

Un análisis funcional de la práctica científica: extensiones de un modelo psicológico

(A functional analysis of scientific practice: extensions of a psychological model)

Emilio Ribes¹, Rafael Moreno² y Antonia Padilla¹

Universidad de Guadalajara⁽¹⁾ y Universidad de Sevilla⁽²⁾

Gholson, Shadish, Neimeyer y Houts (1989) mostraron la posibilidad de incluir a la psicología como una dimensión importante de los estudios sobre la ciencia. La psicología de la ciencia, desde esta perspectiva, constituye un nivel de análisis complementario a los de la lógica, la sociología, la antropología y la historia de la ciencia, entre otros. Ribes (1993) planteó un modelo enfocado a la práctica concreta de la investigación científica en la forma de actividad **individual**. En dicho modelo se supone que el llamado "método científico" es sobre todo el conjunto de las diversas modalidades de prácticas de conocimiento, socialmente enmarcadas, que los científicos individuales despliegan frente a un objeto de estudio determinado teóricamente. En este modelo se asume que la práctica científica está constituida por una infinidad de modos individuales de obtener conocimiento, que son reconstruidos posteriormente como si dichas actividades se hubieran realizado de manera uniforme. Lo que comparten la diversidad de actividades científicas es un conjunto de *criterios* acerca de cómo identificar en la práctica el objeto teórico de conocimiento con referencia a indicadores empíricos, y de cómo comunicar so-

1 Este trabajo se realizó con el apoyo del subsidio CONACYT # 465100-5-3463H. Para solicitar reimpresos de este artículo dirigirse al primer autor a: Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento, 12 de Diciembre 204 (Col. Chapalita), apartado postal 5-374, Guadalajara, Jal., (México). Email: ribes@udgserv.cencar.udg.mx

2 Para solicitar reimpresos de este artículo dirigirse a Rafael Moreno: Facultad de Psicología, Universidad de Sevilla, Av. San Francisco Javier s/n, 41005 Sevilla (España). Email: rmoreno@psicoexp.us.es

cialmente en forma relativamente normalizada las actividades realizadas y los resultados obtenidos.

En el modelo de la actividad científica como práctica conductual formulado por Ribes (1993, 1994), se señalan cuatro elementos fundamentales que interactúan en la modulación del desempeño del investigador:

- 1) la teoría explícita;
- 2) los juegos de lenguaje y el ejemplar;
- 3) los procesos y competencias conductuales;
- 4) la metáfora raíz y el modelo.

El propósito del presente escrito es examinar las dimensiones funcionales de estos componentes de la práctica científica individual. Siguiendo los criterios y motivos señalados por Ribes (1993), el análisis propuesto se centrará en un campo disciplinar específico y en una formulación teórica general particular, valga la aparente contradicción: la teoría del condicionamiento operante como formulación disciplinar del conductismo radical.³

UN ANÁLISIS FUNCIONAL DE LOS CONTENIDOS DE LA TEORÍA CIENTÍFICA

Las concepciones tradicionales sobre la ciencia conciben a la teoría como una estructura lógica que refleja con mayor o menor precisión los contenidos de conocimientos obtenidos a partir de la indagación empírica o formal.

A diferencia de esta óptica formal y fundamentalmente estática de la teoría, concebimos a la teoría como resultado y marco de referencia lingüístico de la actividad práctica del científico, con una relevancia similar a la de los procedimientos manipulativos y observacionales que han sido identificados, arbitraria y

3 Naess concluye respecto de una psicología de la ciencia que "...podemos caracterizar un programa consistente y practicable de ciencia molar conductual de la ciencia como sigue: es un programa de descripción y explicación de la empresa científica en términos de las unidades molares de conducta del científico en el sentido de actos (hechos de la conducta), no movimientos, en las investigaciones, usando, en la medida de lo posible, las metodologías de la ciencia conductual. El marco de referencia de las descripciones, es decir, de los diarios observacionales, no serán independientes de la conceptualización de una tradición o cultura científica definidas. No habrá descripción de la práctica científica en sí misma (*an sich*) como algo invariable. Se requiere de un pluralismo radical... La conclusión de que la participación es una característica necesaria de la relación del metacientífico con el científico y su empresa es de significación especial para los psicólogos, debido a que su propia relación con el objeto de estudio de la psicología, el ser humano, es del mismo tipo. Esta estructura de participación puede desarrollarse posteriormente como un suplemento a la discusión de aspectos menos formales de la metodología psicológica." (p.64)

abusivamente, como "el" método científico. La teoría, desde nuestra perspectiva, es equivalente a un "instrumento" con el que opera el científico individual al interactuar con la realidad bajo estudio. La teoría, como instrumento o herramienta esencial de la actividad científica, constituye el lente a través del cual el científico "ve" y actúa en consonancia con el campo bajo escrutinio. La teoría, desde esta perspectiva, constituye una "forma de vida" para el científico, en el sentido esbozado por Wittgenstein (1953). La teoría delimita los elementos, las herramientas y los criterios de interacción con el mundo estudiado (Ribes, Cortés y Romero, 1992).

Los conceptos, como objetos convencionales, en sus diversas formas de lenguaje como grafismo (números, símbolos, íconos, letras, etc.), constituyen vestigios de estímulo de la actividad de los individuos. Estos estímulos tienen la propiedad de persistir en el tiempo y, por consiguiente, de afectar a una diversidad de individuos actuando en tiempos y lugares distintos y separados de la situación original en que la actividad de "escribir" o "grafear" tuvo ocurrencia. Estos estímulos tienen sentido solamente como actividades y objetos convencionales, y dan cuenta de cómo la cultura, como forma práctica de existencia, se transmite y se transforma históricamente. La ciencia constituye una parte importante de la cultura, y su carácter de institución se explica solamente en la medida en que sus "productos" -las teorías, incluyendo datos y metodologías- trascienden como objetos convencionales los estrechos límites situacionales, en tiempo y espacio, en que se originaron.

En primera instancia, se puede adelantar una clasificación funcional de las categorías formales de la teoría científica, con base en el tipo de contenidos funcionales que representan para el científico. Tendríamos:

- 1) categorías taxonómicas,
- 2) categorías operacionales,
- 3) categorías de medida, y
- 4) categorías representacionales.

A la vez que suponen contenidos para el científico, estas categorías conforman los diversos continentes funcionales de una teoría científica. En tales términos pueden ser expuestas en la figura 1, la cual representa un espacio o geografía lógica. Hablar de un espacio o geografía lógica significa establecer los límites de las prácticas posibles relativas a los contenidos de las diferentes categorías teóricas. Cada grupo de categorías representa un tipo de contenido de referencia distinto y, en consecuencia, delimita la direccionalidad y sentidos posibles de las prácticas científicas como prácticas lingüísticas.

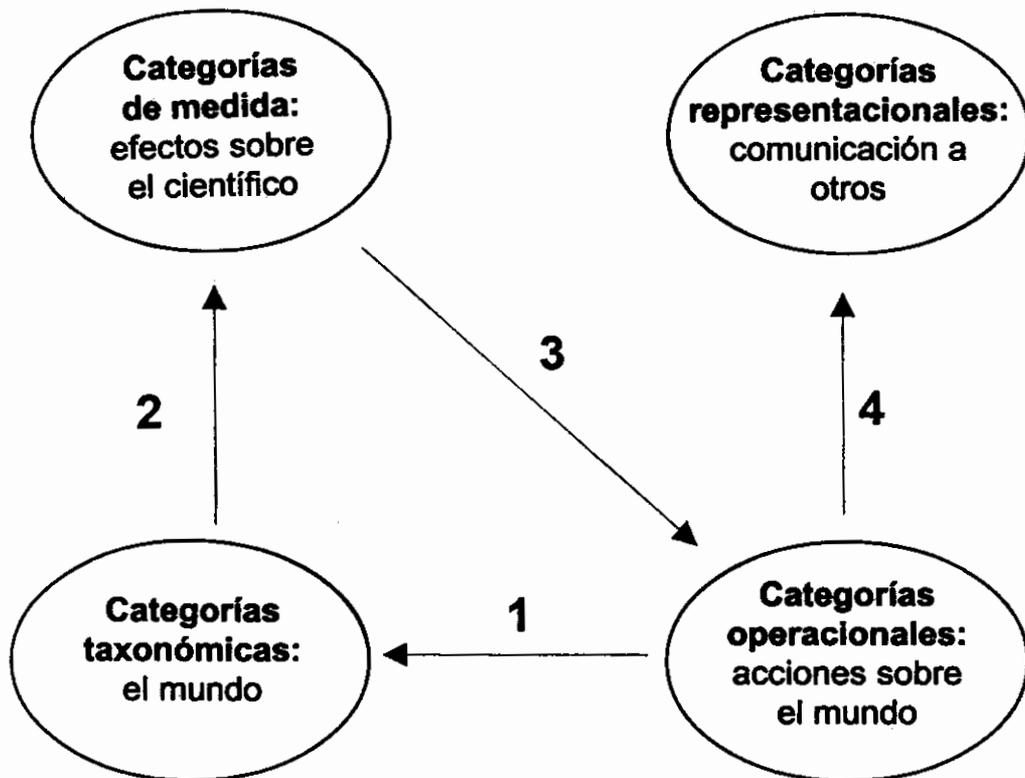


Figura 1.

En otras palabras, la figura 1 muestra a las diversas categorías teóricas como tipos o muestras de lenguaje colectivo actuante (Bentley, 1935) respecto de los diversos elementos que componen el "universo" científico: las cosas y eventos que constituyen la "realidad" a estudiarse, otros individuos que forman parte de la misma comunidad, y el propio científico individual interactuando con la "realidad" y la comunidad. Toda práctica científica individual se inicia a partir de categorías operacionales (acciones del científico) respecto de las categorías taxonómicas (los objetos y acontecimientos que constituyen el mundo a conocer), aunque se sobreentiende que estas categorías taxonómicas son el producto acumulado de la actividad de otros científicos en la historia de una disciplina. Las acciones del científico sobre el mundo se concretan en categorías de medida (los efectos de las operaciones sobre los objetos que, como datos, afectan a su vez al propio científico). Esta interacción completa es la que se vincula posteriormente

con las categorías de representación, que constituyen la forma en que se estructura la comunicación del resultado de la práctica científica a otros, ya sean legos o miembros de la comunidad científica.

DE LA CLASIFICACIÓN DE LAS CATEGORÍAS TEÓRICAS

La clasificación de categorías de la teoría formal es una herramienta analítica que, aunque pretende generalidad respecto de cualquier formulación científica, surge vinculada a las características de una disciplina científica, y en nuestro caso, a una forma particular de abordarla: el conductismo radical. Esta advertencia es importante porque supone, en principio, que toda clasificación de la actividad individual del científico se ve contextualizada, necesariamente, por las circunstancias y características especiales de la teoría que enmarca dicha actividad. Ello no implica, sin embargo, que las categorías analíticas propuestas no sean aplicables a todas las disciplinas en sus diversas vertientes históricas. Subraya que su utilidad dependerá de cuán bien se ajusten, en su desarrollo específico, a las condiciones y características de cualquier formulación teórica bajo análisis.

Tabla 1

La teoría	1) Categorías Taxonómicas	<ul style="list-style-type: none"> a) Eventos b) Clases c) Estados d) Relaciones e) Procesos
	2) Categorías Operacionales	<p>Tres formas generales de acción por observación o manipulación</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Presentación b) Retiro o privación c) Ordenamiento en tiempo y/o espacio
	3) Categorías de Medida	<p>Categorías convencionales de medida:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Analógicas b) Digitales
	4) Categorías Representacionales	<p>Ejemplos de criterios de representación:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Simbolización matemática b) Simbolización geométrica c) Aparatológicos, etc.

En la sección anterior se clasificaron las categorías teóricas en cuatro grupos: taxonómicas, operacionales, de medida y representacionales. Intentaremos describir ahora en más detalle la función y casos de cada una de ellas (ver tabla 1).

Categorías taxonómicas

Las categorías taxonómicas se identifican como las muestras de lenguaje que se aplican a la definición y delimitación de la realidad bajo estudio y sus elementos o factores constituyentes. Por ejemplo, en la teoría del condicionamiento operante, la realidad o mundo a estudiar está compuesta de respuestas y estímulos como elementos fundamentales que, dependiendo de su relación temporal, constituyen los objetos a ver: operantes, respondientes, reforzadores, estímulos discriminativos, etc.

Las categorías taxonómicas tienen como función clasificar y, por consiguiente, apuntar a los hechos que constituyen la realidad que aborda la teoría. Ahora bien, los hechos de una teoría son siempre hechos conceptualmente predeterminados (Hanson, 1985; Fleck, 1986); no son datos sensoriales "puros" de una realidad que está ahí para ser observada y aprehendida directamente. Obviamente, los hechos dependen de las propiedades de la realidad, cualesquiera que éstas sean, en interacción con las disposiciones sensoriales y perceptuales humanas, incluyendo al "sentido común"⁴. Sin embargo, los hechos de una teoría científica son siempre hechos abstraídos en última instancia a partir de las condiciones concretas de la experiencia cotidiana. En consecuencia, las categorías taxonómicas son para el científico individual la realidad a estudiar. El mundo o realidad de la cual se parte, y en la que se fundamenta todo conocimiento humano -incluyendo el científico- es el mundo formado por eventos, relaciones, circunstancias, objetos, y prácticas constitutivas de la experiencia social cotidiana "descrita" o "comprendida" en el lenguaje ordinario. El mundo de la ciencia consiste siempre en una abstracción analítica de dicho mundo de la experiencia social cotidiana, y se formula en términos técnicos que *describen* y *definen* los referentes y condiciones de su propio uso. El lenguaje de la ciencia pretende ser unívoco en su sentido, a diferencia del lenguaje ordinario que es, por naturaleza, multívoco. Por ello, aun

4 Para Aristóteles, el sentido común constituye la manera en que perceptualmente se integra la "forma" de las entidades a partir de los diversos sentidos. El sentido común no tiene órgano especializado y, en el caso del ser humano, funciona a través del lenguaje como integrador de la experiencia social frente a los objetos y acontecimientos del mundo.

cuando el lenguaje científico en ocasiones puede usar términos del uso ordinario, siempre intenta imprimirles un solo sentido compartido de significación para los miembros de una comunidad disciplinar particular.

En una primera aproximación, las categorías taxonómicas de la teoría del condicionamiento operante pueden cubrir los siguientes tipos de referentes:

- a) eventos,
- b) clases,
- c) estados,
- d) relaciones, y
- e) procesos.

Las categorías de eventos identifican ocurrencias y tipos de ocurrencias, que, usualmente, se emplean como "agentes causales" o como efectos de dichos "agentes". Ejemplos de estas categorías serían los conceptos de estímulos y respuestas particulares como instancias diversas, como por ejemplo un comedero, el encendido de una luz, o apretar una palanca. Las categorías de eventos siempre son ostensivas y se aplican a ocurrencias particulares, con valores cualitativos o cuantitativos bien delimitados.

Las categorías de clases identifican propiedades compartidas por eventos particulares variantes. La agrupación en clases imprime generalidad a las propiedades de eventos como instancias particulares, en la medida en que, como consecuencia de un criterio de elección predeterminado de la propiedad a compartir, todas las instancias y sus cambios cuantitativos se convierten, por **definición**, en variaciones de una misma abstracción *teóricamente* definida: la clase de que se trate. Una clase se aplica como *reconocimiento* de una definición y, por consiguiente, nunca puede demostrarse que es falsa o verdadera. Solo puede calificarse su utilidad y no su legitimidad empírica. Ejemplos de categorías de clase son los conceptos de operante, respondiente, reforzador positivo, reforzador negativo, castigo o debilitador positivo, castigo o debilitador negativo, etc. Cuando se define que toda conducta se puede clasificar a partir de la posición temporal respecto del estímulo con el que covaría funcionalmente, los conceptos de operante y de respondiente no pueden aplicarse pensando que pueden ser falsos o verdaderos, pues *por definición* cada vez que se identifica una covariación respuesta-estímulo, esta es una operante. Las definiciones pueden ser insuficientes extensivamente, es decir, no cubrir el total posible de eventos a ser definidos, o pueden también ser insuficientes inclusivamente, es decir, sobreponerse unas a otras. En estos casos, las definiciones son abandonadas y reemplazadas por otras. Sin embargo, el crite-

rio de abandono no tiene que ver con su correspondencia empírica como verificación, sino con su correspondencia empírica como *muestra clasificada*.

Las categorías de estado, por su parte, identifican condiciones iniciales o terminales de cambios que tienen lugar por la acción de variables definidas en la forma de un proceso. Estas categorías se aplican a circunstancias identificables con base en sucesiones o colecciones de eventos. Ejemplos de ellas son las categorías de estado estable, de estado de transición, y podrían ser otras referidas a la historia de reforzamiento y repertorios diversos como resultantes disponibles (por ejemplo, repertorios discriminativos). En el caso de otros enfoques conductistas, entrarían categorías tales como fuerza de hábito, pulsión, y factores disposicionales.

Las categorías de relaciones identifican *funciones* o covariaciones de algún tipo entre variables, ya sea en términos de presentaciones y efectos, en términos de cambios de estado, o en términos de presencias-ausencias. Las categorías de relaciones pueden aplicarse a cualquiera de las combinaciones de las categorías taxonómicas previamente revisadas: de evento, de estado o de clase, de modo que se pueden tener categorías de relación que describen covariaciones de evento-evento, clase-clase, estado-estado o de evento-clase, clase-estado, estado-evento, etc. Ejemplos de categorías de relación son reforzamiento positivo, reforzamiento negativo, contingencia, control discriminativo, control instruccional, y otros similares.

Por último, las categorías de proceso identifican cambios temporales entre dos estados, interacciones continuas entre variables, o transiciones estado-interacciones. Por lo tanto, las categorías de proceso incluyen a las demás categorías taxonómicas: de evento, de clase, de estado, y de relación. Por dicha razón, las categorías de proceso constituyen descripciones de otras categorías y nunca son descripciones ostensivas, como las categorías de eventos o de estados en algunos casos. Las categorías de proceso constituyen, junto con las categorías de relación, las formas explicativas de la teoría. Las categorías de relación explican describiendo covariaciones, mientras que las categorías de proceso explican describiendo los cambios que dan lugar a la covariación. Desde esta perspectiva, las categorías de proceso son las categorías taxonómicas de mayor inclusividad, y en la medida que constituyen descripciones de las otras categorías, configuran la explicación teórica como **autorreflexión categorial**. Un ejemplo de categoría de proceso es la discriminación temporal en referencia a los programas de reforzamiento de intervalo.

Categorías operacionales

Las categorías operacionales se identifican como las muestras de lenguaje que acompañan y forman parte de las acciones observacionales, de registro, y manipulativas del científico individual sobre los objetos de la realidad a estudiar. Las categorías operacionales constituyen, en gran medida, lo que genérica e incorrectamente se ha llamado, por sobregeneralización, "el método científico". Así, por ejemplo, en el condicionamiento operante, las categorías operacionales engloban todas las acciones que el científico realiza para registrar y afectar los objetos que constituyen su mundo empírico: procedimientos de extinción, de reforzamiento, discriminación, moldeamiento, encadenamiento, etc. Las categorías operacionales describen por tanto las propias actividades del científico cuando entra en contacto, directo o indirecto, con los eventos que conforman el universo de su disciplina de estudio. En el caso de la psicología hay una interpretación incorrecta del análisis operacionalista de Bridgman (1927, 1936). Entre otros, Stevens (1935) y Boring (1945) redujeron el operacionalismo a un mero procedimiento definicional de categorías de proceso, de relación o de estado con base en las mal llamadas definiciones operacionales, que eran la descripción de las acciones realizadas al medir lo definido (Houts, 1994).

Desde nuestra perspectiva, las categorías operacionales describen comportamiento observacional y manipulativo del científico y, por consiguiente, no constituyen categorías que fundamenten criterios de correspondencia (sensibilidad) con, o de existencia (validez) de, eventos del mundo real. Las categorías operacionales delimitan la replicabilidad o repetibilidad de las acciones de un científico cuando entra en contacto con el universo de eventos que constituye su objeto de estudio. Las categorías operacionales, desde esta perspectiva, son descripciones de acciones relativas solamente a eventos. No puede haber operaciones directas relativas a clases, estados, relaciones o procesos. Toda operación siempre tiene lugar respecto de una ocurrencia, ya que los estados, clases, relaciones y procesos son "construcciones" descriptivas a partir de eventos u ocurrencias.

Recientemente, Verplanck (1996) ha presentado una formulación exhaustiva de los distintos conceptos operacionales desarrollados en la teoría del condicionamiento operante y respondiente (conductismo analítico-operacional). Una revisión de su escrito puede proporcionar pistas detalladas para la identificación de categorías operacionales con un gran nivel de diferenciación. Sin embargo, para nuestros propósitos, podemos plantear que las categorías operacionales pueden limitarse a tres formas generales de acción:

- a) presentación,
- b) retiro o privación, y
- c) ordenamiento en tiempo y/o espacio.⁵

A su vez, dichas 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.

Categorías de medida

Por su parte, las categorías de medida se identifican como las muestras de lenguaje vinculadas con la acción de "regreso" que tienen las operaciones del científico sobre los objetos estudiados. Se podría decir que las categorías de medida muestran cómo la realidad estudiada se presenta y afecta la conducta del científico individual. En el caso del condicionamiento operante, las categorías de medida son las dimensiones y propiedades pertinentes del conjunto de objetos y acontecimientos estudiados, cuyos cambios cualitativos o cuantitativos constituyen evidencia de que las operaciones del investigador son efectivas: los registros acumulativos, las distribuciones de tiempos entre respuestas, las frecuencias relativas de respuesta, o el número de reforzadores perdidos, son ejemplos adecuados.

Las categorías de medida constituyen el referente de los objetos que afectan la actividad del científico individual en la forma de **datos**. Las operaciones que realiza el investigador actúan sobre los eventos y relaciones que constituyen su motivo de análisis, actuando dichas operaciones "de retorno" sobre el propio investigador en la forma de datos. Estos datos son medidas específicas, seleccionadas y transformadas a partir de una subclase de operaciones, las operaciones de **registro**. Los registros permiten identificar y conservar los efectos que tienen las operaciones del investigador sobre los eventos y objetos analizados. Estos registros son los que actúan a su vez sobre la práctica del científico en la forma de datos. Los datos no son medidas brutas, sino transformaciones de los eventos preseleccionados a través de los procedimientos de registro. Por ejemplo, aunque

5 Por orden se entiende colocación o posicionamiento espacial y temporal.

al registrar la conducta operante se detectan y cuentan los cierres de un microinterruptor, el investigador considera frecuencias de respuestas entre reforzamientos, pendientes en la distribución temporal de dichas respuestas.

Se pueden formular categorías de medida analógicas y digitales. Las medidas analógicas son transcripciones continuas, no discretizadas, de los registros de los eventos bajo análisis: una filmación, un electrocardiograma, un registro acumulativo, etc. Las digitales son medidas puntuales, sucesivas o no, y constituyen medidas iniciales de ocurrencia/no ocurrencia y posteriormente de frecuencia o de duración de la ocurrencia de un valor particular de una dimensión del evento, como fuerza, morfología, etc. Las medidas digitales pueden transformarse, a partir de las medidas fundamentales de ocurrencia (frecuencia y duración), en datos tales como la velocidad, la latencia, la tasa de respuesta, la distribución temporal de la frecuencia, la probabilidad, etc. Las medidas analógicas pueden correlacionarse con, o transformarse a su vez en, medidas digitales, mientras que estas últimas pueden reconstruirse como medidas analógicas. Por ejemplo, un registro acumulativo de respuestas puede convertirse a su vez en una medida de tasa de respuesta, al tiempo que una distribución de respuestas en tiempo puede sintetizarse gráficamente como un registro acumulativo. Pueden darse formas de correlación analógico-digital al comparar en tiempos simultáneos un registro analógico (por ejemplo, una filmación) con registros digitales (por ejemplo, el tiempo que pasa el organismo en distintas ubicaciones de una cámara experimental).

Es importante subrayar que, aunque las categorías de medida constituyen aquellos componentes de la teoría que identifican la forma en que la realidad estudiada actúa sobre y afecta al científico individual, dichas categorías son continuamente reconfiguradas para favorecer su correspondencia con algunas categorías taxonómicas (de relación y de proceso, fundamentalmente) y con las categorías representacionales.

Categorías representacionales

Finalmente, las categorías representacionales se identifican como las muestras de lenguaje con las que el científico interactúa con legos y con otros miembros de su comunidad especializada. Estas categorías comunican cómo el científico habla a otros de su realidad estudiada, y no necesariamente de cómo la clasifica y opera sobre ella, aunque en etapas muy tempranas del desarrollo de una ciencia pueden coincidir la taxonomía y la representación, vbgr., la clasificación de Linneo sobre

la naturaleza con base en sus características aparentes. Las categorías representacionales son el fundamento de la comunicación científica y, por consiguiente, sobre ellas descansa la pedagogía y la reproducción de lo que Kuhn (1962) denomina la ciencia "normal". En el caso del condicionamiento operante, existen múltiples ejemplos de categorías de representación diferentes a partir de las mismas categorías taxonómicas y de operación: el dominio temporal formulado por Schoenfeld y colaboradores, la ley de la igualación de Herrnstein, o las contingencias de supervivencia en Skinner.

Las categorías representacionales identifican cómo el científico comunica sus "hallazgos", sus "hipótesis" y sus "explicaciones" sobre la realidad estudiada a otros miembros de su comunidad. Por consiguiente, estas categorías identifican cómo su propia comunicación afecta al científico en términos de la "fotografía", "mapa" o "ilustración" que tiene sobre los objetos y eventos que constituyen su universo disciplinar. Las categorías representacionales tienen que ver con lo que Fleck (1986- traducción española) llamó el "colectivo de pensamiento". Son instituciones sociales que permiten representar en forma colectiva la naturaleza y funcionamiento de un conjunto determinado de fenómenos. Las categorías representacionales constituyen, por decirlo así, alegorías que "explican tácitamente", en la forma de una ficción estructurada, el universo empírico estudiado bajo el marco de las categorías taxonómicas.

Las categorías representacionales incluyen siempre, como referente obligado, algunas categorías de los otros componentes funcionales de la teoría: taxonómicas, operacionales y de medida. De hecho, las categorías representacionales son traducibles a la comunidad científica y al lego en la medida en que contienen categorías taxonómicas, operacionales y de medida, y en que dicha inclusividad —y **traducibilidad**— delimita las propiedades representacionales de las categorías. Sin embargo, las categorías representacionales no incorporan a las otras categorías en la función lógica, sino que las ubican como actores de una trama lógica distinta. Por ejemplo, se puede utilizar una ecuación algebraica para describir las propiedades cuantitativas de una relación, pero igualmente se puede emplear dicha ecuación como modelo o representación de las propiedades posibles de cualquier relación a ser estudiadas. En este último caso, se asume que la ecuación, como alegoría, retrata al fenómeno mejor que cualquier descripción taxonómica o de medida. Para el científico individual, el **valor de uso real** de las categorías no representacionales está dado por el papel que desempeñan o representan como alegoría estructurada en la **representación general de la realidad estudiada como teoría**. Así, por ejemplo, cuando Skinner (1966) representa las relaciones de

contingencia de reforzamiento como factores vinculados a la selección natural y a la supervivencia, las operantes y las respondientes se "ven" como "poblaciones de respuesta" y no como covariaciones que definen clases de eventos.

Los niveles y tipos de categorías representacionales pueden ser muy variados, de acuerdo con el científico individual que las formula y/o las utiliza como medio de comunicación y de visualización de su universo de estudio. Asimismo, los tipos de categoría representacional dependen del criterio "alegórico" empleado. Puede tratarse de un criterio extremadamente primitivo y simple como la **nomina-ción**, o bien puede incluir otros tipos de criterios como los **notativos**, los de **simbolización matemática**, los de **simbolización geométrica**, los **aparatólogicos**, los de **isomorfización** con alguna dimensión "real", los modelos por **analogía**, etc. Dada la gran variedad de tipos y formas de representación, no consideramos factible proponer por ahora una clasificación de sus criterios.

Planteamos que la representación explícita que se hace de la realidad estudiada *dentro* de la teoría, determina directamente las preguntas que se pueden hacer, las soluciones esperables y los procedimientos pertinentes. Como se verá más adelante, las categorías representacionales desempeñan, quizás, el papel más destacado en la reproducción y ejercicio normal de una práctica científica: inciden directamente sobre lo que Kuhn (1974) ha denominado el **ejemplar**.⁶

INTERACCIÓN DE LAS CATEGORÍAS FUNCIONALES EN LA PRÁCTICA DE LA TEORÍA

Las categorías funcionales de la teoría científica no constituyen compartimentos estancos con un simple papel clasificatorio. Dichas categorías representan marcos de referencia **prácticos** para la actividad del científico individual respecto de su objeto de estudio, y por tanto implican interacciones efectivas que se traducen en influencias recíprocas entre los componentes de la teoría.

En la sección previa, al examinar cada uno de los grupos de categorías teóricas, se ha explicitado la inclusividad relativa de algunos de dichos grupos respecto de otros, sugiriendo las relaciones entre contenidos promovidas por la propia

6 El ejemplar, como algoritmo disciplinar que identifica problemas y posibles soluciones, regula la práctica cotidiana de una disciplina científica como algo "dado" y no "cuestionable". Aun cuando Kuhn separa al ejemplar del modelo —que constituye la "representación del mundo"—, en este escrito distinguimos entre las categorías representacionales explícitas que constituyen la alegoría de referencia que "retrata" a la realidad *dentro* de la teoría (Wittgenstein, 1961, traducción inglesa), y las representaciones implícitas en la forma de supuestos y metáforas originales que subyacen a la teoría, pero que no son parte de ella.

estructura de la lógica de la teoría científica. Adicionalmente a dichas relaciones estructurales, se puede suponer que en el desarrollo de la actividad científica individual surgen interacciones prácticas respecto de dichas categorías, interacciones que no ocurren necesariamente de acuerdo con una secuencia predeterminada, como lo sugeriría una concepción ficticia "del método científico" (ver figura 2). Más bien, suponemos que dichas interacciones pueden tener lugar en momentos y con direcciones diferentes, sin ajustarse a una secuencia especial de relación recíproca.

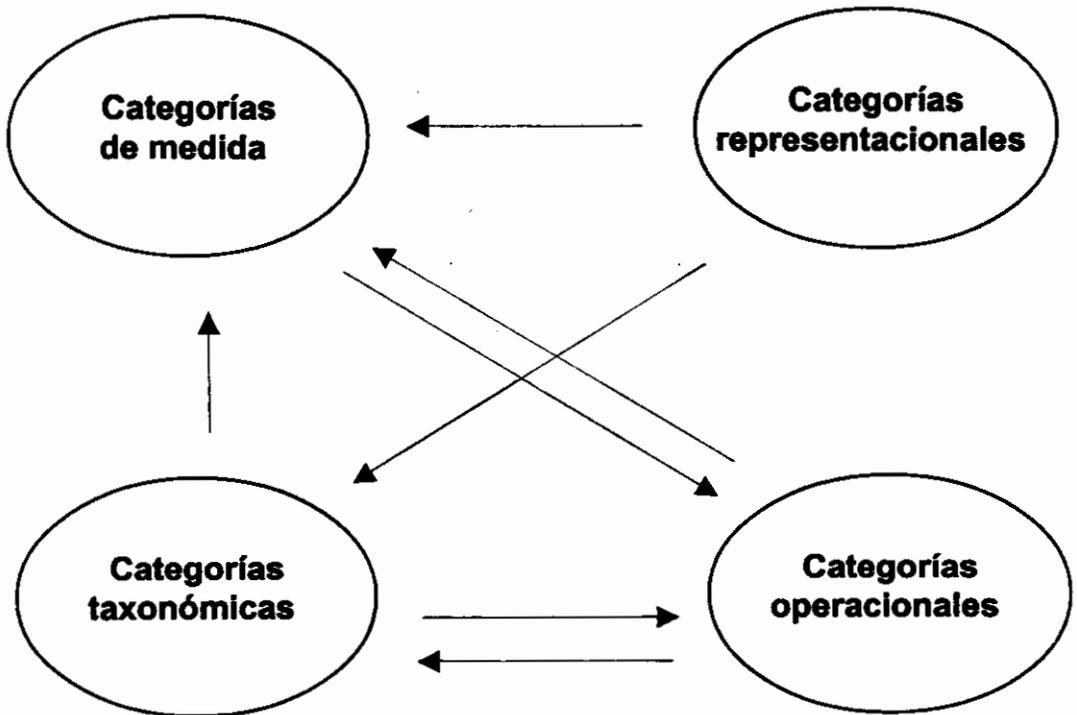


Figura 2.

La figura 2 describe esquemáticamente las interacciones que pueden suscitarse entre los diversos grupos de categorías funcionales de la teoría científica como consecuencia de su práctica por un científico. En el diagrama se plantea que las categorías representacionales actúan directamente sobre las categorías taxonómicas y de medida, e indirectamente sobre las operacionales y también sobre las de

medida, sin ser afectadas por dichas categorías. Esto subraya la independencia de las categorías representacionales respecto de las demás categorías de la teoría. Estas relaciones apuntan a que las categorías representacionales influyen en cómo el científico interpreta la teoría, pero son inmunes a las influencias de las otras categorías. Las categorías taxonómicas por su parte afectan cómo se actúa sobre el mundo, y cómo el mundo actúa de retorno sobre el científico, pero no son afectadas normalmente por las categorías de medida. Los cambios de taxonomía sólo pueden provenir de un cambio de representación y de los procedimientos observacionales y manipulativos, pero no de las interacciones concretas con los datos. Por último, las categorías operacionales y de medidas se mantienen además en continua interacción mutua.

Así pues, pueden señalarse de manera detallada las diferentes interacciones prácticas respecto de las categorías de la teoría. Dichas interacciones constituyen circunstancias de "influencia" de un grupo de categorías sobre otras, e identifican los posibles cambios y transformaciones que pueden operar en la estructura de la teoría como consecuencia de su práctica por el científico individual. Se pueden suponer las siguientes interacciones:

- 1) de las categorías taxonómicas sobre las categorías operacionales;
- 2) de las categorías taxonómicas sobre las categorías de medida;
- 3) de las categorías operacionales sobre las categorías de medida;
- 4) de las categorías operacionales sobre las categorías taxonómicas;
- 5) de las categorías de medida sobre las categorías operacionales;
- 6) de las categorías representacionales sobre las categorías de medida; y
- 7) de las categorías representacionales sobre las categorías taxonómicas.

Es importante señalar que las categorías representacionales, en tanto que no son afectadas por las otras categorías y pueden afectar al resto de categorías constituyentes de la teoría científica, permiten comprender la resistencia al cambio de las teorías. Esta resistencia tiene lugar a pesar de los cambios que pueden ocurrir en las categorías operacionales y de medida (Barnes, 1982).

DE LOS JUEGOS DE LENGUAJE Y EL EJEMPLAR

Ribes (1994) planteó que las diferentes prácticas comprendidas en el proceso científico podían examinarse satisfaciendo distintos propósitos o criterios como juegos de lenguaje. Se propusieron seis juegos de lenguaje —usos y criterios— aplicables al análisis de las prácticas científicas en el contexto de la teoría del

condicionamiento. Dichos juegos de lenguaje eran: 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"; y, f) el juego de las inferencias o conclusiones.

Tabla 2

Los Juegos del Lenguaje y el Ejemplar	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) el juego de las inferencias o conclusiones.
Los procesos y Competencias Conductuales	Niveles de organización funcional de las interacciones conductuales y sus criterios <i>Interacciones:</i> a) Intrasituacionales diferenciales b) Intrasituacionales efectivas c) Intrasituacionales variables d) Extrasituacionales e) Transituacionales <i>Criterio:</i> Diferencialidad Efectividad Precisión Congruencia Coherencia
La Metáfora Raíz y el Modelo	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 juego 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; g) qué limitaciones existen para modificar el mundo.

Dichos juegos de lenguaje 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. De hecho, un mismo conjunto de actividades puede ubicarse en uno u otro juego de lenguaje, dependiendo del "sentido" que tengan en relación al cumplimiento de un criterio u otro. Así, por ejemplo, las actividades comprendidas en el registro de comportamiento en una situación experimental pueden formar parte de: 1) el juego de la aparatología, 2) el juego de la observación, o 3) el juego de la representación, dependiendo respectivamente de que los "hechos" registrados se consideren, según distintos criterios, como el tipo de eventos: i) que es rutinario y conveniente recolectar; ii) que son pertinentes al problema que se estudia; o, iii) que demuestran que el problema puede ser analizado desde otra perspectiva conceptual.

Bloor (1983) ha identificado varias características de los juegos de lenguaje. Estos comprenden:

- a) extensión y finitud;
- b) entrenamiento y traducción;
- c) semblanzas y opuestos; y
- d) criterios y síntomas.

La extensión de un uso en un juego de lenguaje no tiene límites determinados de antemano. Se encuentra en transición permanente como consecuencia de la propia práctica social y de los usos que son aplicables. Todo juego de lenguaje se aprende mediante la práctica social, y por ello el juego de lenguaje se establece por entrenamiento. Los usos del lenguaje como práctica se adquieren por recompensa y castigo y por entrenamiento ostensivo, no por definición previa. El juego de lenguaje se aprende en relación directa con el mundo y no por traducción de las palabras a cosas y actos. Las semblanzas de familia de juegos de lenguaje son una de las maneras en que puede ejemplificarse la extensión de los usos del lenguaje como práctica. Las semblanzas de familia son convencionales y no dependen de ninguna propiedad esencial o universal de las condiciones bajo las que se aplican las extensiones de un juego de lenguaje. Las cosas, los actos y las palabras son semejantes o tienen un aire de familia con base en el criterio que se emplee. Los criterios delimitan en último término el sentido de las prácticas como parte de un juego de lenguaje. Un juego de lenguaje es siempre uso **con sentido** y **consentido**, es decir, ajustado a una convención. Los criterios constituyen un indicio identificable que justifica el uso de un concepto y la práctica correspondiente, mientras que los síntomas son indicios que se usan porque correlacionan con un criterio.

Obviamente, la delimitación de las prácticas como parte de un juego de lenguaje no puede hacerse independientemente de los fundamentos de dicho juego en la geografía lógica y los dominios de ejercicio circunscritos por la teoría científica⁷. La teoría científica provee las bases de los criterios y síntomas del juego de lenguaje. La práctica, como contenido particular de los juegos de lenguaje, está dada en la forma de las competencias requeridas como acciones concretas de la actividad científica. Esto da cuenta de porqué el "ejemplar" kuhniano se manifiesta como una correspondencia práctica entre las categorías representacionales de la teoría y los criterios que dan sentido a un conjunto de actividades verbales y no verbales, criterios de ejercicio delimitados por cada juego de lenguaje que auspician el cumplimiento de logros relativos a los planteamientos abiertos por la teoría.

En tal sentido, la noción de ejemplar no corresponde a ninguna práctica científica concreta, aunque se identifique en la práctica. El ejemplar es la forma en que las categorías de representación -y la interpretación que imponen a todas las categorías teóricas- delimitan criterios de uso de las prácticas científicas. El ejemplar funciona así como un "dispositivo lógico dado" que circunscribe problemas, preguntas y soluciones pertinentes a una teoría, y se puede identificar como los usos —por no emplear el término de regla— de esa correspondencia mencionada entre categorías de representación y los criterios de ejercicio delimitado por cada juego de lenguaje. 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 cómo lo tienen.

Las correspondencias entre las categorías teóricas y los juegos de lenguaje no se restringen al ejemplar, es decir sólo a las establecidas a partir de las categorías

7 La ciencia constituye un modo social de conocimiento, y desde esta perspectiva, se puede hablar de un juego de lenguaje de la ciencia, pero dentro de este juego general es posible identificar -y construir- muchos otros juegos de lenguaje más específicos a las características particulares de los contextos en donde tiene lugar la actividad científica. Los juegos de lenguaje, no importa su espectro de uso o generalidad, se fundamentan en la práctica social, y por esa razón, sus fundamentos mismos no son susceptibles de fundamentarse adicionalmente. Los fundamentos de un juego de lenguaje están dados por su propia práctica social en el marco de referencia de una cultura, y por ende son equivalentes a dicha práctica social. Los fundamentos de un juego de lenguaje no son falsos ni verdaderos. Simplemente son. Constituyen la base sobre la que se establecen -práctica y después formalmente- los criterios que regulan el uso de los juegos de lenguaje. Los fundamentos son las creencias y supuestos que dan sentido a un juego de lenguaje como práctica social en un contexto, y por ello, no es necesario que el individuo se percate de que el juego de lenguaje particular tiene dichos fundamentos. Simplemente así se juega, y en el juego mismo no sólo están presentes sus fundamentos, sino las reglas y criterios que regulan la adecuación de la práctica al contexto. Las reglas y criterios, aun cuando en ocasiones pueden ser explícitas, siempre constituyen descripciones posteriores del juego de lenguaje o formas sociales de transmisión del mismo al ser enseñado. Pero las reglas nunca anteceden socialmente al juego de lenguaje.

representacionales. Las categorías taxonómicas, operacionales y de medida también establecen correspondencias con usos y criterios de la práctica de la ciencia. Dependiendo de la relación particular establecida entre las categorías teóricas —tal como se describió en la figura 2—, cada conjunto de categorías puede derivar distintos tipos de criterios y usos respecto de las prácticas contenidas potencialmente en los diversos juegos de lenguaje posibles. De este modo, las diversas categorías teóricas no establecen correspondencias formales sencillas con los juegos de lenguaje. Por ejemplo, las categorías taxonómicas no definen exclusivamente criterios en la forma de juegos pertinentes a la identificación o delimitación de hechos y de relaciones entre hechos. Las categorías taxonómicas pueden, por ejemplo, reducirse en ocasiones a las categorías de medida o de operaciones —como ocurre en ciertas formas de teorización psicométrica u operacionalista—, y de este modo la identificación o consideración de hechos y relaciones puede reducirse al juego de lenguaje de la aparatología.

Identificar los diversos juegos de lenguaje, en tanto criterios funcionales de la práctica de la investigación, permite delimitar el contexto de uso de las categorías teóricas en cada científico particular. Los términos que forman parte del lenguaje de una teoría pueden poseer funciones categoriales distintas para cada investigador individual, es decir pueden disponer en correspondencia usos diferenciales en el cumplimiento de los diversos criterios que configuran los juegos de lenguaje en la práctica científica. Estos usos de correspondencia procuran un mapa descriptivo de los dominios lógicos y los criterios cubiertos por cada científico cuando investiga un campo de conocimiento. Esto siempre se hace en el marco de una teoría particular y sus términos constitutivos. Suponemos que cada científico, aunque se adscriba a una misma teoría, la ejercita en el contexto de las propiedades categoriales de esta, y de distintos juegos de lenguaje. Este ejercicio particularizado de la investigación se plasma en el desarrollo y práctica de diversas competencias conductuales en el hacer cotidiano de la ciencia.

En cada científico particular, una teoría determinada puede ejercitarse con referencia a distintos criterios de funcionalidad y de logro, al hacer énfasis en distintos juegos de lenguaje y propiedades de las categorías. Los criterios del juego de lenguaje y las propiedades categoriales ejercidas en la práctica cotidiana de la ciencia se concretan en el predominio de distintas competencias conductuales, es decir, en actividades con morfologías específicas de comportamiento dirigidas al cumplimiento de criterios de logro también específicos. Podría afirmarse que cada científico tiene un *modus* interpretativo de la "partitura" científica, y este modus implica habilidades y criterios de efecto diferentes en cada caso. Prosiguiendo

con la metáfora musical, en la medida en que la interpretación de la "partitura" es siempre distinta, la "obra" resulta en ocasiones difícil de comparar. Esto puede ayudar a entender por qué en una misma "comunidad" científica adscrita a una misma teoría se practica la ciencia en ocasiones de manera paralela, con pocos puntos de convergencia. Los logros de algunos miembros de esa comunidad no afectan a los miembros de la otra, aunque compartan un mínimo de criterios de comunicación.

LAS COMPETENCIAS CONDUCTUALES

El concepto de competencia conductual ha sido abordado previamente (Ribes y López, 1985; Ribes, 1989; Ribes, 1990; Ribes y Varela, 1994; Moreno, 1994). Una competencia conductual se identifica a partir de dos aspectos:

a) primero, un conjunto de morfologías de respuesta o **habilidad**, que guardan correspondencia o pertinencia funcional respecto de un conjunto de propiedades de eventos y objetos, vbgr., poder fonar los sonidos que corresponden a un texto, o poder mover la muñeca de la mano y cerrar los dedos con fuerza suficiente para hacer girar una perilla y abrir una compuerta;

b) un criterio de logro o resultado, impuesto por las características de los objetos con los que se interactúa y por las demandas sociales que definen la funcionalidad de una determinada conducta como ajuste a una situación. De este modo, el logro de una interacción no sólo se define por las propiedades de los objetos sino por criterios convencionales que delimitan la funcionalidad de las diversas habilidades posibles en una situación. Por ejemplo, puedo abrir la compuerta accionando físicamente sobre ella, o bien pidiéndole a alguien que la abra. El logro es el mismo, el objeto es el mismo, pero el criterio funcional y, por consiguiente, la competencia no es la misma. La diferencia entre los criterios implicados por un juego de lenguaje y los que definen a una competencia es que los primeros definen sentido y pertinencia de las prácticas, mientras que los segundos definen logros o resultados de éstas.

Las habilidades son técnicas o procedimientos que pueden identificarse a partir de las características de los objetos situacionales, sean físicos o convencionales. Los niveles funcionales de los criterios de logro, por otra parte, se identifican a partir del nivel de **aptitud** requerido por la situación. Los criterios de logro pueden derivarse de cinco niveles de organización funcional de las interacciones conductuales (o aptitudes) descritas por Ribes y López (1985). Los criterios de

organización funcionales mencionados y sus criterios de cumplimiento, ajuste o logro son los siguientes:

1) Interacciones intrasituacionales diferenciales, en las que el individuo se ajusta respondiendo a las propiedades de los eventos que se relacionan en tiempo y espacio **dentro** de una situación, vbgr., describir los cambios que ocurren en ciertas variables cuando se introduce otra distinta, identificar correctamente las unidades registradas por un instrumento de medida, o anticipar la ocurrencia de un evento que ocurre en forma sucesiva a otro. En estas interacciones el criterio funcional de cumplimiento es la **diferencialidad** del ajuste.

2) Interacciones intrasituacionales efectivas, en las que el individuo se ajusta produciendo cambios en los objetos y relaciones entre eventos **dentro** de una situación, vbgr., abriendo una puerta, apagando la luz, activando un instrumento, o logrando que se haga algo. En estas interacciones el criterio funcional de cumplimiento es la **efectividad** del ajuste.

3) Interacciones intrasituacionales **variables**, en las que el individuo se ajusta respondiendo con precisión a condiciones cambiantes en las propiedades de los objetos o sus relaciones para producir efectos en una situación, vbgr., escogiendo el objeto de menor tamaño, distinguiendo cuál es la clavija que corresponde a la entrada del polo negativo, o eligiendo un tipo de gráfica según el tipo de datos a representar. En estas interacciones el criterio funcional de cumplimiento es la **precisión** del ajuste.

4) Interacciones extrasituacionales, en las que el individuo se ajusta alterando las relaciones entre objetos y funciones de la situación presente con base en las relaciones y funciones de una situación diferente. Este ajuste requiere de comportamiento lingüístico y siempre implica un doble efecto: primero, en la situación de la que se transfieren las propiedades funcionales y relaciones; y segundo, en la situación en la que tiene lugar dicha transferencia. En la interacción extrasituacional hay pues un doble ajuste, en el mismo individuo o en dos individuos, y el ajuste en cada situación separada puede satisfacer cualquiera de los criterios de las interacciones intrasituacionales previamente examinadas. Ejemplos de este tipo de interacción son planear la actividad del día siguiente con base en los acontecimientos del día presente, informar a alguien de lo que tiene que hacer cuando llegue a otro lugar, o describir lo que ha ocurrido para que otro individuo pueda actuar en consecuencia en una situación distinta. En estas interacciones el criterio funcional de cumplimiento es la **congruencia**⁸ del ajuste.

5) Interacciones transituacionales, en las que el individuo se ajusta ante objetos convencionales mediante respuestas también convencionales que modifican, relacionan o transforman dichos objetos, consistentes en alguna forma de lenguaje, natural o simbólico (matemático, musical, lógico, etc.). Ejemplos de este tipo de ajuste son todas las formas de relación entre objetos convencionales características de la práctica teórica: la descripción algebraica de relaciones empíricas particulares, la representación gráfica de cambios en variables concretas, o la formulación de conceptos con mayor generalidad que los conceptos subsumidos. En estas interacciones el criterio funcional de cumplimiento es la **coherencia**⁹ del ajuste.

En cualquiera de los casos anteriores, 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. No tiene sentido hacer un listado de habilidades o competencias científicas. Estas se pueden identificar sólo a partir de teorías particulares *interpretadas* como determinados juegos de lenguaje.

La figura 3 describe 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 transituacionales, debido a que las categorías siempre son objetos convencionales y, por tanto, son relaciones entre actos puramente lingüísticos. Por su parte, las categorías taxonómicas promueven fundamentalmente el ejercicio de competencias intrasituacionales diferenciales, intrasituacionales variables y transituacionales; las dos primeras por su relación con la identificación o delimitación y predicción de eventos, y la última por su carácter teórico. Las categorías operacionales promueven por su parte el ejercicio de competencias intrasituacionales diferenciales y efectivas, dado que se relacionan

9 Se utiliza el término coherencia como consistencia, o conexión lógica o sistemática. También puede entenderse como la integración de diversos elementos, relaciones o valores.

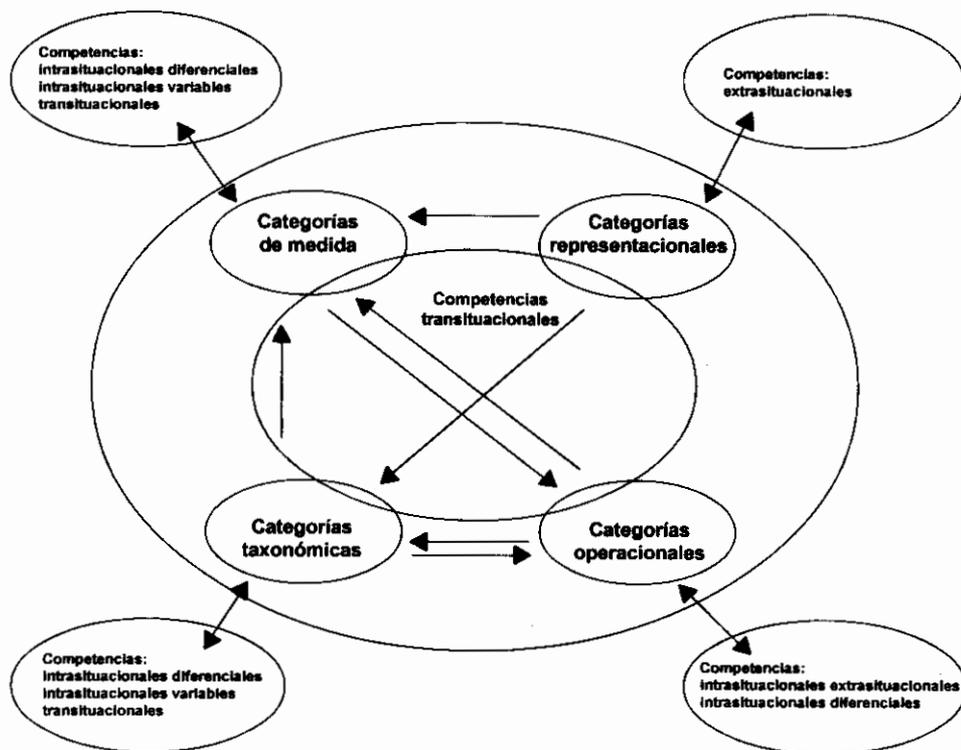


Figura 3.

con la identificación, presentación y manipulación de eventos. Las categorías de medida promueven el ejercicio de competencias intrasituacionales diferenciales, intrasituacionales variables, extrasituacionales y transituacionales; las dos primeras y la última por razones semejantes a lo que ocurre con las categorías taxonómicas, y la penúltima por su característica de transformar lingüísticamente propiedades no lingüísticas de los eventos. Por su parte, las categorías representacionales implican principalmente el ejercicio de competencias extrasituacionales, en la medida en que constituyen analogías de referentes empíricos.

El tipo de competencias que desarrolle cada investigador dependerá de la dominancia que tenga para él cada grupo de categorías teóricas y la correspondencia de ellas con los criterios de uso delimitados por los juegos de lenguaje. Puede anticiparse que investigadores con distintas dominancias de categorías teóricas y de juegos de lenguaje desarrollarán competencias conductuales diferentes en su práctica científica. Los seguidores de dichos investigadores, como practicantes de la

ciencia normal en la forma de ejemplar, podrán caracterizarse como científicos con metodologías diferentes con base en las competencias conductuales promovidas por dicho ejemplar.

ACERCA DE LA METÁFORA-RAÍZ Y EL MODELO

Estudios recientes muestran cómo ciertas características lógicas de metáforas primigenias o de modelos asumidos como representaciones de la realidad (Turbayne, 1974, 1990; Smith, 1990; Ribes, 1995) se reproducen en las teorías científicas. Este proceso de impregnación lógica de características de una metáfora-raíz o de un modelo por parte de las teorías científicas puede tener lugar de dos maneras:

1) Mediante la aceptación explícita del modelo o de la metáfora-raíz como supuestos de la teoría, como ocurre por ejemplo en miniteorías que aceptan modelos de tipo econométrico, y

2) Mediante la incorporación inadvertida de los supuestos y la lógica de la metáfora-raíz y del modelo a partir del desarrollo histórico de la disciplina o por la influencia de creencias y cosmogonías no aparentes en conceptos tomados de otras disciplinas o del lenguaje ordinario, como es el caso original del condicionamiento operante en Skinner, que adoptó, sin percartarse de ello la lógica de la mecánica cartesiana.

Se pueden identificar siete cuestiones generales vinculadas a las creencias que amparan a las metáforas-raíz y los modelos, en tanto premisas o supuestos que delimitan advertida o inadvertidamente la geografía lógica de las teorías científicas:

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.

Muchas de estas cuestiones, si no todas, forman parte del proceso histórico de reflexión sobre el mundo y el hombre que conocemos como filosofía. No se trata,

sin embargo, de incorporar al estudio de la ciencia el análisis directo de esas grandes cuestiones filosóficas. Se trata de reconocer cómo ciertas formas particulares de responder a dichas cuestiones moldearon y fundamentaron la manera particular en que se constituyeron las disciplinas científicas en tanto teorías, y cómo los científicos individuales interactúan con dichas teorías influidos por los supuestos y premisas de diversas metáforas-raíz y modelos que no son necesariamente aparentes para ellos.

En el análisis que planteamos, las metáforas-raíz y los modelos, como conjuntos de supuestos y premisas, poseen el estatuto de creencias. En Ribes y Sánchez (1994) se examina el concepto de creencia en relación a la validación del conocimiento como conducta. Hablar de creencias no es hablar de eventos mentales accesibles sólo al que la "posee". Hablar de creencias es hablar de aceptación de los criterios que delimitan el sentido de la propia práctica social. Las creencias se dan con el aprendizaje y el uso contextualizado de las prácticas del individuo en sociedad, pero no son independientes de dichas prácticas, ni tampoco son causa de ellas. Como lo expresan Ribes y Sánchez:

La "creencia", desde esta perspectiva, no es algo que se posee en el mismo sentido en que se posee un objeto cualquiera. "Poseer una creencia" es tender a comportarse con un cierto sentido frente a las cosas y las personas en contexto. Creer es algo que se aplica cuando se hace y dice algo con sentido frente a lo que se cree. Por consiguiente, las creencias no constituyen entidades psicológicas. No son cogniciones imperfectas, ni intuiciones infundadas. Las creencias son formas de describir el sentido que articula a un conjunto de prácticas en contexto, en la medida en que si no se dieran esas prácticas *estructuradas de esa manera particular*, la actuación del individuo carecería de sentido. 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. (p. 65)

El científico individual normalmente sostiene creencias que provienen de modelos y metáforas-raíz diferentes en origen e incluso en implicación. No se requiere de alguna consistencia especial en la aceptación de criterios que den sentido al comportamiento individual, considerando la multiplicidad de circunstancias sociales que amparan prácticas diversas y, en ocasiones, aparentemente incompatibles, vbgr., las creencias religiosas en un científico. El científico adquiere dichas creencias en su vida social cotidiana, ya sea mediante la lógica implícita en las prácticas diversas de la cultura en que se desarrolla, o mediante el aprendizaje explícito de descripciones y significados del mundo y de cómo actuar

al respecto, tal como ocurre en el aprendizaje escolar y muy especialmente en el aprendizaje de la ciencia.

Las creencias de un científico individual modulan en gran medida la forma en que entra en contacto con las categorías de una teoría y, en consecuencia, con la manera en que ejercita dicha teoría en el contexto de diversos juegos de lenguaje. En la medida en que las creencias representan la aceptación de criterios del desempeño eficaz o con sentido, es posible abordar empíricamente su relación con la forma en que se ejercitan las teorías científicas. Ribes y Sánchez (1994) y Ribes, Padilla y Martínez (1996) ya han mostrado la posibilidad de estudiar experimentalmente la interacción entre creencias —como criterios de ajuste— y el desempeño efectivo en distintas tareas de solución de problemas. En estudios sobre la ciencia ya realizada, la identificación de las creencias de los científicos individuales debe extraerse a partir de sus propios escritos y de los criterios empleados para validar su propio desempeño como científicos, vbgr., el concepto de "orden" en Skinner como "curvatura natural" de la ejecución de los organismos individuales.

INTERACCIONES ENTRE LAS CATEGORÍAS DE LA TEORÍA Y LOS DEMÁS FACTORES REGULADORES DE LA PRÁCTICA CIENTÍFICA INDIVIDUAL

En dos escritos previos (Ribes, 1993, 1994) se describieron inicialmente cuatro elementos generales (modelo-metáfora raíz, juegos de lenguaje, teoría y ejemplar, y competencias conductuales) que incluyen a los factores funcionalmente responsables de la actividad científica individual. En dichos escritos se plantearon una serie de relaciones tentativas entre los cuatro elementos identificados que es necesario revisar a la luz del análisis realizado en este trabajo.

La figura 4 describe tentativamente una versión modificada de la interacción entre los cuatro elementos reguladores de la actividad científica individual. Esta figura muestra influencias iniciales (flechas del interior) y de retorno (flechas del exterior) entre los cuatro elementos. Las flechas interiores son en principio necesarias para el conjunto, mientras que las flechas exteriores pueden no tener lugar.

Por una parte, se plantea inicialmente una acción directa del modelo-metáfora raíz sobre la teoría, especialmente sobre las categorías taxonómicas y representacionales. Asimismo, se proponen influencias de las cuatro categorías de la teoría sobre los juegos de lenguaje, sin especificar en principios con cuáles de

CONCLUSIONES

Este modelo sobre la conducta científica pretende representar en una dimensión psicológica los aspectos culturales, institucionales, lingüísticos y conceptuales de la ciencia, como quehacer especializado. La metáfora-raíz y el modelo constituyen conceptos disposicionales que describen la aceptación de criterios de ajuste del desempeño. La teoría científica delimita tanto los objetos convencionales, como la naturaleza lingüística del comportamiento científico y las propiedades lógicas del medio de contacto que posibilita las interacciones entre el científico individual y el objeto de conocimiento. Los juegos de lenguaje comprenden los criterios funcionales del desempeño como comportamiento con sentido relativo a la teoría científica. Las competencias conductuales describen las interacciones específicas que tienen lugar en la práctica misma de la indagación. Si se refiriera este modelo a la concepción aristotélica de la causalidad como principio, el modelo y metáfora-raíz y la teoría constituirían las causas material y formal, los juegos de lenguaje representarían las causas finales, mientras que las competencias conductuales serían la causalidad eficiente del proceso científico.

Como mérito intrínseco, el diagrama (figura 4), cuando menos propone relaciones empíricas susceptibles de ser evaluadas de manera sistemática. Por otra parte, no existen argumentos para suponer que estas relaciones tentativas no puedan modificarse, conforme lo aconsejen los resultados de estudios empíricos actualmente en fase de planificación.

REFERENCIAS

- Aristóteles (1978, traducción española). *Acerca del alma*. Madrid: Gredos.
- Barnes, B. (1982). *T.S. Kuhn and Social Sciences*. Londres: The Millan Press.
- Bentley, A.F. (1935). *Behavior, knowledge, fact*. Bloomington: Principia Press.
- Bloor, D. (1983). *Wittgenstein: A social theory of knowledge*. Nueva York: Columbia University Press.
- Boring, E.G. (1945). The use of operational definitions in science. *Psychological Review*, 52, 243-245.
- Bridgman, P.W. (1927). *The logic of modern physics*. Nueva York: Macmillan.
- Bridgman, P.W. (1936). *The nature of physical theory*. Nueva York: Dover.
- Fleck, L. (1986, traducción española). *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*. Madrid: Alianza Universidad.

- Gholson, B., Shadish, W.R., Neimeyer, R.A. y Houts, A.C. (1989). *Psychology of Science: contributions to metascience*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hanson, N.R. (1985, traducción española). *Patrones de descubrimiento. Observación y explicación*. Madrid: Alianza Universidad.
- Houts, A.C. (1994). Operational analysis, behavior analysis, and epistemology in science and technology studies. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 20, 101-143.
- Kuhn, T.S. (1962, traducción española 1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Kuhn, T.S. (1974, traducción española 1977). *La tensión esencial*. México: Fondo de Cultura Económica.
- 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.
- Naess, A. (1965). Science as behavior. En B.B. Wolman y E. Nagel (coords.), *Scientific Psychology*. Nueva York: Basic Books.
- Ribes, E. (1989). La inteligencia como comportamiento: un análisis conceptual. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 15, 51-67.
- Ribes, E. (1990). Aptitudes substitutivas y planeación del comportamiento inteligente en instituciones educativas. En E. Ribes, *Psicología General*. México: Trillas.
- Ribes, E. (1993). La práctica de la investigación científica y la noción de juego de lenguaje. *Acta Comportamental*, 1, 63-82.
- Ribes, E. (1994). The behavioral dimensions of scientific work. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 20, 169-194.
- Ribes, E. (1995). *El concepto de reflejo: un análisis de la influencia paradigmática de la mecánica cartesiana en la teoría del condicionamiento, con especial énfasis en el caso del lenguaje*. Tesis doctoral en Filosofía. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ribes, E. y López-V., F. (1985). *Teoría de la conducta: un análisis de campo y paramétrico*. México: Trillas.
- Ribes, E., Cortés, A. y Romero, P. (1992). Quizá el lenguaje no es un proceso o tipo especial de comportamiento: algunas reflexiones basadas en Wittgenstein. *Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje*, 1, 58-74.

- Ribes, E. y Sánchez, U. (1994). Conducta, juegos de lenguaje y criterios de validación del conocimiento. *Acta Comportamentalia*, 2, 57-86.
- 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.
- Ribes, E., Padilla, A. y Martínez, C. (1996). Aprendizaje probabilístico bajo distintos criterios de ajuste. *Acta Comportamentalia*, 4, 59-83.
- Skinner, B.F. (1966). The phylogeny and ontogeny of behavior. *Science*, 153, 1205-1213.
- Smith, L.D.(1990). Metaphors of knowledge and behavior in the behaviorist tradition. En D.E. Leary (coord.), *Metaphors in the history of psychology*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Stevens, S.S. (1935). The operational definition of psychological concepts. *Psychological Review*, 42, 517-527.
- Verplanck, W.S. (1996). From 1924 to 1996, and into the future: Operation Analytic Behaviorism. *Revista Mexicana de Analisis de la Conducta*, 22, 19-60.
- Wittgenstein, L. (1961, traducción inglesa). *Tractatus Logico-Philosophicus*. Londres: Routledge and Kegan Paul.
- Wittgenstein, L. (1953). *Philosophical Investigations*. Oxford: Basil Blackwell.

RESUMEN

A partir del modelo conductual propuesto por Ribes sobre la investigación científica, se realiza un análisis funcional de cada uno de los elementos de dicho modelo: el modelo y la metáfora-raíz, la teoría científica, los juegos de lenguaje y las competencias conductuales. Se describen las posibles relaciones y funciones de cada uno de los componentes de dichos elementos, y se procuran ejemplos. Se comenta como el modelo puede dar cuenta de problemas como la resistencia al cambio científico a la vez que puede desarrollar un programa sistemático de investigación sobre la ciencia.

Palabras clave: teoría científica, juegos de lenguaje, competencias conductuales, modelo y metáfora raíz, categorías teóricas, análisis funcional

ABSTRACT

Based upon the behavioral model formulated by Ribes, a functional analysis is developed in regard to each one of the elements of that model: the model and root-metaphor, the scientific theory, the language games, and the behavioral competencies. The possible relations and functions of each of the components of the model elements are described, and some examples are provided. It is discussed how the model may cope with problems such as resistance to scientific change at the time that the model develops a systematic research program on science.

Key words: scientific theory, language games, behavioral competencies, model and root-metaphor, theoretical categories, functional analysis
