



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES
CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES EN COMPORTAMIENTO
POSGRADO EN CIENCIA DEL COMPORTAMIENTO
Opción Análisis de la Conducta**

DOMINANCIA DE CATEGORÍAS TEÓRICAS Y EJERCICIO DE COMPETENCIAS CONDUCTUALES EN LA PRÁCTICA CIENTÍFICA

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIA DEL COMPORTAMIENTO
OPCIÓN ANÁLISIS DE LA CONDUCTA**

**PRESENTA:
MARIA ANTONIA PADILLA VARGAS**

**Director: Dr. Emilio Ribes Iñesta
Comité: Dr. Félix Héctor Martínez Sánchez
Dr. François Jacques Tonneau
Dr. Carlos Fernando Aparicio Naranjo
Mtro. Sergio Meneses Ortega**

Guadalajara, Jalisco, Diciembre de 2000

ÍNDICE

Resumen.....	6
Introducción.....	7
1. Niveles de análisis a partir de los cuales se ha abordado el estudio de la ciencia.....	8
1.1 Análisis formales o lógico justificatorios.....	8
1.2 Análisis de los criterios lógicos previos a la investigación.....	11
1.3 Análisis de las circunstancias socio-históricas.....	15
1.3.1. Análisis histórico.....	16
1.3.2. Análisis socio-económico.....	20
1.3.3. Análisis etnológico.....	21
1.4. Análisis de la práctica científica como proceso individual al margen del método ...	22
1.5 Nivel de análisis complementario. Análisis de la práctica científica como variación individual del método bajo condicionantes lógicos, culturales y sociales.	27
2. Elementos fundamentales que interactúan en la modulación del desempeño del investigador según el Modelo de la Práctica Científica Individual.....	28
2.1 La Metáfora-Raíz y el Modelo.....	30
2.2 La teoría explícita.....	31
2.2.1 Categorías taxonómicas.....	32
2.2.2 Categorías operacionales.....	32
2.2.3 Categorías de medida.....	33
2.2.4 Categorías representacionales.....	33
2.3 Los Juegos de Lenguaje y el Ejemplar.....	35
2.4 Los procesos y competencias conductuales.....	37
2.4.1 Los niveles de organización funcional de las interacciones conductuales y sus criterios.....	38
3. Investigación experimental de la dominancia de categorías teóricas y el	

por Ribes, Moreno y Padilla (1996) se pretenden estudiar las competencias conductuales ejercitadas en el quehacer científico.

Este modelo ha identificado cuatro categorías presentes en toda teoría que corresponden a las diferentes actividades realizadas por el científico. Se supone que las diferentes teorías pueden mostrar una dominancia categorial determinada, en parte, debido a las características propias de la estructura interna de la teoría que rige el trabajo de los científicos.

Se asume que cada una de las categorías teóricas promueve o facilita el ejercicio de diferentes competencias conductuales en los científicos. Se considera que elegir teorías en las que existe dominancia de las cuatro categorías teóricas identificadas por el MPCCI permitirá realizar comparaciones de las competencias conductuales promovidas. Se seleccionaron cuatro teorías psicológicas que ejemplifican distinta dominancia categorial: teoría operante, psicología genética operatoria, teoría de rasgos y teoría computacional. Se explorará si el entrenamiento en una teoría con una marcada dominancia categorial determina, facilita o promueve el surgimiento y desarrollo de un tipo determinado de competencia conductual en la resolución de un problema. Para ello, se entrenará a sujetos preparatorianos en el dominio del área de formación de conceptos desde la perspectiva de una de las cuatro teorías psicológicas elegidas. Una vez entrenados, los sujetos elaborarán, implementarán y reportarán un diseño experimental que permita estudiar formación de conceptos en niños.

Palabras clave: Modelo de la práctica científica individual, categorías teóricas, dominancia categorial, competencias conductuales.

INTRODUCCIÓN

El extraordinario desarrollo de las ciencias naturales a partir de los siglos XVI y XVII hizo entrar en crisis el recurso de la intuición intelectual o a la autoevidencia como fuente de conocimiento. La experimentación ocupó su lugar. Fue Francis Bacon (1984, traducción española), en su libro *Novum organum*, publicado en 1620, el primero en exponer los principios generales del método científico. Este “nuevo método” surgió como alternativa a la lógica aristotélica, que hasta entonces había sido la base de las ciencias. Bacon pretendía sustituir dicha lógica por una experimental e inductiva. Describió cómo debe proceder el científico: realizando experimentos, registrando sistemáticamente los resultados de las observaciones y, finalmente, formulando enunciados de carácter legal, basados sobre los rasgos generales que emerjan de las observaciones acumuladas.

A partir de Bacon el estudio de la ciencia se ha enfocado desde la perspectiva de que la ciencia es un METODO para producir conocimiento. Los estudios de la ciencia han abordado distintos niveles de análisis sobre las características de la ciencia como método. Se han tratado por separado algunos aspectos de la investigación científica. Por una parte, se encuentran los análisis formales o lógico justificatorios, que asumen que la validez del conocimiento depende de los criterios lógicos con que se enuncia (Wittgenstein, 1922; Stegmüller, 1981; Carnap, 1969; Hempel, 1986; Nagel, 1968; Suppes, 1969; Russell, 1970, 1974; Bentley, 1935). Otros análisis se han centrado en los criterios que fundamentan las hipótesis o conjeturas respecto al método a aplicar (Popper, 1959, 1975; Lakatos, 1983; Feyerabend, 1962, 1975; Laudan, 1977). Un nivel de análisis diferente a los anteriores centra su interés en el estudio de los contextos socio-históricos en que los descubrimientos científicos tienen lugar. En este sentido se han analizado principalmente los aspectos: 1)

históricos (Koiré, 1980; Fleck, 1986; Hanson, 1985; Gruber, 1984, 1989; Kuhn, 1974, 1986; Habermas, 1987 y 1989), 2) socio-económicos (Barnes, 1986; Bernal, 1975) o 3) etnológicos (Latour y Woolgar, 1986) de la práctica científica. Lo que tienen en común estos niveles de análisis es que la investigación científica es considerada como un método. En todos estos casos se establece una equivalencia tácita entre la investigación científica y alguna forma de práctica normativa en la forma de método.

Por otra parte, un nivel de análisis relativamente reciente estudia la práctica científica desde una perspectiva psicológica. Estos estudios analizan la validación del conocimiento como un proceso individual al margen del método científico (Simonton, 1988, 1989; Graesser, 1989; McGuire, 1989; Gholson, Freedman, and Houts, 1989; De Mey, 1989; Gentner and Jeziorski, 1989; Miller, 1989; Tweney, 1989) o como variación individual del método bajo condicionantes lógicos, culturales y sociales (Ribes, 1993; Ribes, 1994a y Ribes, Moreno y Padilla, 1996). A continuación se analizarán por separado cada uno de estos niveles de análisis acerca de la ciencia.

1. Niveles de análisis a partir de los cuales se ha abordado el estudio de la ciencia.

1.1 Análisis formales o lógico justificatorios

Los estudios en este nivel de análisis han supuesto correspondencia entre los enunciados sobre la realidad y los fenómenos empíricos. Se han preocupado por: a) la coherencia interna de dichos enunciados (Wittgenstein, 1922; Stegmüller, 1981) o, b) las reglas de correspondencia entre enunciados y realidad (Carnap, 1965, 1967, 1969; Hempel, 1986;

Nagel, 1968; Suppes, 1969; Russell, 1970, 1974). La tarea abordada constituye un análisis de la lógica de la justificación científica. Asume que la validez del conocimiento depende de los criterios lógicos con que se enuncia, ya sea respecto a sus supuestos o respecto a su contenido. Esta posición supone que los criterios de justificación “resumen” el método como proceso de conocimiento y que, en consecuencia, se puede inferir y reconstruir el método a partir de la lógica de justificación de los enunciados. Este nivel de análisis constituyó hasta hace muy poco lo que se consideró como la filosofía o lógica de la ciencia, disciplina normativa de los criterios del método científico.

El interés de este tipo de estudios se centra en el análisis de los procedimientos o reglas de confrontación de conceptos y datos, o en las reglas de inferencia correspondientes. Se concibe a la práctica científica como un proceso discreto, ahistórico, de formulación y prueba, en la que los datos o ciertas reglas lógicas universales son la sanción última de los conceptos y las teorías.

Este análisis culminó con los positivistas lógicos de la época del Círculo de Viena, quienes, en un intento por superar e invalidar la metafísica en ciencia, plantearon la tesis de que las proposiciones de la metafísica carecían de significado empírico, e identificaron el problema de la demarcación del conocimiento científico con el problema de su significación. El mayor nivel de abstracción de una proposición con significado correspondía al nivel de las leyes científicas. La significación de una proposición se encontraba en el método de su verificación, con lo que se obtenía que todo resultado logrado con un método era relevante o confirmatorio para las proposiciones que ligasen, como en el caso de la ciencia, un método con un resultado específico (Carnap, 1965).

Se justificó el rechazo de cualquier tipo de “metafísica” en ciencia mediante la tesis de que todos los enunciados metafísicos están privados de sentido al no poder ser comprobados empíricamente (Mehta, 1976). Wittgenstein, en su *Tractatus Logico-Philosophicus* (1922), argumentó que: 1) los enunciados factuales, es decir, que conciernen a cosas existentes, tienen significado sólo en caso de ser empíricamente comprobables; y 2) existen enunciados no comprobables, pero que son verdaderos por los mismos términos que los componen.

Por otra parte, los niveles de análisis que se centran en establecer reglas de correspondencia entre enunciados y realidad como un método para validar el conocimiento científico, intentan definir un criterio de significación de los términos y conceptos teóricos lo suficientemente amplio como para abarcar todas las teorías científicas, y a la vez, lo suficientemente estrecho como para rechazar la metafísica (Carnap, 1967, 1969).

En esta concepción acerca de la significación empírica de los términos y conceptos teóricos, se parte de una distinción que consiste en separar los tipos de enunciados utilizados en los sistemas teóricos, según su pertenencia al *lenguaje de observación* o al *lenguaje teórico*. Los primeros se refieren a las formulaciones que contienen sólo términos que describen propiedades observables de los objetos, mientras que los segundos son aquellos enunciados que contienen términos no referidos a propiedades observables; y finalmente, se establece una tercera categoría compuesta por aquellos enunciados que contienen tanto términos teóricos como observacionales y que constituyen las “reglas de correspondencia” entre el lenguaje observacional y el lenguaje teórico.

Las reglas de correspondencia son oraciones de coordinación, suposiciones semánticas o hipótesis interpretativas, mediante las cuales se dota de significación empírica a conceptos

primitivos pertenecientes al vocabulario teórico del lenguaje formal empleado, al ponerlos en conexión con conceptos observacionales dados. Las reglas de correspondencia determinan, de entre todas las interpretaciones que sean modelos del sistema formal, una sola, su interpretación empírica.

Así, los términos teóricos poseen significación empírica indirecta o “significación relativa”, para un sistema dado, sólo si inciden en la predicción de hechos observables. Un concepto teórico sólo será significativo si facilita la predicción de hechos observables. Tal incidencia sólo es posible mediante el uso adecuado de reglas de correspondencia (Carnap, 1967, Hempel, 1986).

1.2 Análisis de los criterios lógicos previos a la investigación

Otro nivel de análisis se ha interesado por los criterios que fundamentan las hipótesis o conjeturas respecto al método a aplicar. Se examina lo que podría llamarse la lógica del descubrimiento. Aquí destacan Popper (1959, 1975), Lakatos (1975, 1983) y Laudan (1977), quienes asumen que los criterios expuestos formalmente como hipótesis preceden el surgimiento del conocimiento.

Como evidencia han presentado el análisis de los éxitos de algunos científicos del área de la física principalmente (Popper, 1959 y Lakatos, 1983), atribuyendo sus logros a la utilización de sistemas racionales de falsación y contrastación (Popper), o al empleo de programas de investigación que están perfectamente estructurados *antes* de iniciar la investigación propiamente dicha (Lakatos). También se supone que el progreso científico es posible gracias a que las teorías cuentan con un “núcleo” sólido, que permite maximizar los

éxitos en la resolución de problemas empíricos y minimizar las anomalías y problemas conceptuales que surjan (Laudan, 1977).

Este análisis se centra en los métodos empleados en las contrastaciones sistemáticas a que debe someterse toda idea nueva antes de que alguien la pueda sostener seriamente. Se supone que el método se construye a partir de hipótesis falsables, verosímiles o parcialmente reemplazables. Un lógico de la ciencia sólo puede trabajar a partir de enunciados ya formulados, sin preocuparse por como se originaron. Su interés debe centrarse en tratar de responder a preguntas del tipo siguiente: ¿puede justificarse un enunciado?, en caso afirmativo, ¿de qué modo?, ¿es contrastable?, ¿depende lógicamente de otros enunciados?, ¿o los contradice quizá?, etc. (Popper, 1959).

El procedimiento para contestar esas preguntas será: elegir una nueva idea que haya sido presentada a título provisional y que aun no esté justificada; extraer conclusiones de ella por medio de la deducción lógica; comparar entre sí las conclusiones obtenidas, para posteriormente compararlas con otros enunciados pertinentes. Seguir este procedimiento permitirá identificar las relaciones lógicas (tales como equivalencia, deductibilidad, compatibilidad o incompatibilidad, etc.) que puedan existir entre ellas.

Se distinguen cuatro procedimientos diferentes que pueden utilizarse para llevar a cabo la contrastación de una teoría. El primer método es el de la comparación lógica ante conclusiones, con lo cual se somete a contraste la coherencia interna del sistema. El segundo procedimiento implica el estudio de la forma lógica de la teoría, con objeto de determinar su carácter, identificar si es una teoría empírica o si, por ejemplo, es tautológica. En tercer lugar, se puede comparar la teoría contrastándola con otras, lo que permitirá averiguar si la teoría examinada constituiría un adelanto científico en caso de que

sobreviviera a las diferentes contrastaciones a que se ha sometido. Y finalmente, viene el contrastarla por medio de la aplicación empírica de las conclusiones que pueden deducirse de ella, esto con el fin de descubrir hasta qué punto satisfacerán las nuevas consecuencias de la teoría a los requerimientos de la práctica, independientemente de si provienen de investigaciones básicas o de aplicaciones tecnológicas.

La idea central en este tipo de análisis es que mientras la evidencia nunca implicará que una teoría sea verdadera, puede rebatir a la teoría suponiendo que sea falsa. Así, un número de cuervos negros no implica que todos los cuervos sean negros, pero la presencia de un único cuervo blanco supone que la generalización es falsa. Siguiendo este método, los científicos enfrentados a una elección entre dos teorías opuestas pueden ejercer una preferencia racional si una de las teorías ha sido refutada pero la otra no, porque es racional preferir una teoría que podría ser verdad respecto a una que se sabe es falsa, es decir, una teoría que ha sido falsada (Popper, 1959).

La falsación propuesta por Popper como criterio para elegir entre teorías rivales, y por ende, para suministrar explicaciones del progreso científico, se consideró inadecuada debido a que la unidad descriptiva típica de los grandes logros científicos nunca era una hipótesis aislada que pudiera ser falsada, sino más bien un programa de investigación completo (Lakatos, 1983).

Al analizar el problema de la evaluación del crecimiento científico en términos de cambios progresivos y regresivos de problemáticas teóricas, se supuso que el crecimiento de la ciencia se caracteriza por su *continuidad*, que es posible gracias a los programas de investigación. Este nivel de análisis asume que desde su inicio cada ciencia concibe su programa de investigación al que se apega durante su desarrollo (Lakatos, 1975, 1983).

Un programa de investigación consiste en reglas metodológicas, algunas de las cuales indican las rutas de investigación que deben ser evitadas (heurística negativa), y otras, los caminos que deben seguirse (heurística positiva). La heurística negativa es el "centro firme" de un programa, cuya función es desalentar el trabajo con teorías que sean inconsistentes con ese "centro firme". La heurística positiva define los problemas, esboza la construcción de un cinturón de hipótesis auxiliares, prevé anomalías, etc., según un plan preconcebido por el programa de investigación.

Debido a la complejidad de los elementos involucrados para realizar una evaluación de un programa de investigación, la unidad básica a evaluar no debe ser una teoría aislada o una conjunción de teorías, como lo propone Popper, sino un programa de investigación completo, convencionalmente aceptado, y por lo tanto, irrefutable por decisión provisional de los científicos que trabajan en él (Lakatos, 1975).

La utilidad de los programas de investigación y sus reglas como la única vía para lograr el progreso de la ciencia, ha sido rechazado por el nivel de análisis que supone que la idea de que la ciencia puede, y debe regirse según reglas fijas y universales, es irrealista y pernicioso porque restringe su propio desarrollo (Feyerabend, 1962, 1975). Se plantea que al tratar de resolver un problema los científicos utilizan indistintamente un procedimiento u otro, utilizando como criterio para su utilización la *efectividad*.

En lugar de emplear programas de investigación para generar conocimiento se propone utilizar una metodología anarquista, lo que implica que el principio que debe guiar al científico en la realización de su trabajo es, "todo sirve". Como apoyo a esta postura Feyerabend realizó un análisis del trabajo de varias figuras históricas que lograron importantes éxitos científicos, precisamente porque decidieron no someterse a ciertas reglas

'obvias' o porque las violaron voluntariamente, es decir, científicos que rechazaron guiar su trabajo por las reglas imperantes en su disciplina. De hecho, se considera que algunos ingredientes de la ciencia moderna sobrevivieron gracias a que a lo largo de su historia la razón fue dejada de lado con frecuencia, lo que benefició enormemente a la ciencia al permitir su desarrollo (Hempel, 1986; Feyerabend, 1975).

Por otra parte, para analizar el progreso y crecimiento científico, Laudan (1977) propuso el modelo *mini-max*, según el cual la solución de problemas -empíricos o conceptuales- es la unidad básica del progreso científico; y la meta de la ciencia debe ser *minimizar* el alcance de las anomalías y los problemas conceptuales encontrados en una disciplina, al mismo tiempo que debe *maximizar* el alcance de las soluciones halladas para los problemas empíricos. La efectividad para resolver problemas de una teoría debe ser determinada por la valoración del número e importancia de los problemas empíricos que soluciona y el número e importancia de las anomalías y problemas conceptuales que genera. Entre más numerosos y significativos sean los problemas que una teoría puede resolver adecuadamente, es mejor.

1.3 Análisis de las circunstancias socio-históricas

Este nivel de análisis se ocupa de la interdependencia dinámica entre la ciencia y la estructura social que la envuelve. Por una parte, se estudia la influencia de la ciencia en la sociedad, especialmente en relación al cambio social, sus efectos económicos y políticos, etc.; y por otra parte, los condicionamientos de la estructura social sobre el desarrollo y los focos de interés de la ciencia. Entre los factores estudiados en este sentido están los institucionales: las instituciones en que se labora, su burocratización, el grado de división

del trabajo, las fuentes de financiamiento, etc.; y las propiamente académicas: las formas de reclutamiento de los científicos, los canales de transmisión del conocimiento, etc. (Bernal, 1975).

En este apartado se engloba a los estudios de la ciencia que privilegian como objeto de análisis: 1) la historia y el desarrollo de sus ideas, 2) las circunstancias sociológicas y económicas de su origen y desarrollo, y 3) las prácticas etnológicas de su ejercicio y organización. A continuación se revisarán por separado cada uno de los tres tipos de análisis englobados en este apartado.

1.3.1 Análisis histórico

En este nivel de análisis se supone que el método científico cambia con los colectivos y que el proceso de conocimiento se desarrolla con base en la historia interna de las ideas científicas, la que se superpone a los científicos individuales (Koiré, 1973; Fleck, 1986; Hanson, 1985; Gruber, 1984, 1989; Kuhn, 1974, 1986). Según este análisis no hay procesos racionales de justificación o de descubrimiento, hay características sociales de pensamiento.

Asumen que la ciencia es algo realizado cooperativamente por personas, por lo que, para entender su desarrollo es necesario tomar en cuenta, además de las convicciones empíricas y especulativas de los científicos, las estructuras sociológicas y las convicciones que los unen (Fleck, 1986).

La teoría del conocimiento individualista no lleva más que a una concepción ficticia e inadecuada del conocimiento científico, debido a que la autoría de los descubrimientos es siempre colectiva y condicionada por las circunstancias en las que tiene lugar. Los trabajos científicos sufren una condicionalidad cultural e histórica que es indispensable considerar

para poder entender y explicar en forma completa el desarrollo de la ciencia (Fleck, 1986; Barnes, 1986; Latour y Woolgar, 1986; Shadish, Jr., 1989; Kuhn, 1974, 1975, 1986).

La experiencia acumulada por los científicos gracias al contacto con el trabajo de sus colegas es un factor indispensable que los prepara para realizar descubrimientos (Gruber, 1984; Westrum, 1989; Latour y Woolgar, 1986). La autoría propiamente dicha de una investigación corresponde al colectivo, a la práctica de la cooperación y al trabajo en equipo. Todo descubrimiento empírico sólo puede concebirse como un complemento, como un desarrollo o como una transformación del estilo de pensamiento (Fleck, 1986, Latour y Woolgar, Gruber, 1984, 1989).

Para explicar la naturaleza colectiva del conocimiento científico, Fleck (1986) ha acuñado los instrumentos conceptuales de *colectivo de pensamiento* y *estilo de pensamiento*. El primero designa la unidad social de la comunidad de científicos de un campo determinado; el segundo, las presuposiciones acordes con un estilo sobre las que el colectivo construye su edificio teórico. Un colectivo de pensamiento existe siempre que dos o más personas intercambian ideas.

En el análisis histórico del desarrollo de toda disciplina se han identificado dos periodos que se presentan alternadamente: periodos de ciencia normal y revoluciones científicas. Los periodos de ciencia normal tienen lugar cuando existe consenso entre la comunidad científica respecto a la naturaleza y objeto de una disciplina, y en relación a cuáles son los problemas a resolver y los métodos para lograrlo (Kuhn, 1986). Durante estos periodos los científicos, en forma tácita, comparten un mismo paradigma, el cual se convierte así en un ejemplar metodológico que funciona como una forma estandarizada de resolver problemas. Durante los periodos de ciencia normal “el investigador no es un innovador sino un

solucionador de acertijos, y los acertijos sobre los cuáles se concentra son precisamente aquéllos que él cree que pueden plantearse y resolverse dentro de la teoría científica que prevalece en su momento” (Kuhn, 1974, p. 257).

Durante los periodos de ciencia normal los científicos con frecuencia suprimen o ignoran aquéllas innovaciones que resulten subversivas para sus compromisos básicos. Sin embargo, la naturaleza misma de la investigación normal propicia que la innovación no sea suprimida durante mucho tiempo. La ciencia normal se extravía de su ruta continuamente, y cuando las anomalías encontradas se acumulan dentro de una disciplina se genera una tensión que da origen a la realización de “investigaciones extraordinarias que conducen por fin a la profesión a un nuevo conjunto de compromisos, una base nueva para la práctica de la ciencia” (Kuhn, 1986, p. 27). Los episodios en que tienen lugar esos cambios de compromisos profesionales son denominados “revoluciones científicas”, que implican que una comunidad científica abandona la manera tradicional de ver el mundo y de ejercer la ciencia a favor de otro enfoque, incompatible con el anterior.

Los estudios de la historia de la ciencia han privilegiado el análisis de los orígenes y la génesis de la ciencia como un método para explicar la actividad creadora de los científicos. Al analizar el desarrollo histórico de un descubrimiento científico se rigen por el principio de que es necesario evitar el error de tratar de hacer más accesibles las investigaciones, con frecuencia confusas, de los antiguos traduciéndolas a un lenguaje moderno que las clarifica, pero al mismo tiempo las deforma. Dicha distorsión se origina al no tomar en cuenta aspectos relacionados con el contexto en el que dicho conocimiento se generó. La traducción de obras científicas que pertenecen a una época distinta a la nuestra comporta un

riesgo bastante grave, el de sustituir, involuntariamente, por *nuestras* concepciones y *nuestros* hábitos mentales, aquéllas completamente distintas del autor (Koiré, 1980).

El desarrollo científico debe entenderse en sus propios términos, del pasado hacia el presente y no a la inversa (Kuhn, 1974). El nivel de análisis de la "historia Whig" debe evitarse porque estudia a las generaciones anteriores como versiones incompletas de las propias. Lo que sucede porque "no siempre es fácil recordar que la ciencia actual es nuestra *interpretación* de la realidad, algo que no existió hasta que lo construimos" (Barnes, 1986, p. 28).

Debido a que los descubrimientos científicos sufren una metamorfosis en el proceso de descripción y reconstrucción posterior, una relación cronológica detallada y precisa de los hechos no determina qué fue lo que realmente pasó en el proceso de génesis y desarrollo de un hecho (Latour y Woolgar, 1986).

Para entender el desarrollo de la ciencia es indispensable su estudio histórico desde dos enfoques: el *interno* y el *externo*. El primero se refiere al estudio de la historia de la ciencia que hacen los científicos desde dentro de una disciplina, mientras que el segundo se refiere a los estudios realizados por historiadores profesionales. Es necesario estudiar a la ciencia desde estos dos enfoques debido a que los científicos que hacen historia de su disciplina la mayoría de las veces carecen de las herramientas adecuadas para dicho trabajo, porque no son historiadores, mientras que los historiadores que estudian la historia de una ciencia en particular, y que no son científicos, a menudo "...ven la ciencia desde fuera, sin atreverse a entrar en ella, perdiendo así la oportunidad de conocer el continente de que tanto hablan. Y esa resistencia causa daño, tanto a su propio trabajo como al desarrollo de la ciencia", (Kuhn, 1974, p. 152).

1.3.2 Análisis socio-económico

En este análisis se enfatiza la necesidad de examinar la historia externa de la ciencia. Supone que hay determinantes que definen y validan el conocimiento como método externo al proceso racional de la teoría. Sus exponentes, provenientes del pensamiento marxista, se proponen encontrar la derivación de los motivos y formas de conocimiento científico a partir de las condiciones sociales, económicas y políticas de las circunstancias históricas en que éste tiene lugar (Bernal, 1972). Esta posición surgió como alternativa a la tradición que explicaba el cambio científico desvinculado de la historia social circundante.

Este nivel de análisis ha propuesto la tesis de que el desarrollo de la ciencia está condicionado por factores socio-económicos. Se supone que toda la investigación científica "está dirigido por necesidades sociales y económicas, y esa investigación produce a su vez efectos que tienen consecuencias económicas y sociales", (Bernal, 1975, Volumen 2, p. 312).

Las circunstancias políticas y económicas han determinado qué y como debe estudiarse, lo que ha propiciado un desarrollo disparejo de la ciencia, ya que en la práctica las preocupaciones intelectuales y materiales del grupo dirigente más activo en la comunidad dominan la forma y el contenido del pensamiento científico de la época. El factor determinante del progreso de un cierto campo ha sido el de la relación entre lo que se descubre y lo que se usa. En la medida en que un descubrimiento científico tenga mayores aplicaciones prácticas que otro, recibirá mayor atención y por lo tanto, mayores recursos para su desarrollo.

Por otra parte, se enfatiza el hecho de que los descubrimientos científicos tienen lugar hasta que se dan las condiciones socio-económicas que lo permiten. El avance de la ciencia solo puede entenderse a partir del análisis de los contextos culturales en los cuales se desarrolla la actividad científica. (Barnes, 1986; Kuhn, 1974, 1986).

1.3.3 Análisis etnológico

Se usa el estudio etnológico para averiguar el contexto de descubrimiento como interacciones colectivas en tiempo y espacio real. Latour y Woolgar (1986) han propuesto estudiar el contexto en el que se han realizado descubrimientos contemporáneos para demostrar las múltiples formas en que un equipo de investigación es influido por otros que trabajan en áreas similares.

Para hacer evidente esta mutua influencia entre equipos de investigación analizaron la génesis y desarrollo del descubrimiento y la caracterización de la sustancia química llamada *Thyrotropin Releasing Factor - Hormone* (TRF-H). Esta sustancia fue descubierta simultáneamente por dos grupos de científicos, sin embargo, al principio ninguno de los miembros de cada grupo estaba de acuerdo en que el descubrimiento se había realizado simultáneamente, y cada uno de ellos reclamaba todo el crédito para sí.

Como método de análisis para demostrar la simultaneidad del descubrimiento Latour y Woolgar realizaron una cuidadosa revisión del número y tipo de artículos que surgieron relacionados con el TRF (H), y lo que encontraron fue que prácticamente ambos grupos de investigadores fueron citados en un número similar de artículos científicos, durante el mismo periodo de tiempo. Concluyeron que en ese descubrimiento era imposible separar qué parte del mérito le correspondía a un grupo de investigación y qué parte al otro, ya que

en sus trabajos se citaban mutuamente y ambos grupos aprovechaban los descubrimientos del otro para avanzar en sus propias investigaciones.

Descubrieron que conforme el TRF (H) era un hecho con vida propia, dejaron de citar (o se citaron en menor número) a sus *descubridores*, lo que les llevó a concluir que un hecho llega a serlo únicamente cuando pierde todas sus calificaciones temporales y es incorporado dentro de un gran cuerpo de conocimientos donde se acerca a otros hechos similares, perdiendo relevancia quien o quienes pudieran reclamar su autoría.

1.4 Análisis de la práctica científica como proceso individual al margen del método

En este apartado se agrupa a los niveles de análisis que suponen procesos racionales e intuitivos, que asumen en los científicos procesos normales compartidos (Neimeyer, Shadish, Freedman, Gholson y Houts, 1989), y quienes analizan la validación del conocimiento como un proceso individual al margen del método científico (Simonton, 1988, 1989; Graesser, 1989; McGuire, 1989; Gholson, Freedman, and Houts, 1989; De Mey, 1989; Gentner and Jeziorski, 1989; Miller, 1989; Tweney, 1989). En este apartado se engloban los análisis realizados desde la perspectiva de la psicología de la ciencia.

En la exposición de los apartados precedentes ha resultado evidente que el fenómeno de la ciencia no ha sido aún abordado integralmente como objeto de estudio científico, lo que ha propiciado el desconocimiento de las prácticas conductuales implicadas en el quehacer científico. Los trabajos acerca de la ciencia se han limitado, hasta ahora, a analizar por separado los aspectos formales o lógico justificatorios (Wittgenstein, 1922; Stegmüller,

1981; Carnap, 1969; Hempel, 1986; Nagel, 1968; Suppes, 1969; Russell, 1970, 1974; Bentley, 1935); los criterios lógicos de validación (Popper, 1959, 1975; Lakatos, 1983; Feyerabend, 1962, 1975; Laudan, 1977); los contextos socio-históricos en que la ciencia tiene lugar, enfatizando el análisis en los aspectos: 1) históricos (Koiré, 1980; Fleck, 1986; Hanson, 1985; Gruber, 1984, 1989; Kuhn, 1974, 1986; Habermas, 1987 y 1989), 2) socio-económicos (Barnes, 1986; Bernal, 1975) o 3) etnológicos (Latour y Woolgar, 1986) de la práctica científica, pero realmente son pocos los estudios que han privilegiado el análisis del quehacer científico desde un enfoque psicológico.

La ausencia de datos empíricos *acerca* de la práctica científica ha permitido la creación y desarrollo del mito acerca del trabajo científico como un quehacer especial, realizado por seres excepcionales dotados de capacidades no asequibles a los demás hombres. Algunos de los análisis de psicología de la ciencia suponen que la práctica científica implica un tipo de actividad cognoscitiva especial.

Estos estudios pueden dividirse en dos grandes grupos; por un parte están aquéllos que han centrado su interés en el análisis de los aspectos creativos de esta actividad, y que han estudiado lo que han denominado la creatividad científica (Simonton, 1988, 1989; Graesser, 1989; McGuire, 1989), y por otra parte, están los que consideran que llegar a un entendimiento de la realización científica implica analizar los aspectos relacionados con la cognición de los investigadores (Gholson, Freedman, and Houts, 1989; De Mey, 1989; Gentner and Jeziorski, 1989; Miller, 1989; Tweney, 1989).

Quienes consideran que hacer ciencia es un problema de creatividad han orientado sus esfuerzos a lograr tres metas: la primera meta consiste en *describir* los procesos creativos y los productos logrados por los científicos. Esto ha implicado identificar en los científicos;

sus estilos cognitivos, rasgos de personalidad, etc. Como segunda meta intentan *explicar* la creatividad en ciencia por medio de la construcción de teorías que organicen los variados hechos empíricos y observaciones realizadas. La tercera meta implica ofrecer *recomendaciones* para promover la creatividad en el trabajo científico (Graesser, 1989).

Por otra parte, los investigadores que consideran que hacer ciencia es un problema de cognición han intentado elaborar una teoría cognitiva que pueda dar cuenta de cómo las prácticas de trabajo de los científicos conducen al desarrollo del conocimiento científico. Parten del supuesto de que el conocimiento que los científicos expresan en sus teorías se encuentra en sus estructuras cognitivas, y que el conocimiento científico, al igual que cualquier otro tipo de conocimiento, está contenido en la forma de representaciones mentales que proporcionan expresiones simbólicas acerca de los contenidos del mundo. La mayor parte de las contribuciones en este sentido las han realizado los científicos que han desarrollado el área de inteligencia artificial (Gholson, Freedman and Houts, 1989).

Con excepción de este tipo de análisis centrados en el individuo, es difícil encontrar datos aún meramente descriptivos acerca de prácticas científicas. Destacan en este sentido los trabajos de Latour y Woolgar (1986), Fleck (1986), Hempel (1986) y Gruber (1984), quienes intentaron realizar una reconstrucción de los factores que influyeron en la génesis y desarrollo de algunos descubrimientos científicos.

La realización de análisis de este tipo se dificulta por la casi nula costumbre que tienen los científicos de llevar bitácoras de los hechos más relevantes de su trabajo, lo cual permitiría a otros conocer no sólo los éxitos, que es lo que los científicos suelen reportar al final de sus experimentos, sino también los fracasos, porque éstos no sólo son instructivos, sino que también son reveladores de las dificultades que ha sido necesario vencer, de los

obstáculos que ha habido que superar para lograr el resultado deseado (Koiré, 1980, Fleck, 1986).

Los medios de que los científicos se valen para comunicar a otros los resultados de sus investigaciones (libros, artículos en revistas especializadas, conferencias, etc.), por lo general, no permiten describir detalladamente el proceso mediante el cual se obtuvo el producto final, sino que solamente permiten dar cuenta brevemente del procedimiento y tratar con cierto detalle el resultado final, lo que resulta poco informativo para quien pretende tomar como objeto de estudio el quehacer científico mismo y no sólo sus productos.

Se han hecho algunos intentos por analizar la práctica científica en sí misma (Popper, 1959, 1975; Fleck, 1986; Gruber, 1984), pero aún estos trabajos que tienen por objeto de estudio el proceso de desarrollo de un descubrimiento científico conceden una mínima importancia a los aspectos psicológicos de los científicos involucrados en esa investigación. Esta falta de consideración de los aspectos psicológicos en el quehacer científico se debe, principalmente, a que tales análisis han sido realizados por filósofos, historiadores o sociólogos, y siempre como reconstrucciones de las investigaciones, una vez que todo el trabajo científico se ha concluido. Por ello se plantea la necesidad de estudiar los factores psicológicos de los investigadores **durante** el proceso de hacer ciencia.

Existen trabajos que proponen la realización de estudios de psicología de la ciencia (Neimeyer, Shadish, Freedman, Gholson y Houts, 1989) pero son apenas agendas preliminares que intentan esbozar los pasos a seguir para abordar el comportamiento científico como objeto de estudio. Hasta ahora se han estudiado con cierta profundidad los trabajos de figuras históricas (Fleck, 1986, Gruber, 1984, Popper, 1959, 1975), pero dicho

análisis ha requerido de la reconstrucción de sus trabajos, de la interpretación de sus ideas, etc., lo que conlleva el peligro de deformar las ideas o trabajos de los científicos en aras de hacer más accesible su pensamiento (Koiré, 1980). Por ello, se propone estudiar, además de estas figuras históricas, a científicos vivos durante el proceso mismo de hacer ciencia, lo que permitiría realizar análisis más completos y realistas (Neimeyer y cols., 1989).

Se considera que los métodos y teorías de la psicología están suficientemente desarrollados como para contribuir constructivamente al estudio de la ciencia (Neimeyer y cols., 1989). En primer lugar, puede contribuir a lograr una descripción más adecuada de la práctica científica, la cual sería más realista que las altamente idealizadas reconstrucciones realizadas desde el marco del “método científico”. En segundo lugar, la psicología de la ciencia proporcionaría una óptima validación científica para identificar e implementar los procesos psicosociales que facilitan el progreso científico (Neimeyer y cols., 1989).

Debido a que la agenda para este tipo de empresa no está debidamente acabada, se considera que, antes de pretender realizar estudios de la práctica científica desde un enfoque psicológico, es necesario trabajar en la construcción de la teoría en la que dicho trabajo se sustentaría, además de trabajar sobre la metodología que se emplearía, y por supuesto, definir con claridad el objeto de estudio de esta disciplina.

Para la construcción de la teoría se recomienda construir edificios teóricos integrativos explotando los conceptos propios y distintivos de la psicología de la ciencia, además de los que se tomen prestados de otras disciplinas. La elaboración de una metodología adecuada para realizar estudios de psicología de la ciencia implicaría usar métodos cuantitativos, así como procedimientos cualitativos en el estudio de un mismo fenómeno. En lo que se refiere al objeto de estudio, se propone estudiar muestras de científicos, así como poblaciones

análogas; analizar el trabajo de científicos vivos y de figuras históricas; además de estudiar a científicos típicos y a científicos excepcionales.

1.5 Nivel de análisis complementario

Se analiza la práctica científica como variación individual del método bajo condicionantes lógicos, culturales y sociales. Este análisis de la ciencia desde un enfoque psicológico ha sido abordado en varios trabajos recientes (Ribes, 1993; Ribes, 1994a y Ribes, Moreno y Padilla, 1996) donde se ha planteado la necesidad de estudiar el comportamiento científico individual con un modelo interconductual que identifica las dimensiones funcionales de la práctica científica.

Este enfoque concibe a la psicología de la ciencia como un nivel de análisis complementario a los de la lógica, historia, sociología, entre otras disciplinas. En este modelo se asume que existen tantos “métodos científicos” como científicos individuales, ya que se postula que cada científico particular tiene un modo propio de interactuar con su objeto de estudio para obtener conocimiento, y despliega ciertas prácticas idiosincráticas frente a su objeto de estudio.

En este modelo se rechaza explícitamente la idea de un “método científico” único que regule la práctica de los científicos. En todo caso, se acepta que lo que una comunidad científica comparte son un conjunto de criterios o normas que regulan la forma en que el resultado de dichas prácticas será comunicado a los otros miembros de la comunidad. Se asume que cuando se elaboran reportes de las actividades realizadas, se da una reconstrucción, que resulta en que los que leen tales comunicaciones tengan la falsa impresión de que hacer ciencia es seguir un proceso uniforme y ordenado.

En resumen, este enfoque pretende demostrar que el comportamiento científico no es diferente de cualquier otro tipo de comportamiento, y que por lo tanto es susceptible de estudiarse empíricamente. Uno de los objetivos primordiales de este enfoque es el conocimiento de las circunstancias en que los científicos particulares ejercen su actividad, y por consiguiente, la posibilidad de disponer de criterios y perspectivas supraordinadas al propio ejercicio científico para evaluarlo. Ello permitiría entender cómo se aprende la ciencia como actividad real -y no referida- y por ende, estar en condiciones de desarrollar una metodología extremadamente flexible y cambiante de pedagogía de la ciencia.

2. Elementos fundamentales que interactúan en la modulación del desempeño del investigador

Para analizar la práctica científica individual es indispensable conocer con detalle la disciplina específica dentro de la que se desenvuelve el sujeto a estudiar, así como la formulación teórica general que sustenta su práctica. Es decir, el análisis de la práctica de un científico particular debe ser contextualizado por las circunstancias y características especiales de la teoría que enmarca dicha actividad. Por ello, Ribes, Moreno y Padilla (1996) centraron su análisis de las dimensiones funcionales de los componentes de la práctica científica individual en la teoría del condicionamiento operante como formulación disciplinar del conductismo radical. Ello no implica que dicho modelo sólo pueda ser útil para realizar análisis en esta área de conocimiento, sino que subraya la importancia de dominar las condiciones y características específicas de la formulación teórica que se

pretende analizar. Se cree que realizando los ajustes adecuados este modelo puede ser útil para analizar comportamiento científico en cualquier disciplina.

En el Modelo de la Práctica Científica Individual (MPCI) se identifican cuatro elementos fundamentales que interactúan en la modulación del desempeño del investigador: 1) la metáfora-raíz y el modelo, 2) la teoría explícita, 3) los juegos de lenguaje y el ejemplar, y 4) y los procesos y competencias conductuales. En la Figura 1 (tomada de Ribes, Moreno y Padilla, 1996, p. 231) se describen las interacciones que tienen lugar entre estos cuatro elementos reguladores de la actividad científica individual.

-----ENTRA FIGURA 1-----

En esta figura se muestran influencias iniciales (flechas del interior) y de retorno (flechas del exterior) entre los elementos. Las interacciones señaladas por las flechas del exterior pueden no tener lugar mientras que las interacciones señaladas por las flechas del interior son necesarias para el conjunto. En la figura se señala la influencia directa que tienen la metáfora raíz y el modelo sobre las categorías teóricas. Asimismo, se proponen influencias directas de las cuatro categorías teóricas sobre los juegos de lenguaje. Finalmente, se supone que tanto los juegos de lenguaje como las categorías teóricas (excluyendo las representacionales) influyen directamente en las competencias conductuales. Las flechas de retorno señalan influencias que pueden ejercer las competencias conductuales sobre los juegos de lenguaje y sobre las categorías teóricas, y los juegos de lenguaje y las categorías representacionales de la teoría sobre la metáfora raíz y el modelo.

2.1 La Metáfora-Raíz y el Modelo

La metáfora-raíz y el Modelo “corresponden a la representación metafísica de los supuestos y creencias que amparan la actividad científica en cualquier nivel” (Ribes, 1993, 71). El concepto de creencia en relación a la validación del conocimiento como conducta ha sido analizado por Ribes y Sánchez (1994) Dicho análisis postula que hablar de las creencias que sustentan la práctica científica implica hablar de la aceptación de los criterios que delimitan el sentido de la propia actividad, ya que “las creencias son las dimensiones compartidas por las acciones de un individuo que funcionan como fundamento de lo que hace, pero que sólo se pueden inferir y describir a partir de las propias acciones, y de las consecuencias y circunstancias de sus acciones pasadas y de las de otros” (Ribes y Sánchez, 1994, p. 65).

Por su misma naturaleza, los supuestos y creencias que sustentan la actividad científica, no son necesariamente aparentes para el propio científico, independientemente de su nivel de competencia. El conocer los supuestos que subyacen en una teoría determinada implica realizar un análisis que permita identificar:

- a) de qué está hecho el mundo y qué atributos posee el objeto de estudio particular elegido;
- b) cómo está estructurado u organizado el mundo, y qué papel juega dentro de dicha estructura el objeto de estudio particular elegido;
- c) si el mundo es dependiente o independiente del hombre o de algún otro agente;
- d) si el mundo puede conocerse tal cual es, se modifica al conocerlo o sólo se conoce parcialmente;
- e) si existen modos privilegiados de conocimiento;
- f) cómo se reconoce la estructura del mundo; y
- g) qué limitaciones existen para modificar el mundo.

Se considera de vital importancia analizar las creencias que sustentan la práctica científica debido a que modulan en gran medida la forma en que el científico entra en contacto con las categorías de una teoría, y por ende, afectan la forma en que ejerce dicha teoría en el contexto de los diversos juegos de lenguaje. Debido a que cada científico desarrolla un método idiosincrásico de investigar teórica y experimentalmente puede darse el caso de que en la práctica de un mismo científico coexistan diferentes metáforas-raíz y modelos en diferentes niveles de su concepción teórica. Ello implica que no se puede ubicar a un determinado científico dentro de un único modelo y/o metáfora-raíz, y tampoco es posible asumir que al compartir dos científicos una misma teoría necesariamente comparten las mismas representaciones metafísicas acerca de su objeto de estudio.

2.2 La teoría explícita

El MCPI concibe a la teoría como lógica de uso del comportamiento. La teoría es el universo de eventos del científico, sea explícita o implícita. La función que cumple la teoría es delimitar los elementos, las herramientas y los criterios de interacción con el mundo estudiado. Por ello, todos los sucesos estudiados por un científico son hechos teóricos (Hanson, 1985) ya que el científico abstrae analíticamente las propiedades de los eventos que son de su interés, para crear *hechos* que sólo son observables y tienen sentido desde una teoría particular. Feyerabend (1975) va más allá al afirmar que es un error considerar los “hechos” científicos como independientes de la opinión, las creencias y el trasfondo cultural de quién los “creó”.

Cada uno de dichos elementos corresponde a las diferentes actividades generales que están implicadas en el hacer ciencia. Con base en el tipo de contenidos funcionales que

representan para el científico, se ha realizado una clasificación de las categorías de una teoría científica. Se han identificado cuatro categorías diferentes que representan contenidos de referencia distintos:

2.2.1 Categorías taxonómicas

Tienen como función delimitar y clasificar los hechos de interés de una disciplina particular. Estos hechos son siempre conceptualmente predeterminados (Hanson, 1985; Fleck, 1986), es decir, son abstracciones hechas a partir de las condiciones concretas de la experiencia cotidiana. Por ello, las categorías taxonómicas son para el científico individual la realidad a estudiar. Se han propuesto los siguientes tipos de referentes que pueden cubrir estas categorías: eventos (ocurrencias y tipos de ocurrencias), clases (propiedades compartidas por eventos particulares variantes), estados (condiciones iniciales o finales), relaciones (funciones o covariaciones) y procesos (cambios temporales).

2.2.2 Categorías operacionales

Son las muestras de lenguaje que dan cuenta de las actividades de observación, registro y manipulación hechas por el científico con respecto a su objeto de estudio. Estas categorías constituyen, en gran parte, lo que incorrectamente se ha denominado “el método científico”. Se han identificado tres formas generales de acción del científico sobre su objeto de estudio:

Por presentación, por retiro o privación, y por ordenamiento en tiempo y/o espacio.

Estas acciones pueden darse bajo cuatro formas de restricción operativa:

- a) como observaciones directas sistemáticas,
- b) como observaciones directas producidas, o manipulaciones,
- c) como observaciones indirectas a partir de efectos directamente observados, y

d) como observaciones indirectas a partir de efectos directamente producidos.

2.2.3 *Categorías de medida*

Constituyen el referente de los objetos que afectan la actividad del científico individual en la forma de datos. Estos datos son medidas específicas, obtenidas como resultado de la selección y transformación de los productos de las actividades de registro realizadas por el científico con respecto a su objeto de estudio. Estos registros permiten identificar y conservar los efectos que tienen las operaciones del investigador sobre los eventos y objetos analizados. Se han identificado dos tipos de categorías de medida, analógicas y digitales. Las medidas analógicas implican la transcripción continua de los registros de los eventos bajo análisis, ejemplos de este tipo de medidas son las filmaciones, los registros acumulativos, etc. Las medidas digitales son aquellas en que se miden ocurrencias/no ocurrencias de eventos, estas medidas pueden posteriormente presentarse como medidas de frecuencia o de duración de un valor particular de una dimensión del eventos medido, por ejemplo fuerza de la respuesta, morfología, etc.

2.2.4 *Categorías representacionales*

Son las muestras de lenguaje que le permiten al científico interactuar con legos y con los otros miembros de su comunidad especializada. Es importante aclarar que estas categorías comunican cómo el científico habla acerca de sus actividades y no necesariamente acerca de cómo realiza dichas actividades. Los tipos y niveles de categorías representacionales pueden ser muy variados, ya que cada científico particular puede utilizar, para comunicar sus hallazgos a otros, diferentes representaciones de su universo de estudio. El criterio “alegórico” empleado por el científico para hablar acerca de su universo de estudio determina el tipo de categoría representacional que utiliza. Puede tratarse de criterios

primitivos como los nominativos o notativos; se puede emplear criterios mas complejos como los de simbolización matemática, geométrica, o incluso, utilizar modelos por analogía.

Resumiendo, puede decirse que las categorías taxonómicas funcionan como el filtro a través del cual pasa el mundo empírico para poder ser estudiado por el científico. La actividad del científico se concibe como categorías operacionales, la evidencia como medidas, y las explicaciones como representaciones.

En la Figura 2 (tomada de Ribes, Moreno y Padilla, 1996, p. 208) se muestran las interacciones que tienen lugar entre los cuatro tipos de categorías teóricas. En primer lugar, se asume que toda práctica científica se inicia con las operaciones que realiza el científico sobre su universo de estudio, el cual estará contenido en las categorías taxonómicas. Se plantea que el científico inicia su actividad con las categorías taxonómicas ya que lo primero que debe hacer para entender algo es identificarlo. Debe identificar los eventos que estudiará como algo distinto de cualquier otra cosa, haciendo énfasis en los criterios que hayan regido su clasificación. Es a partir de esta identificación y clasificación de hechos que el científico considera pertinentes para su estudio que empieza a construir su teoría. “Se sobreentiende que estas categorías taxonómicas son el producto acumulado de la actividad de otros científicos en la historia de una disciplina”. (Ribes, Moreno y Padilla, 1996, p. 208). Las acciones del científico sobre su objeto de estudio se concretan en las categorías de medida (en la forma de datos). Desde luego, las unidades de medida que el científico elegirá dependerán de su clasificación. La interacción de las categorías taxonómicas, operacionales y de medida será la que finalmente se vincule con las categorías de representación, las

cuales constituyen la forma en que el científico comunica a otros el resultado de su práctica científica.

-----ENTRA FIGURA 2-----

2.3 Los Juegos de Lenguaje y el Ejemplar

Los juegos de lenguaje son los criterios que tipifican las funciones del comportamiento del científico. Dependiendo de los supuestos y creencias que sustenten la actividad de un científico particular se espera que ejercite con mayor énfasis uno u otro juego de lenguaje en un determinado momento de su práctica, dependiendo de la importancia que cada uno de ellos tenga para él.

El modelo de la práctica científica individual (MPCI) propone diferentes juegos de lenguaje que pueden ser pertinentes en distintos momentos del proceso de conocimiento. Y debido a que la práctica científica no se da en el vacío, sino circunscrita a una disciplina teórica particular, estos juegos de lenguaje se proponen en el contexto de la teoría del condicionamiento.

Los seis juegos de lenguaje identificados son: a) el juego de identificar o considerar hechos; b) el juego de plantear preguntas pertinentes a problemas como relaciones entre hechos; c) el juego de la aparatología, d) el juego de la observación o el “qué ver”; e) el juego de la representación de las relaciones observadas, o la “evidencia”; f) y el juego de las inferencias o conclusiones.

Los diferentes juegos de lenguaje identificados “suponen criterios implícitos que delimitan el sentido de los usos o actividades prácticas sociales, como en el caso de la ciencia. No constituyen en sí mismos actividades y, por consiguiente, no pueden identificarse directamente con conjuntos de actividades específicas relativas a logros o

resultados de la práctica científica.” (Ribes, Moreno y Padilla, 1996, p. 220). Por ello, un mismo conjunto de actividades puede ubicarse en diferentes juegos de lenguaje dependiendo del “sentido” que tengan en relación al cumplimiento de un criterio u otro.

Ribes (1994a) realizó un primer análisis comparativo de la frecuencia de los juegos de lenguaje empleados por dos prominentes científicos que trabajaron con la misma metodología y con problemas similares y que se asumieron como conductistas radicales: B. F. Skinner y William N. Schoenfeld. Los datos obtenidos mostraron que dos investigadores diferentes que empleaban el mismo modelo, la misma teoría y el mismo ejemplar, diferían en la densidad de juegos de lenguaje que estaban involucrados en su trabajo científico.

En lo que respecta al ejemplar, se considera que éste determina la forma en que las categorías de representación, y la interpretación que imponen al resto de las categorías teóricas, delimitan los criterios de uso de las prácticas científicas. A grandes rasgos puede decirse que el ejemplar determina los problemas, preguntas y soluciones que son pertinentes en una determinada teoría. Y puede identificarse como la correspondencia existente entre las categorías de representación y los criterios de ejercicio delimitado por cada juego de lenguaje.

Cabe aclarar que las correspondencias entre las categorías teóricas y los juegos de lenguaje no se restringen al ejemplar, es decir, a las establecidas a partir de las categorías representacionales, sino que las otras categorías también establecen correspondencias con usos y criterios de la práctica científica.

Según Ribes, Moreno y Padilla (1996) “el ejemplar es también una institución en la medida en que constituye la *manera* en que ciertas representaciones dominantes imponen criterios para regular qué prácticas tienen sentido y como lo tienen”, p. 222.

2.4 Los procesos y competencias conductuales

Las competencias conductuales son la substancia de la actividad científica como comportamiento. Estudiar la práctica científica como comportamiento implica identificar y evaluar las diversas competencias conductuales involucradas en la actividad cotidiana de los científicos como individuos. Para realizar este tipo de análisis es necesario identificar las habilidades y los criterios competenciales involucrados en el desempeño de los científicos, así como los niveles de organización funcional en que dichas competencias se ejercen.

En lo que se refiere a las habilidades, éstas son respuestas con morfologías determinadas e invariantes que guardan correspondencia funcional con las propiedades de objetos, eventos o circunstancias del medio con el que se interactúa (Ribes, 1989). Las habilidades pueden identificarse a partir de las características de los objetos situacionales, sean físicos o convencionales.

Las competencias son formas de organización funcional de las habilidades con base en criterios de efectividad específicos (Ribes, 1989). Una competencia conductual puede identificarse a partir de las habilidades involucradas y al criterio de logro especificado, el cual puede estar determinado por las propiedades físico-químicas o convencionales de los objetos, eventos o circunstancias con las que se interactúa, y por las demandas sociales que definen la funcionalidad de una determinada conducta como ajuste a una situación.

Una competencia se define como el conjunto de respuestas y/o habilidades que pueden cambiar para adecuarse al criterio funcional de logro establecido previamente. Se dice de alguien que es competente cuando realiza en forma efectiva una conducta a la que se le ha

prescrito un nivel de desempeño funcional (Ribes, 1990; Ribes, 1989; Ribes y Varela, 1994; Moreno, 1994).

Dependiendo del criterio de efectividad demandado para desplegar un tipo específico de competencia, esta puede estar conformada por habilidades diferentes. A su vez, una habilidad puede formar parte de competencias distintas. Las habilidades están dadas por las características de las tareas a realizar, mientras que los criterios competenciales están dados por las características de la teoría.

2.4.1 Los niveles de organización funcional de las interacciones conductuales y sus criterios

La interacción de un científico con su objeto de estudio puede darse en varios niveles que implican complejidades diferentes. Ribes, Moreno y Padilla (1996) han identificado cinco niveles de organización funcional de la práctica científica. Cada uno de estos niveles es progresivamente más complejo e inclusivo. Para cada uno de estos niveles se han especificado los criterios competenciales que definen el cumplimiento del ajuste o logro.

Las cinco interacciones identificadas y sus criterios de ajuste son:

En primer lugar, las **interacciones intrasituacionales diferenciales** que implican que el científico se ajusta respondiendo a las propiedades espacio-temporales de los eventos, por **ejemplo**: reconocer y diferenciar fenómenos, identificar y leer correctamente las partes que componen un registro, etc. Estas interacciones constituyen las formas elementales de comportamiento desplegado por un científico, y su criterio de cumplimiento es la **diferencialidad** del ajuste.

En segundo lugar, las **interacciones intrasituacionales efectivas** engloban aquellas acciones del científico que producen cambios en los objetos y/o eventos. La manipulación del científico puede ser directa o mediante aparatos o instrumentos, por **ejemplo**: activar un instrumento en el momento adecuado, etc. En estas interacciones el criterio funcional de cumplimiento es la **efectividad** del ajuste.

En tercer lugar, las **interacciones intrasituacionales variables** implican el despliegue de una gran variabilidad de conductas que le permitan al científico el ajuste a las condiciones cambiantes de su objeto de estudio; para ajustarse el individuo debe responder con precisión a cada uno de dichos cambios. Un **ejemplo** de este tipo de interacciones es el identificar y describir los cambios producidos en un evento como resultado de una operación experimental, etc. Su criterio funcional de cumplimiento es la **precisión** del ajuste.

En cuarto lugar, las **interacciones extrasituacionales** implican que el científico actúe en un nivel sustitutivo referencial (Ribes y López, 1985) ya que su conducta debe ser independiente morfológicamente de las propiedades físico-químicas específicas de la situación, es decir, debe responder a una situación en términos de las propiedades funcionales de otra. Para que este ajuste se dé es indispensable el comportamiento lingüístico. **Ejemplos** de este tipo de interacciones serían el elegir un método que permita cumplir un objetivo experimental con base en una cierta teoría, planear el siguiente paso a seguir en un proyecto experimental con base en los resultados obtenidos en el presente, etc. El criterio funcional de cumplimiento de este tipo de interacciones es la **congruencia**.

Por último, en las **interacciones transituacionales**, se requiere de un ajuste convencional ante eventos también convencionales y son las respuestas convencionales del

científico las que relacionan o transforman dichos objetos. Estos objetos con los que interactúa el científico son siempre productos lingüísticos, es decir, lenguajes simbólicos (matemáticos, lógicos, etc.). Un **ejemplo** de este tipo de interacción es la elaboración de una teoría como alternativa de otra teoría existente, etc. En estas interacciones el criterio funcional de cumplimiento es la **coherencia** del ajuste.

La Figura 3 (tomada de Ribes, Moreno y Padilla, 1996, p. 227) muestra el tipo de competencias que se vinculan idealmente a cada tipo de categoría funcional de la teoría. La interrelación entre las cuatro categorías implica siempre competencias de tipo transituacional debido a que en este nivel el científico trata solamente con objetos convencionales. Por su parte, las categorías taxonómicas promueven principalmente el ejercicio de competencias intrasituacionales diferenciales y variables, debido a la relación que guardan con la identificación o delimitación y predicción de eventos. Estas mismas categorías se considera que promueven el ejercicio de competencias transituacionales, debido a su carácter teórico. Las categorías de medida se asume que promuevan el ejercicio de las competencias intrasituacionales diferenciales y variables, además de las extrasituacionales y las transituacionales, las dos primeras y la última por las mismas razones aducidas para las categorías taxonómicas y las penúltimas debido a que en estas categorías las propiedades no lingüísticas de los eventos manipulados se transforman a propiedades lingüísticas. Las categorías representacionales se considera que promueven el ejercicio de las competencias extrasituacionales, ya que constituyen analogías elaboradas a partir de referentes empíricos. Y finalmente, se postula que las categorías operacionales promueven el ejercicio de competencias intrasituacionales diferenciales y efectivas debido a que se relacionan con la identificación, presentación y manipulación de eventos.

3. Investigación experimental de la dominancia de categorías teóricas y el ejercicio de competencias conductuales en la práctica científica

Como se mencionó anteriormente, la teoría está construida funcionalmente con base en cuatro estructuras: categorías taxonómicas, categorías operacionales, categorías de medida y categorías representacionales. Cada una de estas categorías corresponde a las diferentes actividades generales que están implicadas en el hacer ciencia. Dado que corresponden a diferentes actividades del científico, cada una de estas categorías juega un papel distinto dentro de la teoría.

Así, una teoría incluye categorías de tipo taxonómico, representacional, operacional y de medida. Las descripciones y explicaciones que el científico hace se basan en los dispositivos lógicos de su teoría. Obviamente las interpretaciones teóricas de diferentes científicos variarán y servirán a propósitos distintos, y esos propósitos estarán determinados por la naturaleza misma de las categorías de la teoría particular de que se trate. Cada científico tendrá estrategias diferentes de construir su teoría.

Ribes (1999, comunicación personal) supone que hay teorías que están mas cargadas que otras en la estructura funcional de su edificio teórico. Así, habrá teorías que sean predominantemente taxonómicas, otras en las que dominen las categorías representacionales, otras en las que se observe una dominancia operacional, y otras que sean predominantemente de medida. Esto sucede así debido a que estas categorías no son inclusivas, sino excluyentes.

Puede darse el caso de que en alguna teoría uno solo de los dispositivos funcionales subsuma a todos los otros, por ejemplo, que las categorías operacionales pueden asumir la función taxonómica, la función representacional y la de medida, y entonces el nivel lógico de dicha teoría sea el de un nivel operacional. Esto implica que puede existir una teoría hiperdesarrollada en uno de los dispositivos y atrofiada en los otros.

El MPCCI asume que las competencias que desarrolla un científico son aquéllas que promueve su teoría, de tal manera que sus prácticas son congruentes con lo que la teoría requiere, por lo que es posible que la dominancia categorial de una teoría determine el tipo de competencias conductuales que el científico requiera al interactuar con su universo de estudio.

La presente investigación se propone explorar si la dominancia de cierto tipo de categoría en una teoría específica, determina, facilita o promueve el surgimiento de cierto tipo de competencias y no de otras, en los sujetos que practican dicha teoría. Esto daría cuenta de un aspecto importante vinculado a la resistencia al cambio científico: las teorías no sólo “arreglan” el escenario lógico-empírico que las valida, sino que también auspician las prácticas científicas que las perpetúan (Kuhn, 1974).

Para realizar dicha investigación, era necesario, en primer lugar identificar un área de investigación que hubiera sido estudiada por varias teorías psicológicas con dominancia categorial diferente, lo cual permitiría realizar comparaciones entre ellas. Se consideró que un contenido temático que cumplía con este requisito era el área de “formación de conceptos”. En segundo lugar se eligieron cuatro teorías psicológicas diferentes sobre la “formación de conceptos” y se identificó en cada una de ellas la categoría teórica dominante, de acuerdo a la clasificación realizada por Ribes, Moreno y Padilla (1996).

El criterio para elegir las teorías psicológicas empleadas fue identificar una marcada dominancia categorial distinta en cada una de ellas. Ello no implica que en cada una de las teorías elegidas sólo se dé un tipo de categoría, sino que una predomina sobre las otras, o las subsume.

Se eligió la teoría operante, propuesta por Skinner (1938, 1953), debido a su marcada dominancia operacional. En ella, las categorías de clasificación de los fenómenos, las categorías de medición de los fenómenos y las categorías de representación están basadas en criterios de tipo operacional

En la psicología genética operatoria, desarrollada por Piaget (1952, 1964, 1986a y 1986b), el desarrollo de la teoría, el método empleado, las medidas tomadas, la representación y la lógica que se da de la teoría están basadas en una clasificación que hace a partir de categorías observacionales de la realidad. Es decir, en categorías de actividades realizadas por los niños. Se seleccionó por su dominancia categorial taxonómica.

Las teorías de rasgos están sustentadas a partir de un criterio de validez de construcción psicométrica, es decir, se construye un instrumento de medida y por algún criterio que es intrínseco al mismo instrumento, se supone que define a una parte de la realidad. Define la operación misma sobre la cual se va a tomar la medida e implica de alguna manera un sistema para representar lo que se observa. Por ejemplo, el hecho de utilizar un sistema factorializado *versus* un sistema no factorializado, etc. Se eligió por estar constituida predominantemente por categorías de medida.

En las teorías computacionales se establece de antemano una analogía entre el funcionamiento de las computadoras y el del cerebro humano, y a partir de esa analogía se define cuales son los fenómenos, cuales son las operaciones y cuales son las medidas

empleadas para representar la realidad. Se seleccionó por ser una teoría predominantemente representacional.

Las cuatro teorías seleccionadas ilustran los cuatro grandes sistemas identificados por el MPCI, que pueden subyacer a una teoría. A continuación se mencionan brevemente cada uno de los métodos empleados por estas cuatro teorías para estudiar formación de conceptos. Para una exposición detallada de las características definatorias de cada una de las teorías y de la forma en que abordan el estudio de la formación de conceptos ver el anexo 2.

1) Dominancia de las categorías operacionales: Teoría operante.

Se eligió trabajar con el área desarrollada por Wesley C. Becker y colaboradores (W. C. Becker, 1975; W. C. Becker y D. W. Carnine, 1983; Becker, Engelman y Thomas, 1971) quienes diseñaron varios métodos para entrenar a niños en la adquisición de habilidades que les permitieran aprender rápidamente formación de conceptos. (Ver anexo 2).

2) Dominancia de las categorías taxonómicas: Psicología genética operatoria.

Esta teoría fue desarrollada por Jean Piaget (Piaget, 1952, 1964, 1986a y 1986b; Piaget e Inhelder, 1969), quien diseñó varios experimentos para medir formación de conceptos en niños. Piaget analizó la capacidad de los niños para formar conceptos en términos de sus etapas de desarrollo. Distinguió tres etapas fundamentales en lo que respecta a las operaciones de clasificación que permiten la formación de conceptos: etapa de las

colecciones figurales, etapa de las colecciones no figurales y etapa de las clasificaciones genuinas. (Ver anexo 2).

3) Dominancia de las categorías de medida: Teoría de Rasgos.

Los principales expositores de esta aproximación son los psicometristas, entre los cuales destacan David Wechsler y J. P. Guilford (D. Wechsler, 1984; J. P. Guilford, 1967). Según esta teoría, se puede inferir la inteligencia de una persona a partir de las respuestas que da a determinadas preguntas, midiendo el tiempo que tarda en resolver una tarea, analizando las estrategias que utiliza para resolver un problema o midiendo la capacidad que tiene para realizar abstracciones. La capacidad que los individuos posean para el razonamiento abstracto se considera de vital importancia, porque permite al sujeto entender la complejidad del mundo que le rodea. Entender la complejidad del mundo requiere que los humanos formen y usen conceptos. Wechsler (1984), diseñó una prueba para medir si un individuo era capaz de formar conceptos. Dicha prueba se denomina “prueba de semejanzas”, y forma parte de la escala de inteligencia WISC-RM, diseñada para el nivel escolar. Para esta teoría la “validez de construcción” de su prueba implica suponer que formar un concepto es establecer una semejanza, y por lo tanto, para probar formación de conceptos hay que medir si el sujeto establece dichas semejanzas. (Ver anexo 2).

4) Dominancia de las categorías representacionales: Teoría computacional.

En esta teoría la formación de conceptos se entiende como un procesamiento de información. El procesamiento de información se refiere a la forma en que el conocimiento es representado y procesado. Los conceptos son representados en términos de prototipos, es decir, mediante un conjunto de características que se aplican al más

representativo o típico miembro de la categoría pero que no se aplica necesariamente a todas las instancias u objetos. Un prototipo es una representación mental que contiene todas las características relevantes de un objeto o evento (Malt y Smith, 1984; Newell y Simon, 1972; Simon, 1980; Smith, 1988; Hunt, 1996). Suponen que las respuestas semánticas dadas ante la presentación de una palabra pueden estar asociadas, de una forma automática, con presentaciones auditivas o visuales previas.

En la Tabla 1 se muestra un concentrado de las cuatro teorías elegidas, sus categorías dominantes y el tipo de tareas empleadas para estudiar formación de conceptos.

-----ENTRA TABLA 1-----

A continuación se presente un breve análisis de la dominancia de categorías en cada una de las cuatro teorías elegidas.

Dominancia de categorías Operacionales

Teoría operante (B. F. Skinner, W. C. Becker)

Skinner asumía que la conducta era ordenada, y que este orden sólo podía ser descubierto mediante procedimientos observacionales apropiados. Consideraba de vital importancia contar con una tecnología que permitiera “imponer” orden al comportamiento. Para Skinner la teoría constituía solamente la descripción de relaciones funcionales observadas, de tal forma que tales “descripciones se construían como metáforas o categorías operacionales de los procedimientos empleados y los efectos observados” (Ribes, 1994b, p. 146-147). La teoría era construida como un lenguaje de datos que incluía las operaciones de observación y las covariaciones observadas entre clases de estímulo y respuestas.

Skinner propuso una taxonomía basada en la identificación de dos tipos de condicionamiento: respondiente y operante. Esta taxonomía se derivó de un criterio operacional-observacional, el cual empleó para formular todas las categorías que utilizó y que surgieron del concepto genérico de clases de estímulo y respuesta.

En la teoría skinneriana la función que cumplen los términos teóricos es la de designar o demostrar las operaciones que lleva a cabo el experimentador, o los efectos de éstas, que son, en última instancia, las demostraciones de la operación. Entonces, hay dos tipos de términos en esta teoría, términos que describen operaciones de demostración como efecto y términos que describen operaciones como intervención.

Debido a lo anterior la teoría skinneriana se considera predominantemente operacional. De hecho, su taxonomía es limitada, pues es absorbida por las categorías operacionales. Las categorías de registro son también subsumidas por las categorías operacionales. Las únicas que sí varían son las categorías representacionales, ya que éstas dependen de la metáfora de la que provienen. Por ello cada científico conductista utiliza una diferente, por ejemplo: Herrnstein utiliza representaciones económicas y Skinner mecánicas y geométricas, aunque no son necesariamente explícitos en la teoría.

Dominancia de categorías taxonómicas

Psicología genética operatoria (J. Piaget)

Piaget afirmó que a lo largo del desarrollo intelectual ocurren cambios cualitativos importantes y significativos. Para explicar dichos cambios, diferenció cuatro grandes periodos de desarrollo que se suceden ordenada y progresivamente. Durante cada periodo de desarrollo las personas conocen, comprenden, piensan y razonan de una manera

claramente distinta y específica. Las cuatro etapas progresivas que se pueden distinguir durante el desarrollo cognoscitivo son: 1) sensoriomotora, 2) preoperacional, 3) operacional concreta y 4) operacional formal.

Estas 4 etapas identificadas por Piaget son la realidad a estudiar para los teóricos de esta disciplina. Cada etapa identificada es una abstracción analítica del mundo de la experiencia cotidiana observada, formulado en términos técnicos que intentan describir y definir los referentes y condiciones de su propio uso. De esta forma, Piaget intentó hacer unívoco el lenguaje que empleó para hablar de su concepción del mundo.

Esta teoría se considera predominantemente taxonómica debido a que Piaget desarrolló un modelo de operaciones basadas en la lógica formal como criterio último, y su teoría se aplica como identificación de actividades que corresponden a las operaciones clasificadas y a supuestos procesos que especifican o justifican dichas operaciones.

En este enfoque, el desarrollo de la teoría, el método empleado, las medidas tomadas, la representación y la lógica que se da de la teoría están basadas en una clasificación que Piaget hace a partir de categorías observacionales de la realidad, elaboradas a partir de la observación de las actividades realizadas por los niños. Para fundamentar su taxonomía Piaget utilizó el método clínico-naturalista, es decir, estudiaba a un solo sujeto valiéndose de la observación, la entrevista y la aplicación individual de pruebas.

En conclusión, la psicología genética operatoria identifica las etapas de desarrollo a partir del tipo de actividades que el niño puede realizar. En esta teoría las operaciones, las medidas y las representaciones son subsidiarias de la taxonomía que define en que etapa de desarrollo se encuentra el niño dependiendo de las actividades que puede realizar y de las estrategias que utiliza para resolver los problemas a que se enfrenta.

Dominancia de categorías de Medida

Teoría de rasgos (D. Wechsler, J. P. Guilford)

Este tipo de teoría se considera predominantemente de medida debido a que se basa en la validez de constructo psicométrico. Se diseña un instrumento, que por validez de constructo, mide ciertos rasgos y, a partir de la medida que se utiliza, de la forma en que interactúa con la prueba elaborada, se crea la condición para definir el mundo empírico estudiado. Se consideran teorías de medida porque definen su ámbito en términos de un instrumento de medida. En esta teoría el criterio de evidencia subsume a lo que estudia, cómo lo estudia y cómo lo representa.

En las teorías de rasgos, los hechos, su clasificación y representación son dependientes de las técnicas métricas empleadas para obtener datos. La mayoría de estos estudios cuantitativos de crecimiento se han realizado con puntajes compuestos de los test comunes de Coeficiente Intelectual (CI) y las habilidades que suponen subyacen en dichos puntajes.

Dominancia de categorías representacionales

Teoría computacional (B. C. Malt, E. E. Smith, A. Newell, H. A. Simon, E. E. Smith, E. Hunt)

Esta teoría se considera predominantemente representacional ya que equipara las funciones mentales con la estructura y operación de una computadora y describe los procesos implicados en el conocimiento como un dispositivo que representara ciertos aspectos del ambiente en su estructura interna. Partiendo de que existen muchas similitudes entre la forma en que los humanos y las computadoras procesan información, la teoría

computacional considera que entender la forma en que una computadora procesa información podría proveer una metáfora útil para el estudio de los procesos cognitivos en los humanos (Newell y Simon, 1972; Simon, 1980).

La teoría computacional asume que los humanos y las computadoras procesan información de una forma similar. Un humano puede interactuar con el mundo a partir de lo que haya aprendido de la misma forma en que “corre” un programa computacional a partir de un conjunto de instrucciones que son procesadas por la computadora.

En las teorías computacionales la capacidad de los individuos para tratar y manipular símbolos abstractos juega un papel primordial. Se considera que la capacidad de manejar símbolos abstractos está íntimamente relacionada con el tipo y calidad de representaciones que las personas pueden tener, y por ende, con el ajuste a situaciones cambiantes en el ambiente.

Objetivo del presente trabajo

Contar con teorías con dominancia de cada una de las cuatro categorías teóricas identificadas por el MPCI, permitirá realizar comparaciones de las competencias conductuales requeridas por cada una de ellas. Dicha comparación permitirá explorar si el entrenamiento en una teoría con una marcada dominancia categorial determinará, facilitará o promoverá el surgimiento y desarrollo de cierto tipo de competencias conductuales en la resolución de un problema planteado en comparación con otras.

En el presente experimento la variable independiente será el tipo de teoría en la que el sujeto experimental es entrenado. La variable dependiente será el tipo de competencias conductuales ejercitadas por los sujetos.

La pregunta experimental que se pretende contestar con este proyecto es qué tipo de competencias conductuales son ejercitadas por los sujetos experimentales durante la práctica científica. Para contestar dicha pregunta se identificarán el tipo de competencias conductuales ejercitadas por los sujetos para desarrollar cada aspecto de un diseño experimental. Se verificará si las competencias ejercitadas corresponden a las que el MPCCI vincula a cada una de las categorías teóricas identificadas. Se asume que mediante este procedimiento experimental se podrán evaluar los 5 tipos de competencias conductuales identificadas en el MPCCI: competencias intrasituacionales diferenciales, competencias intrasituacionales efectivas y competencias intransituaciones variables, así como competencias extrasituacionales y competencias transituacionales.

Como se mencionó anteriormente, la interacción de un sujeto con su objeto de estudio puede darse en varios niveles que implican complejidades diferentes e inclusivas (Ribes y López, 1885; Ribes, Moreno y Padilla, 1996; Carpio, Pacheco, Flores y Hernández, 1995; Carpio, Pacheco, Canales, y Flores, 1997).

A continuación se detallan los cinco tipos de interacciones que pueden tener lugar al hacer ciencia según el MPCCI, especificando los criterios que definen el cumplimiento del ajuste o logro. Dicha clasificación se utilizará para evaluar la ejecución de los sujetos experimentales.

Interacciones diferenciales. Criterio de cumplimiento: Diferencialidad.

Los criterios de diferencialidad se refieren a los requisitos de adecuación formal y espacio-temporal de la actividad del científico en función de las propiedades formales y espacio-temporales de los objetos y eventos respecto de los cuales ejerce su actividad. El

cumplimiento de este tipo de criterios en la práctica científica requiere el desarrollo de competencias de imitación, transcripción, nombramiento e identificación. Este criterio se cumple cuando el científico usa los términos técnicos como etiquetas de objetos, de eventos o bien de las propiedades de los hechos psicológicos, reconoce y distingue fenómenos, etc.

Interacciones intrasituacionales efectivas. Criterio de cumplimiento: Efectividad.

Los criterios de efectividad son requerimientos conductuales orientados a la producción de efectos específicos en la situación en la que se encuentra el científico, quien debe interactuar con objetos y/o eventos manipulándolos directamente, mediante aparatos e instrumentos, o verbalmente. La producción de los efectos prescritos, exigen la adecuación temporal, espacial, topográfica, duracional e intensiva de las actividades del científico respecto de los objetos, eventos o propiedades de los hechos en función del cambio que se debe producir. Los criterios de este tipo demandan competencias conductuales de naturaleza fundamentalmente instrumental-intrasituacional, es decir, de tipo manipulativo, mediante las cuales el científico puede ejecutar operaciones experimentales mediante instrumentos y aparatos.

Interacciones intrasituacionales variables. Criterio de cumplimiento: Precisión.

Los criterios de precisión imponen demandas de variabilidad conductual efectiva y precisa que el científico debe imprimir a sus acciones de acuerdo con la variabilidad del ambiente y sus condiciones. El cumplimiento de este tipo de criterios requiere que la actividad del científico sea pertinente situacionalmente ajustándose a las condiciones específicas de los objetos y eventos en su continua variación. Las competencias que

permiten satisfacer estos criterios son de identificación de relaciones condicionales entre distintos aspectos o propiedades de los eventos, así como entre eventos y operaciones a ejecutar. Ilustraciones de este tipo de competencias conductuales son la identificación de relaciones entre un texto y una representación gráfica, la elección de descripciones equivalentes de una representación numérica o gráfica, la identificación de cambios en las propiedades de un evento como resultado de una operación experimental, etc.

Interacciones extrasituacionales. Criterio de cumplimiento: Congruencia.

Los criterios de congruencia requieren que la actividad del científico se independice morfológicamente de las propiedades físicas específicas de la situación, es decir, responder en una situación en términos de las propiedades funcionales de otra situación, lo cual es posible sólo mediante la sustitución referencial (Ribes y López, 1985). El cumplimiento de los criterios de congruencia requiere competencias que permitan establecer correspondencias entre las propiedades sustituidas lingüísticamente y las propiedades situacionales efectivas. Las competencias extrasituacionales que permiten el cumplimiento de criterios de congruencia se ilustran con la interpretación de un resultado experimental con base en la teoría, con la elección de un método para el cumplimiento de un objetivo experimental, con la identificación de los fundamentos de un objetivo, con la aplicación de un proyecto experimental, etc.

Interacciones transituacionales. Criterio de cumplimiento: Coherencia.

Los criterios de coherencia consisten en la reorganización de los productos lingüísticos, es decir, en el establecimiento de nuevas relaciones entre productos lingüísticos abstraídos

de las situaciones concretas en que son elaborados. Las competencias conductuales que se requieren para el cumplimiento de este tipo de criterios son de subordinación funcional de productos lingüísticos, de equivalencia funcional y de creación sustitutiva. La inclusión de una teoría como caso o variante de otra teoría más general, la comparación entre teorías, conceptos o problemas, y la creación teórica constituyen ejemplos de comportamientos efectivos en la satisfacción de criterios de coherencia.

Como Ribes, Moreno y Padilla (1996) especifican:

“Las competencias conductuales se identifican en la actividad científica como habilidades que derivan de las distintas categorías (taxonómicas, operacionales, de medida y representacionales), en tanto delimitan los objetos convencionales y sus correspondientes referentes. Además dichas habilidades se ejercitan cumpliendo los criterios especificados por los distintos juegos de lenguaje. De esta manera, la morfología de las competencias conductuales en la práctica científica es regulada por las categorías de la teoría, mientras que su función es regulada por los criterios de los juegos de lenguaje. Por ello, las competencias conductuales no se pueden especificar independientemente de un dominio disciplinar,, de una teoría particular y de los juegos de lenguaje pertinentes en la ‘interpretación’ de dicha teoría” (p. 226).

Según el MPCCI en cada teoría predominarán un tipo de competencias por sobre las otras, dependiendo de su dominancia categorial. Dicha dominancia no implica que esas competencias sean las únicas que aparezcan, sino que serán las dominantes. Analizar los tipos de competencias que se ejercitan en cada teoría implicará la realización de una densificación de competencias por teoría.

De acuerdo con los supuestos del MPCCI las categorías taxonómicas promueven principalmente el ejercicio de competencias intrasituacionales diferenciales y variables, debido a la relación que guardan con la identificación o delimitación y predicción de eventos. Estas mismas categorías se considera que promueven el ejercicio de competencias transituacionales, debido a su carácter teórico. Las categorías de medida se considera que promueven o facilitan el ejercicio de las competencias intrasituacionales diferenciales y variables, además de las extrasituacionales y las transituacionales, las dos primeras y la última por las mismas razones aducidas para las categorías taxonómicas y las penúltimas debido a que en estas categorías las propiedades no lingüísticas de los eventos manipulados se transforman a propiedades lingüísticas. Se considera que las categorías operacionales promueven el ejercicio de competencias intrasituacionales diferenciales y efectivas debido a que se relacionan con la identificación, presentación y manipulación de eventos. Y finalmente, las categorías representacionales se cree que promueven el ejercicio de las competencias extrasituacionales, ya que constituyen analogías elaboradas a partir de referentes empíricos. “La interrelación entre las cuatro categorías implica siempre competencias transituacionales, debido a que las categorías siempre son objetos convencionales y, por tanto, son relaciones entre actos puramente lingüísticos” (Ribes, Moreno y Padilla, 1996, p. 226).

Dicho de otro modo, las competencias que se vinculan idealmente a cada tipo de categoría funcional de la teoría, según el MPCCI son: competencias intrasituacionales diferenciales en las categorías operacionales, de medida y taxonómicas. Intrasituacionales efectivas en las categorías operacionales y de medida. Intrasituacionales variables en las categorías taxonómicas. Extrasituacionales en las categorías representacionales y de

medida. Y finalmente, transituacionales en las categorías de medida y taxonómicas. La interacción entre las cuatro categorías implica siempre competencias transtituacionales. (Ver Figura 3).

Se supone que el hecho de ser entrenado en cada una de las teorías seleccionadas promoverá o facilitará el ejercicio de determinadas competencias conductuales. Las competencias ejercitadas por los sujetos se asume que estarán determinadas por la dominancia categorial de la teoría en que fueron entrenados. Así, la teoría operante, debido a la dominancia que presenta de las categorías operacionales se supone que promoverá o facilitará competencias intrasituacionales diferenciales y efectivas. La psicología genética operatoria, por su dominancia en las categorías taxonómicas se considera que facilitará competencias intrasituacionales diferenciales y variables, además de transituacionales. La teoría de rasgos, debido a su dominancia de las categorías de medida se cree que promoverá competencias intrasituacionales diferenciales y efectivas, además de extrasituacionales y transituacionales. Y finalmente, la teoría computacional, por su dominancia de categorías representacionales se asume que promoverá competencias extrasituacionales.

4. Metodología para realizar la investigación

Se invitará a los alumnos de las escuelas preparatorias de la Universidad de Guadalajara a asistir a un Curso sobre la Ciencia. A estos alumnos se les dirá que serán entrenados para elaborar un pequeño diseño experimental en psicología. Se les explicará que tal diseño tendrá como objetivo estudiar el área de formación de conceptos en niños. Los sujetos serán entrenados, en primer lugar, en los postulados básicos de uno de los cuatro tipos de teoría

psicológica mencionados: teoría operante, psicología genética operatoria, teoría de rasgos y teoría computacional. En segundo lugar, se les enseñará, cómo se ha trabajado el tema de formación de conceptos en la teoría que les corresponda, qué diseños han empleado, qué resultados han obtenido y en términos de qué los han interpretado. Finalmente, se les pedirá que elaboren e implementen un diseño experimental que permita estudiar formación de conceptos utilizando las herramientas que se les proporcionarán. Dicho proceso será filmado y analizado para identificar las competencias conductuales ejercitadas por los sujetos durante cada fase del proceso. La identificación de las competencias conductuales ejercitadas por los sujetos al hacer ciencia es el objetivo fundamental del presente proyecto de investigación. El procedimiento completo para realizar dicha investigación se detalla a continuación.

5. Estudios planeados

METODO

Sujetos: 20 estudiantes preparatorianos.

Aparatos: Colección de objetos de uso común. Se utilizarán la mayoría de los objetos que componen el “Object Sorting Test” (Klein, 1959), el cual fue originalmente diseñado para estudiar formación de conceptos en niños. El listado de estos objetos se presenta en el anexo 1.

Situación experimental: Todo el tratamiento experimental se llevará a cabo en las instalaciones del Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento de la Universidad de Guadalajara.

Diseño: Los sujetos se asignarán al azar a 4 grupos experimentales, de 5 miembros cada uno. Cada grupo experimental se entrenará y probará en una de cuatro teorías psicológicas que hayan trabajado con formación de conceptos. Al grupo experimental 1 le corresponderá trabajar con teoría operante, al grupo experimental 2 con psicología genética operatoria, al grupo experimental 3 con teoría de rasgos y al grupo experimental 4 con teoría computacional. En la Tabla 2 se muestra el diseño que se empleará, detallando cada una de las condiciones a las que se enfrentarán los sujetos experimentales.

-----ENTRA TABLA 2-----

Procedimiento. El procedimiento consistirá de varias fases que se describen a continuación:

Entrenamiento: Esta fase consistirá en dos etapas.

Etapas 1.- Al sujeto se le proporcionará un escrito de diez o quince cuartillas, preparado *ex profeso* donde se describirán, a manera de introducción, y con un lenguaje muy sencillo los postulados básicos de la teoría psicológica que le corresponda, de acuerdo al grupo experimental, pero sin mencionarle nombres de teorías y sin decirle que ésta es una de las estrategias de estudio que se han empleado. Sólo se le dirá que ésta es la forma en que la psicología ha estudiado el tema “formación de conceptos” en niños, y que él deberá leer ese material e ir anotando las dudas o comentarios que tenga al respecto. En dicho material se le proporcionará un ejemplo sencillo de cómo esa teoría hace investigación y porqué, así como los resultados obtenidos y la forma en que han sido interpretados. Tal ejemplo deberá demostrar cómo la investigación emana de las categorías de la teoría y de los problemas que ésta se plantea. Una vez que el sujeto haya leído ese material, pasará a la segunda etapa del entrenamiento.

Etapa 2. Esta etapa consistirá en un tutorial que tendrá como objetivo verificar que al sujeto le haya quedado claro el contenido del material que leyó. Durante esta etapa se le aclararán las dudas que tenga y a la vez, el experimentador se asegurará que el sujeto domina el material leído. Tal dominio se determinará mediante una prueba que se detalla en la siguiente fase.

Prueba general:

Se fijará un criterio de entrenamiento. Tal criterio permitirá cerciorarse de que el sujeto experimental domina la teoría entrenada, y que por lo tanto domina cuáles son el tipo de funciones que la teoría de alguna manera alienta o facilita en términos de comportamientos. Se probará a cada uno de los sujetos por separado. La prueba consistirá en un listado de preguntas que el sujeto deberá responder correctamente, en forma escrita, permitiendo un margen de error del 10 % de los reactivos. Posteriormente, se pedirá al sujeto que responda en forma oral a otro listado de preguntas. Se tratará de que los listados de preguntas empleados para evaluar el dominio de cada una de las teorías entrenadas sean equivalentes, es decir, que abarquen aspectos similares de cada teoría, adecuándolas a la teoría específica cuando así se juzgue necesario. Una vez que el sujeto haya aprobado la prueba general se expondrá a la prueba experimental.

Prueba experimental:

A) Diseño del experimento:

Por separado se colocará a cada uno de los sujetos experimentales frente a una colección de objetos de uso común, como los empleados en el “Object Sorting Test” (Klein, 1959) y se les dirá: “Ahora queremos saber como tú investigarías. Queremos saber cómo estudiarías, a partir de lo que te enseñamos, la manera en que los niños forman conceptos.

Para ello vas a diseñar y realizar un pequeño estudio experimental. Lo que tenemos para realizar este estudio es este instrumento, ¿qué harías con él, cómo lo emplearías para tu experimento?”.

El experimentador, mediante una serie de preguntas instigará al sujeto a ir diciendo cada una de las fases que contemplaría su diseño, por ejemplo, se le preguntará: ¿Cuál es tu pregunta experimental?, ¿Cómo harías el diseño ?, ¿Qué tipo de sujetos emplearías?, ¿Qué materiales utilizarías?, ¿Cómo los utilizarías?, ¿Qué procedimiento emplearías?, ¿Qué medirías?, ¿Cómo analizarías los datos?, ¿Qué resultados crees que encontrarías?, ¿Cómo crees que tus datos contesten tu pregunta experimental?, etc.

B) Implementación del diseño experimental:

a) Cuando el sujeto haya diseñado el experimento se realizará una simulación, donde el sujeto jugará el papel de experimentador y de sujeto experimental. Se le dirá : “Ahora tu vas a hacer el experimento que diseñaste, pero cumplirás un doble papel. Por una parte serás el experimentador que estudiará la formación de conceptos en un niño, y por otra, serás el niño que realizará las actividades que el experimentador le pida”. Teniendo los objetos del “Object sorting test” frente a él deberá decirse en voz alta su parte como experimentador, como si estuviera el niño presente e inmediatamente después realizar la parte del niño (lo que considere que éste haría ante cada situación que el experimentador le presente), para nuevamente asumir la parte de experimentador y continuar así hasta que el experimento esté concluido.

Se le dirá al sujeto que esta fase le servirá como entrenamiento para posteriormente trabajar con un niño con el cual realizará el experimento que diseñó.

b) La sesión del *inciso a* se videofilmará y posteriormente se le presentará al sujeto para que analice su ejecución como experimentador y esté en posibilidades de detectar posibles errores.

Esta fase se implementará con el objeto de asegurarse que el sujeto sea capaz de identificar que tipo de actividades realizó, sus aciertos y errores, lo que posiblemente le permitirá hacer sugerencias de la forma en que su ejecución como experimentador puede mejorarse.

C) Al sujeto se le presentará un niño de entre 8 y 10 años y se le dirá que aplique su diseño experimental con dicho niño. Se le dirá: “Vas a contrastar lo que tú hiciste cuando estabas jugando el papel de niño con lo que hace este niño, pero ahora tu serás únicamente el experimentador”. Se le pedirá que vaya registrando los datos obtenidos. Esta fase será videofilmada para su posterior análisis.

D) Elaboración del reporte experimental: Una vez que el sujeto haya expuesto al niño a las condiciones de su diseño experimental se le pedirá que elabore un formato donde detalle cada una de las actividades que realizó como experimentador. Se le indicarán los elementos que deberá contener su reporte, mediante preguntas como las siguientes: ¿Cuál fue tu pregunta?, ¿Cuál es el fundamento de tu pregunta, porqué lo hiciste de esa manera y no de otra?, ¿Cuáles son los aspectos mas importantes de tu experimento? Describe muy bien como hiciste tu experimento, anexa tus hojas de datos, ¿Cómo los analizaste?, ¿Porqué los analizaste de esa manera?, ¿Qué concluiste sobre el experimento?, a partir de lo que observaste, ¿Qué se te ocurre que se debería hacer a continuación?

El sujeto deberá escribir su diseño en hojas que se le proporcionarán para tal fin. Mediante este procedimiento cada sujeto experimental deberá organizar o estructurar un diseño experimental completo.

6. Análisis de datos

Como se mencionó anteriormente, la pregunta experimental que se pretende contestar con este diseño es qué tipo de competencias conductuales son ejercitadas por los sujetos experimentales durante la práctica científica. Para contestar dicha pregunta se identificarán el tipo de competencias conductuales ejercitadas por los sujetos experimentales para desarrollar cada aspecto de su diseño. Y si estas competencias ejercitadas corresponden a las que el MPCCI vincula a cada una de las categorías teóricas identificadas. Se asume que mediante este procedimiento experimental se podrán evaluar los 5 tipos de competencias conductuales identificadas en el MPCCI: competencias intrasituacionales diferenciales, competencias intrasituacionales efectivas y competencias intransituaciones variables, así como competencias extrasituacionales y competencias transituacionales.

Datos que se recabarán:

De la condición de entrenamiento, tipo de dudas que los sujetos planteen ante el material escrito y el tiempo que les lleve dominarlo. De la fase de prueba general, sus respuestas ante las preguntas planteadas. De la fase experimental se recopilará el diseño que elaboren. De las etapas de implementación del diseño se realizarán filmaciones; de la primera etapa el sujeto experimental tendrá la oportunidad de verla para analizar su ejecución como experimentador, deberá hacer un recuento del tipo de actividades que realizó, identificando

posibles aciertos y errores en cada una. De la segunda etapa el investigador analizará la interacción del sujeto experimental y el niño probado, en términos de las competencias desplegadas por el primero, registrando el tipo de competencias ejercitadas en cada una de las fases del diseño. De la última etapa, correspondiente a la elaboración del reporte se analizará dominancia categorial y competencias conductuales. El tipo de medidas específicas se describen a continuación.

Se considera que la exposición de los sujetos a una situación experimental de este tipo permitirá observar: qué tipo de problema se plantea el sujeto como relevante, cómo elabora un diseño, cómo plantea las medidas a tomar, con base en qué, cómo analiza los datos, porqué los analiza así, cómo vería que estos datos contestan a sus preguntas, etc. Permitirá recopilar información de cómo los sujetos interactúan con la situación, cómo van estructurando el diseño a través de sus propias competencias, etc. (Nota: actualmente se está trabajando en la elaboración de los listados de casos o valores de estas variables, junto con Rafael Moreno, de la Universidad de Sevilla, quién ya ha realizado algunos trabajos en este sentido).

Además, se podrá explorar qué tipo de categoría domina en su diseño (operacional, de medida, representacional o taxonómica); si esta dominancia corresponde a la de la teoría en que fue entrenado; y si privilegia algún aspecto del experimento por sobre los otros, es decir, a que parté del diseño le da mayor peso, etc.

7. Resultados esperados

Se considera que la exposición de los sujetos experimentales a este tipo de procedimientos permitirá observar si se presenta dominancia de alguna de las categorías teóricas identificadas en el diseño que el sujeto deberá elaborar. Y en caso de que sea así, qué tipo de categoría es la dominante. Un dato muy importante será el verificar, en caso de que se presente dominancia de categorías, si ésta corresponde a la de la teoría en que fue entrenado el sujeto. Será posible observar si el sujeto privilegia algún aspecto del experimento por sobre los otros, es decir, a qué parte del diseño le da mayor peso, etc.

Además, con estos estudios experimentales se espera confirmar el supuesto del MPCCI de que cierto tipo de categorías teóricas promueven o facilitan cierto tipo de competencias conductuales. De acuerdo con los supuestos de este modelo se espera encontrar que las categorías taxonómicas promueven principalmente el ejercicio de competencias intrasituacionales diferenciales y variables, debido a la relación que guardan con la identificación o delimitación y predicción de eventos. Estas mismas categorías se considera que promoverán el ejercicio de competencias transituacionales, debido a su carácter teórico. Las categorías de medida se espera que promuevan el ejercicio de las competencias intrasituacionales diferenciales y variables, además de las extrasituacionales y las transituacionales, las dos primeras y la última por las mismas razones aducidas para las categorías taxonómicas y las penúltimas debido a que en estas categorías las propiedades no lingüísticas de los eventos manipulados se transforman a propiedades lingüísticas. Se considera que las categorías operacionales promoverán el ejercicio de competencias intrasituacionales diferenciales y efectivas debido a que se relacionan con la identificación, presentación y manipulación de eventos. Y finalmente, las categorías representacionales se

cree que promoverán el ejercicio de las competencias extrasituacionales, ya que constituyen analogías elaboradas a partir de referentes empíricos. “La interrelación entre las cuatro categorías implica siempre competencias transituacionales, debido a que las categorías siempre son objetos convencionales y, por tanto, son relaciones entre actos puramente lingüísticos” (Ribes, Moreno y Padilla, 1996, p. 226).

Dicho de otro modo, las competencias que se vinculan idealmente a cada tipo de categoría funcional de la teoría, según el MPCÍ son: competencias intrasituacionales diferenciales en las categorías operacionales, de medida y taxonómicas. Intrasituacionales efectivas en las categorías operacionales y de medida. Intrasituacionales variables en las categorías taxonómicas. Extrasituacionales en las categorías representacionales y de medida. Y finalmente, transituacionales en las categorías de medida y taxonómicas. La interacción entre las cuatro categorías implica siempre competencias transituacionales. (Ver Figura 3).

Se supone que el entrenamiento en cada una de las teorías seleccionadas promoverá o facilitará el ejercicio de determinadas competencias conductuales. Las competencias ejercitadas por los sujetos se asume que estarán determinadas por la dominancia categorial de la teoría en que fueron entrenados. Así, la teoría operante, debido a la dominancia que presenta de las categorías operacionales se supone que promoverá o facilitará competencias intrasituacionales diferenciales y efectivas. La psicología genética operatoria, por su dominancia en las categorías taxonómicas se considera que facilitará competencias intrasituacionales diferenciales y variables, además de transituacionales. La teoría de rasgos, debido a su dominancia de las categorías de medida se cree que promoverá competencias intrasituacionales diferenciales y efectivas, además de extrasituacionales y

transituacionales. Y finalmente, la teoría computacional, por su dominancia de categorías representacionales se asume que promoverá competencias extrasituacionales.

Referencias

- Bacon, F. (1984, traducción española) *Novum organum*. España: Sarpe.
- Barnes, B. (1986, edición castellana) *T. S. Kuhn y las ciencias sociales*. México: F.C.E.
- Becker, W. C. (1975) Some effects of direct instruction methods in teaching disadvantaged children in proyect follow through. En Thompson, T. & Dockens, W. (Eds.) *Aplications of behavior modification*, pp. 139-159. New York: Academic Press.
- Becker, W. C. y Carnine, D. W. (1983) La introducción directa como un modelo de base conductual para lograr la intervención educativa total con niños en desventaja. En Bijou, S. W. y Ruiz, R. (Eds.) *Modificación de Conducta. Problemas y limitaciones*, pp. 74-144. México: Trillas.
- Becker, W. C., Engelman, S., y Thomas, D. R. (1971) *Teaching: A course in applied psychology*. Palo Alto, California: Science Research Associates.
- Bentley, A. F. (1935) *Behavior, knowledge, fact*. Bloomington: Principia Press.
- Bernal, J. D. (1975) *La libertad de la necesidad*. Vol. I y II. España: Ayuso.
- Carnap, R. (1965, traducción castellana) La superación de la metafísica mediante el análisis lógico del lenguaje. En Ayer, A. J. (Ed.) *El positivismo lógico*. México: F.C.E.

Carnap, R. (1967, traducción castellana) El carácter metodológico de los conceptos teóricos. En Feigl, H., y Scriven, M. (Eds.) *Los fundamentos de la ciencia y los conceptos de la psicología y del psicoanálisis*, pp. 53-93. Santiago: Universidad de Chile.

Carnap, R. (1969, edición castellana) *Fundamentación lógica de la física*. Argentina: Sudamericana.

Carpio, C., Pacheco, V., Flores, C., y Hernández, R. (1995) Creencias, criterios y desarrollo psicológico. *Acta Comportamental*, 3, 1, 89-98.

Carpio, C., Pacheco, V., Canales, C., y Flores, C. (1997) Comportamiento inteligente y juegos de lenguaje en la enseñanza de la psicología. *Acta Comportamental*, 6, 2, 47-60.

De Mey, M. (1989) Cognitive paradigms and the psychology of science. In B. Gholson. W. R. Shadish, R. A. Neimeyer & A. C. Houts (Eds.), *Psychology of Science: contributions to metascience*, pp. 275-295. Cambridge: Cambridge University Press.

Fleck, L. (1986, traducción española) *La génesis y el desarrollo de un hecho científico. Introducción a la teoría de pensamiento y del colectivo de pensamiento*. Madrid: Alianza Universidad.

Feyerabend, P. (1962) *Límites de la ciencia*. España : Paidós.

Feyerabend, P. (1975, edición castellana) *Tratado contra el método*. México: rei.

Gentner, D. and Jeziorski, M. (1989) Historical shifts in the use of analogy in science. In B. Gholson, W. R. Shadish, R. A. Neimeyer & A. C. Houts (Eds.), *Psychology of Science: contributions to metascience*, pp. 296-325. Cambridge: Cambridge University Press.

Gholson, B., Freedman, E. G. and Houts, A. C. (1989) Cognition in the psychology of science. In B. Gholson, W. R. Shadish, R. A. Neimeyer & A. C. Houts (Eds.), *Psychology of Science: contributions to metascience*, pp. 267-274. Cambridge: Cambridge University Press.

Graesser, A. C. (1989) Introduction to creativity in science. In B. Gholson, W. R. Shadish, R. A. Neimeyer & A. C. Houts (Eds.), *Psychology of Science: contributions to metascience*, pp. 165-169. Cambridge: Cambridge University Press.

Gruber, H. E. (1984, edición castellana) *Darwin sobre le hombre: un estudio psicológico de la creatividad científica*. España: Alianza.

Gruber, H. E. (1989) Networks of enterprise in creative scientific work. In B. Gholson, W. R. Shadish, R. A. Neimeyer & A. C. Houts (Eds.), *Psychology of Science: contributions to metascience*, pp. 246-265. Cambridge: Cambridge University Press.

Guilford, J. R. (1986) *La naturaleza de la inteligencia humana*. España: Paidós.

Habermas, J. (1987) *Teoría y praxis. Estudios de filosofía social*. España: Tecnos.

Habermas, J. (1989) *Ciencia y técnica como "ideología"*. España: Tecnos.

Hanson, N. R. (1985, traducción española) *Patrones de descubrimiento. Observación y explicación*. Madrid: Alianza Universidad.

Hempel, C. G. (1986, edición castellana) *Filosofía de la ciencia natural*. México: Alianza Editorial Mexicana.

Hunt, E. (1996) Consciousness in computational theories of the mind. *Mexican Journal of Behavior Analysis. Monographic issue*, 22, 161-195.

Koyré, A. (1973, edición castellana, 1980) *Estudios de historia del pensamiento científico*. México: Siglo XXI.

Klein, G. S. (1959) *Psychological issues*. New York: International Universities Press.

Kuhn, T. S. (1974, traducción española) *La tensión esencial*. México: Fondo de Cultura Económica.

Kuhn, T. S. (1975) *Lógica del descubrimiento o psicología de la investigación*. En Lakatos, I., y Musgrave, A. (Eds.) *La crítica y el desarrollo del conocimiento*, pp. 81-111. España: Grijalbo.

Kuhn, T. S. (1986) *La estructura de las revoluciones científicas*. México: F.C.E.

Lakatos, I. (1975) *La falsación y la metodología de los programas de investigación científica*. En Lakatos, I. y Musgrave, A. (Eds.) *La crítica y el desarrollo del conocimiento*, pp. 203-343. España: Grijalbo.

Lakatos, I. (1983, edición castellana) *La metodología de los programas de investigación científica*. España: Alianza.

Latour, B. & Woolgar, S. (1986) *Laboratory Life: the construction of scientific data*. Princeton: Princeton University Press.

Laudan, L. (1977) *Progress and its problems: towards a theory of scientific growth*. Berkeley y los Angeles: University of California Press.

Malt, B. C., y Smith, E. E. (1984) *Correlated properties in natural categories*. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 20-269.

McGuire, W. J. (1989) A perspectivist approach to the strategic planning of programmatic scientific research. In B. Gholson. W. R. Shadish, R. A. Neimeyer & A. C. Houts (Eds.), *Psychology of Science: contributions to metascience*, pp. 214-245. Cambridge: Cambridge University Press.

Metha, V. (1976) *La mosca y el frasco*. España: F.C.E.

Miller, A. I. (1989) Imagery, metaphor, and physical reality. In B. Gholson. W. R. Shadish, R. A. Neimeyer & A. C. Houts (Eds.), *Psychology of Science: contributions to metascience*, pp. 326-341. Cambridge: Cambridge University Press.

Moreno, R. (1994) Utilidad metodológica de una taxonomía de competencias relacionales. En L. J. Hayes, E. Ribes y F. López-Valadez. (Coords.) *Psicología Interconductual: Contribuciones en honor a J. R. Kantor*. Guadalajara. Universidad de Guadalajara. 19-44.

Nagel, E. (1968, edición castellana) *La estructura de la ciencia*. Buenos Aires: Paidós.

Neimeyer, R. A. , Shadish, W. R., Freddman, E. G., Gholson, B. & Houts, A. C. (1989) A preliminary agenda for the psychology of science. In B. Gholson. W. R. Shadish, R. A. Neimeyer & A. C. Houts (Eds.), *Psychology of Science: contributions to metascience*, pp. 429-448. Cambridge: Cambridge University Press.

Newell, A., y Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. New York: International University Press.

Piaget, J. (1964) *Seis estudios de psicología*. México: Seix Barral.

Piaget, J. (1986a) *La formación del símbolo en el niño*. México: F.C.E.

Piaget, J. (1986b) *El desarrollo de la noción de tiempo en el niño*. México: F.C.E.

Piaget, J. e Inhelder, B. (1969). *Psicología del niño*. España: Morata.

Popper, K. L. (1959) *La lógica de la investigación científica*. México: rei.

Popper, K. L. (1975, edición castellana) *La ciencia normal y sus peligros*. En Lakatos, I., y Musgrave, A. (Eds.) *La crítica y el desarrollo del conocimiento*, pp. 149-158. España: Grijalbo.

Ribes, E. (1989) *La inteligencia como comportamiento: un análisis conceptual*. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 15, 51-67.

Ribes, E. (1990) *Psicología General*. México: Trillas.

Ribes, E. (1993) La práctica de la investigación científica y la noción de juego de lenguaje. *Acta Comportamentalia*, 1, 63-82.

Ribes, E. (1994a) The behavioral dimensions of scientific work. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 20, 169-194.

Ribes, E. (Ed.) (1994b) B. F. Skinner: In memoriam. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.

Ribes, E. y López, F. (1985) *Teoría de la Conducta: un análisis de campo y paramétrico*. México: Trillas.

Ribes, E. y Sánchez, U. (1994) Conducta, juegos de lenguaje y criterios de validación del conocimiento. *Acta Comportamentalia*, 2, 57-86.

Ribes, E., Moreno, R. y Padilla, M. A. (1996) Un análisis funcional de la práctica científica: extensiones de un modelo psicológico. *Acta Comportamentalia*, 4, 2, 205-235.

Ribes, E., y Varela, J. (1994) Evaluación interactiva del comportamiento inteligente: desarrollo de una metodología computacional. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 20, 83-97.

Russell, B. (1970, traducción española) *Los problemas de la filosofía*. España: Labor.

Russell, B. (1974, edición castellana) *La perspectiva científica*. México: Ariel.

Ryle, G. (1949) *The concept of mind*. E.E.U.U.: The University of Chicago Press.

Shadish, Jr. W. R. (1989) The perception and evaluation of quality in science. In B. Gholson. W. R. Shadish, R. A. Neimeyer & A. C. Houts (Eds.), *Psychology of Science: contributions to metascience*, pp. 383-426. Cambridge: Cambridge University Press.

Simon, H. (1980). Cognitive science: The newest science of the artificial. *Cognitive science*, 4, 33-46.

Simonton, D. K. (1988) *Scientific genius. A psychology of science*. E.U.A.: Cambridge.

Simonton, D. K. (1989) Chance configuration theory of scientific creativity. In B. Gholson. W. R. Shadish, R. A. Neimeyer & A. C. Houts (Eds.), *Psychology of Science: contributions to metascience*, pp. 170-213. Cambridge: Cambridge University Press.

Skinner, B. F. (1938) *The behavior of organisms*. New York: Appleton-Century.

Skinner, B. F. (1953) *Science and human behavior*. New York: Macmillan.

Smith, E. E. (1988). Concepts and thought. In R. J. Sternberg and E. E. Smith, The psychology of human thought. New York: Cambridge University Press.

Stegmüller, W. (1981) *La concepción estructuralista de las teorías. Un posible análogo para la ciencia física del programa de Bourbaki*. España: Mateu.

Suppes, P. (1969) *Studies in the methodology and Foundations of science*. Dordrechy: Opladen.

Tweney, R. D. (1989) A framework for the cognitive psychology of science. In B. Gholson. W. R. Shadish, R. A. Neimeyer & A. C. Houts (Eds.), *Psychology of Science: contributions to metascience*, pp. 342-366. Cambridge: Cambridge University Press.

Wechsler, D. (1984) *WISC-RM. Escala de inteligencia revisada para el nivel escolar*. México: El manual moderno.

Westrum, R. (1989) The psychology of scientific dialogues. In B. Gholson. W. R. Shadish, R. A. Neimeyer & A. C. Houts (Eds.) *Psychology of Science: contributions to metascience*, pp. 370-382. Cambridge: Cambridge University Press.

Wittgenstein, L. (1922) *Tractatus logico-philosophicus*. México: Alianza Universidad.

