015; 2016) se presenta como una opción epistemológica actual que permite una mayor comprensión de esta dinámica científica. Pues al considera la imaginación como un mediador entre intuiciones y conceptos se sigue necesariamente que el razonamiento simbólico consiste en esta representación del mundo en lo cognitivo para configurar realidades imaginarias posibles que brinden respuesta a los problemas materiales de la ciencia.

De ese modo, la propuesta sobre la comunicación intra- e interdisciplinar que aquí se presenta es un enfoque dinámico en la construcción del conocimiento científico que se deriva de la propuesta genética de Piaget y de la epistemología de la imaginación, como se presenta en la siguiente ilustración:

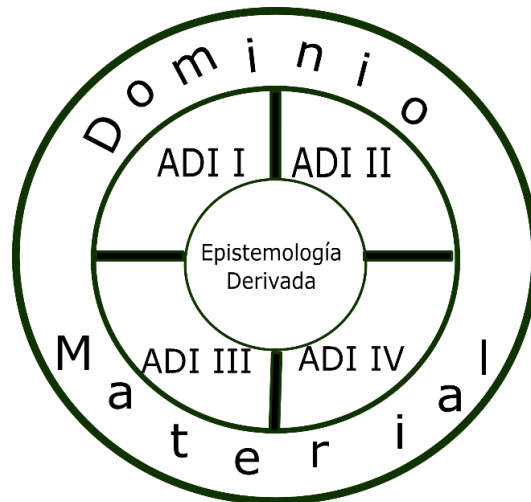


Figura 1 Propuesta sobre el círculo de las ciencias en ciclos. Elaboración propia

Donde el Dominio Material, en sintonía con Piaget, son todos aquellos objetos de las disciplinas con la diferencia que en esta propuesta dichos objetos pueden ser compartidos interdisciplinariamente. El Área Disciplinar Interna (ADI) se refiere a los cuatro grandes campos de conocimiento de Piaget (I Lógico-matemático, II Física; III Biología; IV Psicosociología) que se compone a su vez de una Epistemología Interna con la cual se critican los conceptos para atender el dominio material; el Dominio Conceptual que es la configuración teórica de la disciplina; las Representaciones Productivas simbólicas que no son otra cosa que el pensamiento racional que media entre los ejemplares y el dominio conceptual. Finalmente, el núcleo o cúspide cónica de esta dinámica sucede en la epistemología derivada que es la fuente, junto con el dominio material, de comunicación entre disciplinas. Asimismo, todos estos componentes se relacionan de manera en que los sistemas, de base causal e implicativa, fluyen de manera que se generan ciclos que se retroalimentan para seguir el desarrollo co-evolutivo de las disciplinas.

Este modelo de representación del desarrollo científico puede ser de gran utilidad para criticar los modos actuales en que se configuran las investigaciones interdisciplinarias. En ese sentido, el grupo *Novo Cimento* ha realizado algunas investigaciones sobre las implicaciones de nuevas propuestas epistemológicas, como la que se presenta aquí, y que ha derivado en atender dominios materiales como la sustentabilidad, la pedagogía, la



psicosociología, las matemáticas, entre otros más. Sin embargo, como tal es conveniente puntualizar que esta propuesta se encuentra en permanente crítica y construcción por lo que se abre al lector la invitación de contribuir en la misma.

## 5. Bibliografía

Hernández & Rodríguez-Salazar (2003). *Observación y acción en el conocimiento científico*. En Hernández & Rodríguez-Salazar (coord.) *Filosofía de la experiencia y ciencia experimental*. (83-124) México: Fondo de Cultura Económica.

Kuhn, T. S. (1962/2015). *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. México: Fondo de Cultura Económico.

Kuhn, T. S. (1977/1996) *La Tensión Esencial. Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia*. México: Fondo de Cultura Económica.

Martínez, S., Huang, X., & Guillaumin, G. (2011). *Historia, prácticas y estilos en la filosofía de la ciencia. Hacia una epistemología plural*. México, D.F.: Migueal Ángel Porrua.

Mayorga Madrigal, A. C. (2013) *Una aproximación a los críticos de la epistemología genética*. En Mayorga Madrigal, Ramírez González & Ortiz Gutiérrez (coord.) *Piaget en la actualidad. Reflexiones sobre epistemología genética*. (21-40) México: Universidad de Guadalajara

Moulines, U. (2011a). *El desarrollo moderno de la filosofía de la ciencia (1890-2000)*. México: UNAM- Instituto de Investigaciones Filosóficas.

Moulines, C. U. (2011b). *¿Qué hacer en filosofía de la ciencia? Una alternativa en catorce puntos*. México, D.F.: Ediciones Coyoacán, S.A. de C.V. Olivé, L. (2008). *La ciencia y la Tecnología en la Sociedad del Conocimiento. Ética, Política y Epistemología*. México, DF: Fondo de Cultura Económica.

Piaget, J. (1950/1994) *Introducción a la epistemología genética. 3. El pensamiento biológico, psicológico y sociológico*. México: Paidós Psicología Evolutiva.

Piaget, J. (1967/1979). *Tratado de lógica y conocimiento científico, Tomo I*. Buenos Aires: PAIDÓS.

Piaget, J. (1967/1979a). *Tratado de lógica y conocimiento científico, Tomo VI*. Buenos Aires: PAIDÓS.

Piaget, J. (1967/1979b). *Tratado de lógica y conocimiento científico, Tomo VII*. Buenos Aires: PAIDÓS.

Rodríguez-Salazar & Rosas-Colín (2011) *Bases teórico-metodológicas de una epistemología de la imaginación: ¿por qué Piaget?* En Rodríguez-Salazar, Quintero-Zazueta & Hernández-Ulloa (coord.) *Razonamiento Matemático Epistemología de la Imaginación (Re)pensando el papel de la epistmeología en la Matemática Educativa*. (33-92) Barcelona, España: gedisa.

Rodríguez-Salazar, L. M. (2015) *Epistemología de la imaginación. El trabajo experimental de Ørsted*. México: Corinter.

Rodríguez-Salazar, L. M. (2016) *La imaginación en Kant y la epistemología de la imaginación*. En Monroy-Nasr & Rodríguez-Salazar (Editores) *Imaginación y conocimiento de Descartes a Freud*. (75-96) México: Corinter

Rodríguez-Salazar, L. M. & Rosas-Colín, C. P. (2016a) *¿Qué hacer en metodología de la ciencia? Entre la epistemología y la filosofía de la ciencia*. En de Hoyos Bermea & Riquelme Alcantar (coords.) *Estudios sobre metodología de la ciencia: su impacto en la teoría y la práctica*. (39-56) México: IPN

Rodríguez-Salazar, L.M. (2018) *Medio siglo al este del paradigma: La revolución epistemológica de Jean Piaget*. En Rodríguez-Salazar, L. M. & Barriga-Arceo, F.D. (Editores) *Al Este del Paradigma: Miradas alternativas en la enseñanza de la epistemología*. (13-36) México: Gedisa

Rodríguez-Salazar, L.M. & Tovar-Sánchez, G. S. (2018) *Post Scriptum: el legado de Piaget en el siglo XXI*. En Rodríguez-Salazar, L. M. & Barriga-Arceo, F.D. (Editores) *Al Este del Paradigma: Miradas alternativas en la enseñanza de la epistemología*. (244-257) México: Gedisa

Rosas-Colín, C. P. & Ayala-Ayala, E. O. (2018) *Piaget y Kuhn: Medio siglo de conceptualización dinámica del conocimiento de las ciencias*. En Rodríguez-Salazar, L. M. & Barriga-Arceo, F.D. (Editores) *Al Este del Paradigma: Miradas alternativas en la enseñanza de la epistemología*. (37-56) México: Gedisa

Shapin, S., & Shaffer, S. (2005). *El Leviathan y la bomba de vacío: Hobbes, Boyle y la vida experimental*. Buenos Aires: Universidad de Quilmes Editorial.

Tovar-Sánchez, G. S. & Martínez-García, R. D. (2018) *Aportes epistemológicos para una psicología genética del siglo XXI*. En Rodríguez-Salazar & Barriga-Arceo (Editores) *Al Este del Paradigma: Miradas alternativas en la enseñanza de la epistemología*. (57-74) México: Gedisa