

UN ACERCAMIENTO AL ESTUDIO DE LA INTEGRACIÓN DE MÉTODOS TEÓRICOS EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.

Dr. C. Lierli Oconnor Montero*;

loconnor@udm.cujae.edu.cu

lierlio@yahoo.es

Ms. C. Antonio Zaldívar Castro*;

tony@gest.cujae.edu.cu

Dr. C. Ernesto Hernández Calderín*

ehernandez@ind.cujae.edu.cu

ehernandezcald@yahoo.es

Instituto Superior Politécnico José A. Echeverría, La Habana, Cuba.

RESUMEN

Los autores dan a conocer resultados relacionados con el estudio de la integración de métodos teóricos generales de investigación, y muestran una aplicación a la solución de un problema concreto de las ciencias, dado en el estudio de la propiedad intelectual en la universidad. Se incluyen respectivas distinciones al modelado y a los sistemas, así como una propuesta teórico - metodológica para el primero, que contiene, en su parte más importante, la noción de asignación de contenido; tal noción se concibe como parte del proceso de construir y demostrar una hipótesis.

Palabras y frases claves: Métodos de investigación, integración, procedimientos lógicos, relación funcional, asignación de contenidos.

ABSTRACT

The authors present the results of a study on the integration of general theoretic methods of research; they also show the application of the theory developed to the solution of a concrete problem of science, given by the study of the intellectual property at the university. Some distinctions with respect to modelling and the theory of systems are included, as well as a theoretical and methodological proposal regarding modelling, which contains, as an important element, the notion of assignment of content. Such a notion is conceived as part of the process of constructing and demonstrating the hypothesis.

Keywords: Research methods- logical procedures- functional relationship- assignment of content.

Introducción.

El quehacer científico en la universidad ha alcanzado hoy día, en su extensión, todas las esferas de la vida profesional, a saber, las ciencias en sí mismas, las tecnologías y la administración; por esta razón, en lo adelante, al emplear el término ciencia, será con estas tres esferas de actuación incluidas. La investigación con carácter de ciencia se denomina investigación científica, para

que haya carácter de ciencia tienen que estar presente los métodos de la ciencia.

Para hacer ciencia se requiere una metodología. La metodología de la investigación nos ofrece los métodos y procedimientos para realizar la actividad científico-investigativa con alta calidad. Es por ello que la metodología de la investigación científica, no tan solo nos ofrece los elementos que componen el proceso, sus cualidades y funciones, sino que también pone énfasis en los métodos propios de la ciencia y su organización (Sierra, 1999: 51).

La investigación universitaria es hoy día bien poderosa y tiene la colosal oportunidad de ser localmente pertinente en el sentido tecnológico y para el desarrollo socio – económico, esto puede ser más evidente en el caso de las investigaciones aplicadas, pero, en general, la investigación universitaria puede contribuir de manera importante a la mejora continua de la calidad y al cambio tecnológico, sobre todo en países de poco desarrollo económico o de lento crecimiento.

Este último razonamiento justifica, de manera muy especial, según los autores de este artículo, la importancia de la investigación universitaria, los que en el presente artículo tratan la integración de los métodos en la investigación científica.

La Universidad del siglo XXI.

La Universidad es una institución encargada de producir ciencia, esto forma parte del concepto clásico. Su aportación al desarrollo social, económico y tecnológico en específico, depende del vínculo entre la ciencia que produce con el contexto y las tecnologías. La manera de entender estas relaciones está en dependencia de la capacidad que tiene la investigación universitaria para comprender el contexto social de aplicación donde tienen lugar los procesos de transferencia e intercambio de conocimiento. Parte importante de las tecnologías y de los estudios más avanzados que se realizan en el mundo hoy día, son resultados de las investigaciones universitarias. Vale la pena, por ello, hacer un recuento histórico.

La Universidad es una institución social de varios siglos de existencia y en su trayectoria socio-histórica se pueden establecer diferentes hitos de transformación en concordancia a los cambios en su estructura funcional. En su concepción original, el tipo de enseñanza de la edad media, respondía a un propósito bien determinado: la custodia y transmisión del conocimiento (Arocena Rodrigo et al, 2001). Esto definía claramente la primera función de la Universidad como institución.

Ya en el siglo XIX tiene lugar lo que se conoce como “Revolución Académica”, donde la Universidad se convirtió en el gran teatro del avance científico, enriqueciéndose la enseñanza con la investigación. La Segunda Revolución Industrial permitió entrelazar la investigación científica y tecnológica con el crecimiento económico. Este proceso delineó en gran medida el modelo de Universidad moderna definido por el desempeño simultáneo de las funciones de enseñanza e investigación. (Zaldivar, 2010:15).

El desarrollo de la carrera armamentista durante la Segunda Guerra Mundial estimuló en EE.UU., el financiamiento público de las investigaciones universitarias, dirigido fundamentalmente a costear programas de I+D con fines militares.

Los importantes resultados científicos registrados a lo largo del siglo XX, incidieron en el desarrollo de las fuerzas productivas y en el papel de las Universidades, que fueron dando un carácter más aplicado a su labor investigadora, al orientar parte de sus tareas a atender demandas económicas y sociales.

En la actualidad, se comienza a hablar de un nuevo modelo de Universidad, sobre todo en los países líderes en tecnologías, el cual ha recibido diversas denominaciones. (Smilor 1993), lo llama la “Universidad empresarial” aludiendo a las Universidades estadounidenses, mientras que en Europa (Clark 1998), lo denomina “Universidades emprendedoras. (Citados por Zaldivar, 2010: 18).

Esa nueva tendencia, potencia el papel de las Universidades, sobre todo, en lo referente a la gestión de la investigación científica en la que el diseño esté apoyado en métodos teóricos, planteados desde un criterio de integración para favorecer de manera importante la eficiencia del proceso de investigación en la universidad.

Las Universidades latinoamericanas tienen aún que enfrentar tres grandes desafíos para sumarse a esa tendencia; deben buscar financiamiento, una mayor relación con el sector productivo e incrementar la calidad vía evaluación y acreditación; no obstante, se puede afirmar que se legitima el papel de este modelo de Universidad en los procesos de desarrollo socio – económico e innovación tecnológica, así como una creciente relación Universidad- empresa.

Los métodos teórico generales de investigación científica.

El éxito de toda investigación científica está en la comprobación de la hipótesis y consecución de la adecuada solución del problema científico y esto depende de manera esencial del acierto que se tenga en la determinación de métodos de investigación.

Existen varias definiciones para el término método, para los autores y el propósito del presente artículo, es suficiente la definición la siguiente: “Podemos definir el método como el camino, la vía, la estructura del Proceso de la Investigación Científica; es el sistema de procedimientos; la forma de estructuración de la actividad para transformar el objeto, para resolver el problema, para lograr el objetivo”. (Sierra, 1999: 50).

Todo método de investigación científica está basado en un sistema conceptual determinado y en recursos que permiten avanzar en el proceso de solución del problema científico. Se le asigna contenido específico al método desde la correspondiente teoría. Un ejemplo bien claro de esta idea puede ser apreciado en el libro de Marcos Palacios y Javier Diaz Noci “Ciberperiodismo: métodos de investigación”.

Las características del método de investigación están determinadas por el objeto, en especial por su expresión contradictoria, por las situaciones económicas, sociales y culturales del contexto, así como por las posibilidades del investigador y por lo que este necesita lograr.

El método es un componente mediador entre el objeto que se investiga y el sujeto de la investigación. El método está supeditado al objeto, responde a una lógica, se fundamenta en una teoría, alcanza contenido particular bajo estas condiciones y se concreta en la práctica.

Existen métodos teóricos de investigación científica que tienen carácter general como por ejemplo el método sistémico, pero también existen métodos teóricos de investigación de carácter particular de algunas ciencias como por ejemplo el método de *escalado* en las ciencias de la ingeniería. En este artículo se trata el caso de los métodos generales.

Los Métodos Teóricos de investigación se manifiestan en las acciones generalizadoras del método científico, a saber: contextualizar, problematizar, teorizar y comprobar; ellos permiten revelar las relaciones esenciales de los fenómenos que se estudian y permiten, en esencia, conocer dichos fenómenos. Tales métodos tienen funciones epistemológicas, se estructuran con fundamentos en teorías del conocimiento y adquieren contenido en el referente teórico propio de la investigación.

Los métodos teóricos crean las condiciones para ir más allá de las características evidentes de la realidad, permiten explicar los hechos y profundizar en las relaciones esenciales y cualidades fundamentales de los procesos, hechos y fenómenos. Así pues, los métodos teóricos contribuyen al desarrollo de las teorías científicas y son herramientas que permiten convertir la información en conocimiento.

En los métodos teóricos están comprendidos todo un conjunto de procedimientos que posibilitan la asimilación teórica de la realidad y que se adecuan a las condiciones en que se va a desarrollar la investigación. En algunos casos tales procedimientos se suelen indicar en la práctica como métodos en si mismos y entre ellos se pueden citar varios que están relacionados con operaciones lógicas del pensamiento, a saber: el análisis, la síntesis, la inducción, la deducción, entre otros; ellos en su integración permiten la aplicación práctica de los métodos teóricos generales.

Las operaciones lógicas del pensamiento han sido bien estudiadas y de acuerdo al contexto teórico de marras no es necesario teorizar sobre ellas, es más importante teorizar en el sentido de la aplicación a la integración de los métodos teóricos.

Este conjunto de procedimientos y otros no comentados se utilizan indistintamente en el desarrollo de los métodos teóricos. Tales métodos también han sido conceptualizados y existen teorías para cada uno de ellos y

por su importancia se hacen a continuación algunos comentarios acerca de tales conceptos.

Hay consenso en reconocer como métodos teóricos generales de investigación científica los siguientes: sistémico, hipotético – deductivo, modelado e histórico – lógico.

El método sistémico permite la construcción de sistemas para el objeto que se estudia, tales sistemas pueden ser de naturaleza estructural - funcional o de tipo genético, los primeros conducen a estructuras jerárquicas, de las que hay una amplia diversidad, y los segundos conducen a lo que ha dado en llamarse organismo o el todo. Dado el alto nivel de desarrollo que han alcanzado ambas alternativas hoy día se reconocen cada una de ellas como métodos específicos.

El análisis del objeto de investigación con un enfoque genético, método genético, implica la determinación de cierto campo de acción elemental que se convierte en célula del objeto. En dicha célula están presentes todos los componentes del objeto así como sus leyes más trascendentes.

El enfoque estructural funcional unifica el conocimiento científico en un sistema integral que presenta una estructura jerarquizada de principios, leyes, conceptos e hipótesis dados por niveles de jerarquía.

La estructura es consecuencia del orden que se establece entre los componentes jerárquicos y relaciones de jerarquía.

Además, las relaciones son la expresión también del comportamiento del sistema en que un componente es función dependiente de otro u otros. Esas relaciones se convierten en las leyes del movimiento del objeto.

El método hipotético – deductivo consiste en el conjunto de procedimientos que aplicados a determinadas asunciones (premisas) permiten realizar inferencias lógicas para deducir un resultado teórico (tesis) que antes había declarado como verdad a demostrar (hipótesis).

El método hipotético – deductivo permite proponer una hipótesis como consecuencia de inferencias a partir de la información disponible, así como de postulados generales. Al generalizar se llega a una hipótesis mediante procedimientos inductivos y al particularizar se llega con procedimientos deductivos. Se aplica en la construcción de las teorías científicas, posibilitando la sistematización del conocimiento científico al expresarlo en un número limitado de principios y tesis generales.

El método histórico – lógico (tendencial) está vinculado al conocimiento de las distintas etapas de los objetos en su sucesión cronológica; para conocer la evolución y desarrollo del objeto o fenómeno de investigación se hace necesario revelar su historia, las etapas principales de su desenvolvimiento y las conexiones histórico – lógicas fundamentales.

Este método permite investigar las leyes generales y esenciales del funcionamiento y desarrollo de los fenómenos en el sentido tendencial, lo lógico reproduce en el plano teórico, lo más importante del fenómeno histórico lo que constituye su esencia. Estos métodos reflejan el objeto en sus conexiones histórico - lógicas más esenciales, ofrece la posibilidad de comprender su historia en una determinada lógica, si se cambia uno de los componentes entonces puede cambiar el otro elemento.

El método de modelado permite construir un modelo del objeto de investigación, es resultado de una teoría y permite al investigador realizar las elaboraciones teóricas. Con la modelización creamos abstracciones con vistas a explicar el fenómeno. En la modelización encontramos un eslabón intermedio entre el sujeto y el objeto de investigación; que es el modelo. El modelo como sustituto del objeto de investigación se muestra como algo que representa al objeto y define una correspondencia objetiva con el objeto.

Algunos apuntes distintivos para los métodos sistémico y de modelado.

Por *sistema* se asume el conjunto de componentes de un objeto subordinados a un centro, que se encuentran interrelacionados entre si, cuyo funcionamiento está dirigido al logro de determinados objetivos o funciones y en el que, un cambio en uno de los elementos del sistema, influye en los demás elementos. Las cualidades del sistema resultan de la interacción de sus elementos y de estos con el centro, y no de una suma mecánica. (Arzola, 2004: 16)

El sistema presenta cualidades generales que se diferencian de las características individuales de los componentes que lo integran. La interacción entre los elementos del sistema es lo que le da su cualidad resultante y que está presente en el organismo (el todo). (Sierra, 1999: 54)

El *medio* es el contexto en el cual se inserta el sistema, contiene al sistema pero no lo define. Las características generales de los sistemas son: centro coordinador del sistema, componentes del sistema, estructura del sistema, relaciones funcionales y jerarquía del sistema; los tipos de jerarquías son variados.

Centro coordinador: coordina las respuestas de cada elemento del sistema para definir una acción de carácter sistémico.

Componentes del sistema: todos los fenómenos o procesos están formados por una determinada cantidad de elementos, los cuales se subordinan a un centro. Los componentes del sistema se precisan en conceptos, magnitudes, variables y relaciones, u otros, en correspondencia al marco teórico de referencia asumido. Todas estas precisiones son resultados de la aplicación integrada de los procedimientos lógicos.

Estructura del sistema: Es el marco de interacción y organización entre los componentes que lo integran y de estos con el centro, y puede ofrecer información de interacción con un sistema de mayor complejidad. El centro

toma las decisiones a partir de criterios en los que se suelen conciliar los intereses de cada componente del sistema en función de un “interés” sistémico.

Un sistema puede formar parte de otro de orden mayor, convirtiéndose aquel en un subsistema de éste. Se denomina *nivel de jerarquía* a los distintos niveles en que los componentes se pueden ir integrando o sintetizando.

El método de modelado se dimensiona de manera especial cuando se aplica para la búsqueda de la solución de un problema de las ciencias o de la técnica; desde esta perspectiva se describen a continuación tres relaciones teóricas respecto a este método y una variante metodológica para modelar.

Hemos considerado que se requiere trabajar tres relaciones que, a nuestro juicio, son esenciales para construir un modelo teórico. Se trata de las relaciones de la construcción de un modelo teórico con el contexto de la investigación, con el referente teórico y con a teoría de sistema; esta última como una sólida relación de la integración de los métodos teóricos. (Oconnor et al 2010: 25)

En el primer caso, la esencia consiste en la necesidad de tener un dominio cabal del contexto de la investigación como condición previa al estudio del fenómeno, para entonces iniciar el proceso de análisis del objeto de estudio, entre cuyos resultados principales está la estructuración sistémica de este objeto en términos de sus características principales. Desde tal caracterización debe ser encontrada una expresión relacional del problema de la investigación.

El dominio del contexto presupone la asunción de códigos de la comunicación y de un estilo que facilite el proceso de socialización de todos y cada uno de los resultados en las etapas investigativas; en particular va a propiciar el modo de enfrentar la construcción de un modelo teórico del objeto para que se facilite su comprensión, aceptación y se gestic su aplicación.

El verdadero origen del modelado está en el análisis inicial del fenómeno y esto debe considerar la cultura y el nivel de desarrollo de la ciencia en el contexto.

La segunda relación esencial es la que se origina entre el referente teórico y el proceso de modelado. El referente teórico ofrece los términos técnicos, las líneas de desarrollo, postulados teóricos, los espacios académico – investigativos y en general los recursos lógico – metodológicos para el modelado. Hay que modelar desde el referente.

El dominio del referente informa hasta donde está estudiado el fenómeno, aquello que está resuelto, aquellos problemas a los que no se les ha buscado solución y la existencia o no de modelos teóricos para la búsqueda de la solución del problema que se intenta resolver.

La tercera relación importante está dada con la teoría de sistema, y más preciso aun, se requiere construir una expresión sistémica en el objeto de estudio, identificar el problema como una relación contradictoria entre

componentes de este sistema (que son en definitiva características distintivas del fenómeno), y trabajar por desarrollar toda una estructura del conocimiento científico que permita demostrar la relación funcional establecida como hipótesis entre las partes que definen la relación contradictoria.

La integración de los elementos contextuales, más una definición bien planteada del referente teórico y una estructura sistémica del objeto a partir de su análisis, todo ello puesto en función del proceso de modelado, es un recurso técnico muy efectivo. Este recurso es lo que estamos proponiendo como alternativa de construir un modelo teórico y aplicarlo en la solución del problema.

En correspondencia al análisis de las tres relaciones comentadas se declara a continuación una secuencia de pasos dada desde la correspondiente propuesta metodológica para modelar, explicada en la referencia (Oconnor et al 2010: 37) y detallada mas adelante un tanto más:

- 1 Disponer de una caracterización socio – cultural del contexto en el cual está el objeto de la investigación.
- 2 Establecer desde el referente teórico las formalizaciones conceptuales iniciales en el objeto de la investigación, según las cuales se puede iniciar el análisis del objeto y con ello la formulación de una contradicción fundamental como problema.
- 3 Elaborar un criterio de dependencia funcional entre las características del objeto en las cuales se aprecia el problema.
- 4 Aplicar la teoría de los sistemas para construir una representación sistémica en el objeto de la investigación según la formalización de relaciones fundamentales entre los componentes del objeto. Tal estructura revela el grado de complejidad que se le asigna al objeto de la investigación.
- 5 Construir planos y cadenas conceptuales en forma de estructuras sistémicas del conocimiento para deducir resultados, hasta llegar a la demostración de la relación fundamental. En estas estructuras intervienen formas lógicas del conocimiento que se desempeñan como eslabones en una cadena conceptual y otras que se desempeñan, además, como conectores entre los respectivos sistemas de conocimientos asociados a cada una de las partes de la relación contradictoria o entre cadenas de estos sistemas.
- 6 Desarrollar recursos para asignar contenido a las relaciones del modelo; en este proceso de asignación debe surgir la expresión del problema en términos de estas relaciones y puede surgir, es muy deseable que ocurra, un elemento de transformación para expresar el problema. La solución del problema será expresada en términos de este elemento de transformación.

Los autores han aplicado tal metodología al proceso de modelar la concordancia *Patente universitaria – Aplicación a los sectores de la economía*, dada en el estudio de la propiedad intelectual en la universidad y se ha sugerido su aplicación a la formación de la competencia investigativa. En algunas ciencias están establecidas otras metodologías, dadas con otros enfoques pero con similar propósito al aquí dado, ver (Scenna, 1999: 14)

Acerca de la integración de los métodos teóricos.

La integración de los métodos y procedimientos teóricos es conocida, se sabe de ella, en cada proceso de investigación ellos son empleados de manera integrada, sin embargo, opinamos que resultan de mucho interés toda referencia teórica y experiencia práctica que describan una manera concreta de mostrar tal integración.

A continuación se comentan algunas formas específicas de integración entre métodos teóricos de investigación que son fruto de las elaboraciones de los autores y que se han dado en procesos de investigación, ya bien en contexto docente o propiamente investigativo.

En párrafos anteriores hemos apuntado dos cosas importantes: la primera es que los métodos teóricos están constituidos por procedimientos lógicos que se manifiestan en las acciones generalizadoras del método científico de la actividad investigativa; tales procedimientos se emplean durante la investigación de manera integrada, no se aplica uno de ellos sin la presencia de una parte importante de los demás y es justo ahí la primera expresión de la integración de los métodos teóricos.

La segunda cuestión ya apuntada, es la presencia del enfoque de sistema al modelar y que se da al realizar el investigador una estructura sistémica del objeto mediante un análisis de sus características esenciales, tal estructura viene a constituir una expresión del grado de complejidad que se le asigna al objeto de investigación. Este hecho es una expresión concreta de integración entre el método sistémico y el modelado; ningún proceso de investigación escapa a este hecho.

Las ideas que siguen tienen que ver con lo que establecen los autores respecto a la manifestación en sistema de los procedimientos lógicos y de los métodos teóricos de investigación.

Un resultado de síntesis se realiza sobre la base de los resultados obtenidos previamente en un cierto análisis realizado a un todo. Cada elemento declarado en el proceso de análisis es una cierta abstracción y es una transición de la empiria al conocimiento esencial del fenómeno.

Por medio de la abstracción el objeto es analizado en el pensamiento y descompuesto en conceptos; la formación de los mismos es el modo de lograr un nuevo conocimiento concreto.

Mediante la integración en el pensamiento de las abstracciones (síntesis), puede el hombre elevarse de lo abstracto a lo concreto pensado; en dicho proceso el pensamiento reproduce el objeto en su totalidad (en síntesis) en un plano teórico. Lo concreto es la síntesis de muchos conceptos y por consiguiente de las partes. El movimiento de lo concreto sensorial hacia lo

abstracto y de ahí hacia lo concreto en el pensamiento comprende procedimientos como el análisis y la síntesis.

En una estructura de sistema de un objeto cada nivel jerárquico es una síntesis y el conjunto de subniveles asociado a este nivel es un análisis. Cuando se toman decisiones sistémicas se consideran compromisos con los elementos del sistema; el tránsito de los compromisos a la decisión sistémica es un proceso inductivo y la adecuación del criterio de toma de decisiones al compromiso con cada elemento del sistema es un proceso deductivo.

La deducción esta muy asociada al análisis y los procesos de inducción que buscan una generalidad tienen que ser capaces de considerar elementos sintetizadores.

De todo lo anterior se concluye que solamente la complementación mutua entre los procedimientos lógicos nos puede proporcionar un conocimiento verdadero sobre la realidad.

Cuando se realiza el análisis de un fenómeno, uno de los resultados esperados debe ser una estructura de sistema en el objeto; se gesta así el inicio del modelado. Los componentes del sistema son características fundamentales del objeto. Las relaciones funcionales se dan entre estos componentes y cuando una cierta relación se presenta como contradictoria y no explicada es que aparece el problema científico. Esta última explicación es la esencia de lo que aporta la teoría de sistema en el proceso de modelado teórico en el proceso de investigación científica para la búsqueda de la solución de un problema de la ciencia.

El sistema de las relaciones esenciales de un fenómeno, contenido del modelo teórico, da lugar a una forma sistematizada del conocimiento científico en la que tiene lugar la novedad teórica de la investigación y en ello aparece la aplicación del método hipotético – deductivo (la hipótesis y la tesis). Para asignar contenido a las relaciones del modelo teórico se requiere teorizar y explotar esta teoría desde el punto de vista metodológico.

La teorización es la búsqueda, sistematización y aplicación de conocimientos científicos esenciales para interpretar y explicar la realidad, así como asumir posiciones personales científicas y éticas que permitan una proyección de forma enriquecida. Esto exige el manejo adecuado de la bibliografía y la capacidad de analizar, reflexionar y decidir ante diferentes posiciones teóricas; proyectar alternativas de solución y fundamentar los criterios científicos que se asumen de forma oral o escrita.(Chirino, 2000:67).

Una vez definidas las operaciones asociadas a la teorización, y como parte previa a su realización, se requiere asegurar un conjunto de *condiciones iniciales* que se concretan en los aspectos siguientes:

1. Establecer condiciones según las cuales se puede observar el objeto de estudio y definir modos específicos según los cuales se pueden estudiar las características seleccionadas en el objeto. Esto responde a la aplicación de

métodos empíricos de investigación.

2. Identificar mediante un análisis las características del objeto de estudio y entender cada una de ellas como parte del grado de complejidad que se asume en el objeto de investigación. Cuando se establece inicialmente una estructura de sistema en un objeto y se consideran ciertas características A y B que se requiere estén presentes, y para las cuales se busca una relación funcional (hipótesis), entonces la presencia de A justifica la de B y recíprocamente. Esto responde a un proceso de hipotético – deductivo.
3. Comprender las relaciones como una dependencia funcional, cuyo valor metodológico consiste en el hecho de que al obtener un comportamiento de una de las partes (variable(s) observada(s)), se puede deducir el comportamiento de la otra parte (variable deducida). La(s) variable(s) observada(s) tiene(n) un carácter independiente, mientras que la variable deducida tiene un carácter dependiente. El comportamiento de la variable deducida obedece a la ley que la relaciona con la(s) variable(s) independiente(s). La variable deducida es síntesis y las observadas es análisis. La relación funcional es inducción – deducción, es hipótesis.
4. Comprender que los cambios que se pueden registrar en la variable (característica) deducida incluyen la solución del problema, pero que estos son deducidos desde los cambios efectuados en la(s) variable(s) independiente(s). Los problemas y las hipótesis pueden ser dados en términos de estas transformaciones.

La presencia de estas condiciones revela la continua integración de métodos y procedimientos teóricos. A continuación se ofrece una propuesta de algunos recursos para la asignación de contenido a las relaciones esenciales del modelo teórico del objeto en que concreta la integración de los métodos sistémico, hipotético – deductivo, histórico - lógico y de modelado.

Es importante distinguir entre la asignación de contenido a una relación y la demostración de tal relación; lo primero es hipotetizar o teorizar y lo segundo es su demostración y comprobación. La propuesta incluye ambas acciones.

i) Acerca de la asignación de contenido a una relación.

En el estudio de una relación de un sistema, que se ha establecido existe pero que no se ha formalizado aun y se requiere establecer, se necesita asignarle contenido para asegurar el funcionamiento del sistema. Tal proceso debe realizarse desde la empíria y desde la teorización; bajo este recurso se demanda explicar la presencia y contenido de cada una de las características (dado que está presente la otra), así como el sentido lógico según el cual se da la relación entre ellas.

Al establecer las relaciones es necesario conocer la historicidad del comportamiento conceptual de las características a relacionar (carácter histórico – lógico de la información). Para aplicar este recurso se precisa emplear el método teórico de investigación denominado *histórico – lógico* y relacionarlo con el comportamiento tendencial del fenómeno objeto de estudio,

dado en sus características esenciales.

La historicidad se concreta en la realización de observaciones (en la que lo observado está dado en cierto periodo de tiempo y a través de cierta lógica o enfoque), para posteriormente elaborar el contenido que define la relación. Las observaciones son de naturaleza lógica, de análisis y síntesis, comparación, en fin operaciones lógicas. Existen cuerpos teóricos en los que se trabaja con recurrencias y estas, adecuadamente interpretadas, son de carácter histórico – lógico.

Este trabajo es de desarrollo, por eso presupone cierto componente teórico que completa el marco teórico de referencia.

Cuando se trata de la relación contradictoria fundamental que da origen al problema entonces una forma natural es establecer una concepción que incluya la conceptualización y elaborar recursos metodológicos u otros, de manera tal que se revele alguna inclusión o nexo lógico entre ambas características; más aun, sugerimos buscar un sentido lógico de esta relación funcional comenzando en la empiria y transitar al nivel teórico mediante el empleo de alguna regularidad o Ley general que se ajuste al tema. En caso de no existir resultado teórico de tipo determinístico se debe apelar entonces a la estadística e intentar encontrar alguna regularidad estadística.

ii) De la fundamentación del contenido de la relación (demostración de la hipótesis).

Una vez que se le asigna contenido a la relación fundamental, y hecho a manera de hipótesis, se requiere entonces la búsqueda de los fundamentos de tal relación o de una explicación de ella. Para ello se deben realizar inferencias lógicas asociadas a cuerpos teóricos de ambas características hasta que se produzcan las conexiones y explicación a la contradicción fundamental; en este intento se procura encontrar y definir un elemento común (elemento de transformación) entre A y B, y mostrar que con las explicaciones a las transformaciones que se indican desde ambas características se encuentran los fundamentos que explican la contradicción fundamental. Es esencial que la demostración tenga carácter inferencial, deductivo, demostrativo.

Es probable que tal elemento común sea precisamente el *concepto básico* que permite relacionar las características A y B, o sea el conector funcional. Puede ocurrir que se requieran transformaciones en una sola de las dos características, pero el proceder es análogo.

Al realizar este sistema de acciones se concretan el contenido y los fundamentos de tal relación.

Vamos a ilustrar esta explicación teórica con el ejemplo siguiente. Sea el caso de la relación de concordancia Patente Universitaria – Sector de la economía (PU - SE); esta relación se manifiesta como contradictoria fundamental al estudiar el Proceso de formación de la propiedad intelectual en la universidad y particularizar la investigación en el estudio del Proceso de generación de innovaciones en los sectores de la economía desde las invenciones patentadas

(todo ello desde la perspectiva de la propiedad intelectual).

Veamos:

El *objeto de estudio* es el *Proceso de innovación desde las patentes universitarias*; para este objeto se construyó un modelo teórico que es un amplio sistema de relaciones desde el referente, tal modelo está insertado en toda una teoría de concordancia elaborada en la investigación y por esa razón no se describe aquí; la relación contradictoria no explicada hasta la fecha en este objeto es la relación patente – innovación¹, las categorías patente e innovación forman parte del análisis que se realizó del objeto de la investigación y el sentido lógico de la relación funcional entre ellas es que es relación de concordancia² de naturaleza determinística.

Dado que no se va a presentar la construcción del modelo y, menos aun, los fundamentos de esa construcción, entonces se va prescindir de las explicaciones al respecto y solo se trata el asunto de la relación contradictoria fundamental en el objeto.

El objetivo es mostrar, desde el punto de vista metodológico, la aplicación al presente ejemplo de la propuesta desarrollada, explicando la asignación de contenido a esta relación y sus fundamentos. Dado que la relación contradictoria de concordancia asumida es Patente universitaria – Sector de la economía (PU - SE) entonces se requiere construir respectivos sistemas de conocimientos para las categorías involucradas y mediante conectores llegar a la explicación de la relación.

Como conceptualizaciones iniciales fundamentales se establecen: las nociones de patente universitaria, invención, innovación, concordancia y de gestión académica, más sector económico.

Con la determinación del estado del arte y según el carácter histórico – lógico de la investigación supimos que ya antes había sido construida esta concordancia del tipo que nos interesaba pero bajo otras condiciones contextuales, y eso nos llevó a establecer que una alternativa en nuestras condiciones era que la concordancia debía expresar una medida según la cual una patente del tipo “i” podía ser aplicada a un sector económico “j”; la primera idea elaborada fue que tal medida era una razón en la que intervenían cantidades de patentes, y esto fungió como hipótesis de trabajo en la primera etapa. Esta razón es la expresión que define la dependencia funcional de las innovaciones respecto las invenciones y se convirtió en parte importante del primer contenido asignado a la relación.

¹ En el mundo desarrollado se conoce una solución para este problema, construida en la Universidad de Yale con bases de datos de la Oficina Canadiense de Propiedad Industrial, pero que no es aplicable a economías de bajo desarrollo y/o lento crecimiento.

² La noción de concordancia consiste en una medida según la cual se hace corresponder un tipo de patente, identificada por ciertas clasificaciones, con un tipo de sector de la economía, también según ciertas clasificaciones.

Los investigadores prestamos cuidado al hecho siguiente: una cosa es la relación **patente universitaria – innovación en el sector económico** y otra cosa es **en la gestión académica**; pero si se llega a conocer la primera relación, entonces puede quedar definido el tipo de gestión académica por esta relación.

Al describir los respectivos sistemas de conocimientos que fueron construidos para las patentes universitarias (característica A) y para los sectores económicos (característica B), y mostrar, además, las cadenas conceptuales y los conectores, quedaron establecidos dos planos: uno para las patentes y otro para los sectores de la economía. Los resultados son los siguientes:

El primer caso está dado por el sistema de conceptos: *patente universitaria – sistemas de clasificación por tecnología - vector de distribución de patentes – intervalo de tiempo de análisis de las patentes - densidad de invención*; y en el segundo caso por el sistema de los conceptos: *sector de la economía – sistemas de clasificación – índice de crecimiento – intervalo de tiempo de análisis de un sector de la economía – rapidez de crecimiento*.

Junto a la construcción de estos sistemas de conocimiento apareció el primer conector y el inicio de las inferencias inductivas – deductivas, este elemento teórico es la **noción de intervalo de tiempo**. Este intervalo se utilizó tanto para la densidad de invención como la tasa de crecimiento del sector de la economía. Después, se conceptualizó como segundo conector el concepto de **capacidad de innovación de un sector de la economía**. En este concepto se enlazan la cantidad de tipos de patentes generados en la universidad y el crecimiento económico del sector, y posteriormente, apareció un tercer conector la **razón de concordancia**, el cual enlaza la rapidez de crecimiento del sector económico y la densidad de invención. Este conector permitió definir el conjunto de elementos que dio lugar a encontrar el contenido de la relación de concordancia y todos los conectores en su conjunto dan una explicación a la relación contradictoria asumida como problema.

Una síntesis de cómo fue el proceso de asignación de contenido a la relación fundamental, y con ello el proceso hipotético – deductivo, es la siguiente:

La magnitud *tiempo* es realmente no trivial, la esencia está en el hecho de que al introducirla es posible relacionar las patentes con los sectores de la economía. En este caso el elemento de contenido que se asigna se concreta cuando se decide establecer que para investigar la posible aplicación de una patente en los sectores de la economía el autor de una patente debe estudiar el comportamiento histórico de la generación de patentes en el grupo al cual pertenece su invención y debe estudiar el comportamiento tendencial del crecimiento económico de los sectores de la economía y esto debe hacerlo en un cierto periodo de tiempo. Por lo tanto el intervalo de tiempo a considerar depende de los resultados obtenidos en ambos estudios o sea se le asigna contenido al tiempo desde los resultados de ambos estudios tendenciales. Aquí se aprecia el carácter de conector de este concepto.

La Capacidad de innovación K_j se conecta con el Indicador y_j de selección de sector económico j para la asignación de patentes (*ISSEjAP*), estamos en presencia de una relación cuyo contenido está dado por el hecho de ser la capacidad de innovación una cota superior del indicador *ISSEjAP* y por ser el criterio práctico de ordenamiento de los sectores de la economía. Es una relación verdaderamente esencial y la asignación de contenido se realiza desde la empiria y desde la teoría al conceptualizarse que un sector de la economía pone su capacidad para innovar desde su crecimiento económicamente y según las alternativas que recibe propuestas de innovar. Este concepto es un conector esencial.

Finalmente aparece la razón de Concordancia, elemento desde el cual se elaboró la primera propuesta de hipótesis, el contenido asignado está dado por la expresión:

$$C_{ij} = C_j / d_i ; \text{ si } i \text{ se relaciona a } j;$$

Esta razón es la conceptualización dada para C_{ij} y se nombra **Razón de Concordancia** entre las invenciones tecnológica (patentes concedidas) dadas en la clasificación **I** y los sectores económicos de la clasificación **J** y donde C_j es la rapidez de crecimiento económico del sector j y d_i es la densidad de invención en el tipo de patente i . Esta razón tiene, además, el valor metodológico de ser una medida según la cual el tipo de patente i se relaciona con el sector j de la economía.

Este conjunto de explicaciones justifican la asignación de contenido a la relación contradictoria esencial PU – SE y en consecuencia demuestra la hipótesis de asumir esta relación con carácter determinístico.

Conclusiones generales.

En el proceso real de búsqueda de la solución de un problema de la ciencia existen etapas que se encuentran claramente separadas entre sí, y que se desarrollan, entre otros, con los recursos de los métodos de investigación.

En cada una de estas etapas prevalecen unos métodos sobre otros pero es esencial comprender que la aplicación de cualquiera de ellos se realiza en integración a los demás métodos, esto depende de un amplio conjunto de variables, a saber: naturaleza del fenómeno que se estudia, problema a resolver, sentido lógico que se requiere en el procesamiento de la información para su conversión en conocimiento, tipo de resultado que se desea obtener, entre otros.

La esencia de la reflexión anterior es conocida, está en la cultura científica, pero esto no mengua la importancia de reiterarla cada vez, porque sistematizarla favorece su aplicación que es lo verdaderamente complejo.

Los autores de este artículo hemos querido socializar una de nuestras modestas experiencias, consistente en valoraciones teórico – metodológicas y ejemplo práctico, acerca de métodos teóricos generales de investigación, en un intento de generar un acercamiento al complejo tema de la aplicación de los métodos en la búsqueda de soluciones a problemas de las ciencias.

Referencias

1. .- Sierra Lombardía, V. (2004). *Metodología de la Investigación científica*. Sucre. Bolivia.
2. Arocena Rodrigo y Judith Sutz “La Universidad Latinoamericana del Futuro Tendencias - Escenarios – Alternativas”. *Colección UDUAL 1*. Primera edición. En sitio web <http://www.campus-oei.org/salactsi/sutzarocena00.htm>. Consultado 5/9/2009. .-
3. Zaldivar Castro, A. .- Oconnor Montero, L (2010). *Informe de investigación*. Instituto de Tecnología y ciencia aplicada. Ciudad de la Habana, Cuba.
4. Marcos Palacios y Javier Díaz Noci ”Ciberperiodismo: métodos de investigación”. En sitio web http://www.argitalpenak.ehu.es/p291-content/es/contenidos/libro/se_indice_ciencinfo/es_ciencinf/adjuntos/ciberperiodismo.pdf.
5. Arzola Ruiz, J. (2004). *Sistemas de ingeniería*. Editorial Científico Técnica. Ciudad de la Habana, Cuba.
6. .- SCENNA, Nicolás J. et al. (1999). *MODELADO, SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS*. ISBN: 950-42-0022-2 - ©1999. España.
7. .- Chirino, M. V. (2000). *La investigación educativa*. Tesis Doctoral. Universidad Pedagógica Enrique José Varona. Ciudad de la Habana, Cuba.