

# **LA MODELACIÓN Y LOS MODELOS TEÓRICOS EN LA CIENCIA. UNA CONCRECIÓN EN LA AUDITORÍA INTERNA CON ENFOQUE DE RIESGO.**

Autor principal: **Dr.C. Armando M. Boullosa Torrecilla**  
Centro Universitario “José Martí Pérez” de Sancti Spiritus  
Cuba

boullosa@sus.co.cu

**Dr.C. Armando Manuel Boullosa Torrecilla**

**MSc. Juan Carlos Lage Jiménez**

**Lic. Epifania Ederlys Hernández Menéndez**

## **Resumen**

Se caracteriza a la modelación como método teórico de la ciencia y su resultado el modelo con los fundamentos y exigencias que requiere este proceso cognoscitivo, generalmente complejo, lo cual se concreta en un modelo sistémico de auditoría interna con enfoque de riesgo el cual ha permitido obtener una mejor eficiencia y eficacia en la administración de las entidades donde se aplica.

## **Summary**

Modelation is characterized as a thoritical method of science and its result; the model, with its basis and requiring of this cognitive process, generally complex what concretes in a audit systematic model with a risk approach which has enabled a better efficiency and efficacy on the administration of the entities where it is applied.

## **Palabras Claves**

Modelación, Modelo, Riesgo, Auditoría

## **Key Words:**

Modeling, model, risk, audit.

## **Introducción**

Desde el surgimiento de la humanidad, las distintas civilizaciones, utilizaban para las representaciones de los objetos y fenómenos, a la pintura y la escultura. Estos antes reflejaban desde el punto de vista visual a los fenómenos u objetos existentes como resultado de la imaginación y la producción gnoseológica de las personas.

Esas representaciones a escalas o modelos, como también se les llama continuaron evolucionando con el decursar del tiempo. Así se comenzó a utilizar el modelo. Sus orígenes se remontan a la antigüedad, desde entonces, ha tenido disímiles acepciones, entre las más comunes están: las personas que anuncian y muestran el efecto de una prenda o artículo al público, como estructura análoga o isomorfa a otra dada, también en gramática generativa y transformacional para referirse a un sistema metalingüístico teórico que lo sustente y del que se parte para las descripciones gramaticales, por los pintores se concreta en las reproducciones a escalas de personas, objetos o cosas en sus obras, así como en muchas otras aplicaciones se ha utilizado esta palabra. Es por todo ello, que se presentan en la literatura múltiples clasificaciones en función de su utilidad teórico-práctica.

Por otra parte el desarrollo y evolución de la sociedad ha impuesto mayores exigencias a las diferentes ramas del saber humano, en particular a la ciencia. Este desarrollo hace que la investigación y los métodos de la ciencia tengan cada día más un papel determinante. Toda esta evolución ha estado respaldada por la modernización, la aparición de nuevos resultados y métodos, es decir, formas o maneras en que el investigador obtiene el conocimiento para comprender y explicar el fenómeno u objeto de estudio. En esto ha ido adquiriendo un lugar importante la modelación y como resultado de ella, el modelo.

Así la modelación, como método del conocimiento científico, ha ido evolucionando desde formas muy simples hasta los métodos actuales teóricos del conocimiento científico. Es por ello que en el presente trabajo se argumenta la modelación y los modelos teóricos en la ciencia, así como su concreción en la auditoría interna con enfoque de riesgo.

## **Desarrollo**

Un análisis Etimológico y Epistemológico de la Modelación y los modelos permiten precisar que no es hasta la segunda mitad del siglo XX donde se concretan dos ramas de la modelación: la técnica y la teórica. La técnica según Newton, se sustenta en la semejanza y las dimensiones; por ello es considerada como un procedimiento técnico experimental. En el caso de la teórica, según James C. Maxwell, en aquella época, estaba orientada a fenómenos mecánicos visibles y electromagnéticos no visibles.

Es imprescindible tener en cuenta en todos los casos que la información tomada y requerida en el modelo, depende de los fines del sujeto, así como del grado de complejidad y las características del proceso u objeto a modelar, lo cual adquiere un connotado sentido metodológico para cualquier estudio o

investigación que se realice, donde resultan imprescindibles también los aspectos cuantitativos, cualitativos o ambos según las circunstancias lo cual posibilita la organización y ordenamiento por la complejidad del proceso u objeto para el modelado.

Por todo lo anteriormente planteado, la generalización de la modelación como método, en la historia de la ciencia, ha estado determinado por diferentes circunstancias que se pueden caracterizar a partir de:

- los avances generados en la investigación experimental en el micro mundo.
- el impetuoso desarrollo de la matemática y su utilización por otras ciencias.
- las exigencias en la elaboración de sistemas cibernéticos complejos.
- la evolución lograda por las teorías general de los sistemas y la semiótica.
- el desarrollo actual de las diferentes ramas de las ciencias y en particular, en las últimas décadas, el auge de las ciencias sociales.

Ha sido determinante en esto, que la modelación, como método para la obtención del modelo, exige de un proceso con sus vías, formas y caminos que permita abordar, así como explicar, los fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. Se precisa también describir, concretar y expresar la esencia de las relaciones que llevan al conocimiento con su explicación lógica, su fundamentación teórica, la práctica o ambas en función de la creación o conformación de un medidor que represente o sustituya al objeto de estudio.

La modelación como método teórico del conocimiento científico requiere de dos tipos de procesos o formas esenciales para su utilización.

- \_ La aplicación de un modelo ya establecido o conocido.
- \_ La obtención de un nuevo modelo.

En el caso de la aplicación, como su lógica indica, es poner en práctica a partir de un modelo teórico ya existente sus concepciones, exigencias y fundamentos bajo las condiciones en que se va a utilizar o quiere concretarse.

La modelación para la obtención de un modelo teórico de la ciencia exige de un complejo proceso cognoscitivo, sistémico, ordenado, generalmente complejo para obtener ese objeto intermedio o auxiliar que explica y sustituye al original o las partes de ese objeto que son de interés para el investigador y sobre el cual se va a interactuar.

Es de vital importancia tener presente que el modelo como proceso complejo de creación sustentado en la abstracción que se proyecta para su generalización y concreción, no puede verse desligado de los conocimientos teóricos y prácticos, así como de la información correspondiente pero necesaria que fundamenta y explica, con la precisión y la esencia requerida, el proceso investigado u objeto de trabajo.

En la modelación teórica, ese sistema auxiliar que se obtiene constituye un intermediario que puede ser material o ideal, un agregado, un sistema de signos de la teoría o sus combinaciones. Estos fundamentos le confieren también, un carácter multifacético y diverso que determinan las diferentes

formas de modelación que han existido en la historia y evolución de la modelación.

En este método es imprescindible que tengamos en cuenta que para el modelo como mediador del conocimiento científico, es necesario, representarlo de forma tal que estén precisadas sus propiedades, regularidades, conceptos, teorías, relaciones, cualidades nuevas y desconocidas en forma sensorial-evidente así como muchos otros fundamentos tanto teóricos como prácticos, lo cual constituye una de las características más importantes de la modelación y por ello un fundamento esencial para su utilización en la ciencia. Es precisamente esto lo que le transfiere a la modelación todo el valor para su utilización como método teórico en la ciencia.

Estos argumentos le confieren también desde el punto de vista gnoseológico las funciones; sustitutiva-heurísticas, sustitutiva-teórica, aproximativa y explorativa-pronosticadora, entre las más importantes que se constatan en este método.

En la evolución y desarrollo de la ciencia y del conocimiento científico, a través del tiempo, ha tenido suma importancia la función **sustitutiva-heurística**, porque ofrece información previa que explica el proceso o fenómeno objeto de investigación o estudio de forma precisa y por todo esto sirve de etapa o fase en la elaboración de la teoría y la práctica de forma más completa y profunda.

Así, la **sustitución heurística** da una explicación anticipada previa del fenómeno mismo u objeto por lo que sirve de importante etapa en la elaboración o construcción de la teoría más completa y profunda sobre el objeto del conocimiento y consecuentemente contribuye al avance en las representaciones científicas del objeto, a profundizar en su conocimiento y aplicación o generalización teórica.

La **sustitutiva teórica** es el resultado de la etapa de elaboración o construcción de la teoría más completa y profunda sobre el objeto de conocimiento y tiene que estar constituida por los fundamentos teóricos obtenidos que explican la totalidad del proceso u objeto de estudio. Estas dos funciones en la ciencia se complementan al construir un modelo.

La función **aproximativa**, en la evolución científica de los fenómenos y procesos a modelar, posibilita la simplificación que en la primera etapa se requiere para más tarde completarla según las exigencias cognoscitivas, todo lo cual no se contrapone a una información ideal que sirve de patrón en relación con el objeto o proceso modelado, sino como una exigencia concreta y real de una etapa del conocimiento. Esta función está vinculada al carácter activo del conocimiento, es por ello que muchos autores consideran que el conocimiento va desde los primeros modelos, que simplifican el proceso o fenómeno objeto de estudio, hasta otros más adecuados o cercanos a este y finalmente a una teoría o construcción teórica consecuente con lo que se quiere.

La función **explorativa-pronosticadora** del modelo se desprende de las particularidades que conforman el objeto o proceso en estudio y en especial de su estructura, funciones, comportamiento y proyección que al ser exploradas permiten elaborar el pronóstico extrapolando las características y cualidades que lo distinguen desde el objeto o proceso original al modelo y viceversa.

Todas estas funciones pueden darse conjuntamente en los modelos: teóricos o técnicos, aunque pudieran igualmente manifestarse otras, ya que la modelación es un procedimiento gnoseológico que se utiliza en la diversidad de los fenómenos o procesos cognoscentes para organizar y proyectar la cantidad y diversidad de información que llega al sujeto.

Entre las concepciones de modelo como sistema, su investigación constituye un medio para la obtención de información sobre otro sistema, por lo que resulta importante considerar también algunas cualidades o rasgos que distinguen a los modelos, entre las que se destacan:

- La capacidad de sustituir al objeto o proceso cognoscente en su totalidad o en determinadas etapas del proceso de trabajo o investigación para en consecuencia poder actuar a partir de ahí.
- La posibilidad de otorgar al proceso de trabajo o de investigación la información necesaria y susceptible de comprobación práctica, teórica o experimental.
- La existencia de relaciones, reglas prácticas, concepciones y fundamentos teóricos precisos para describir así como poder pasar de la información que ofrece el modelo a la información sobre el objeto o proceso modelado y viceversa.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es la definición del concepto de modelo. Son varios los autores que lo definen, pero entre ellos existe un elemento o fundamento esencial el cual siempre se precisa y es que en la modelación el conocimiento es trasladado “temporalmente” del objeto de investigación o estudio, a un cuasi objeto intermedio, auxiliar: el modelo.

Por todo ello, Omelianosky considera que “La modelación es el método que opera tanto en forma práctica, teórica, o ambas sobre el objeto, no en forma directa sino utilizando cierto sistema intermedio auxiliar, natural o artificial, el cual:

- a) se encuentra en una determinada correspondencia objetiva con el objeto mismo de conocimiento.
- b) en ciertas etapas del conocimiento, está en condiciones de sustituir de forma íntegra o en determinadas relaciones, al objeto mismo que se estudia.
- c) en el proceso de su investigación, ofrece en última instancia información sobre el objeto que interesa”. (Omelianosky. M. E y otros, 1985:322)

Pilar Felipe y otros, definen el modelo como: “Un objeto que sobre la base de una analogía respecto a la estructura, función y comportamiento de un original correspondiente se crea y utiliza por un sujeto, para poder resolver una

determinada tarea cuya realización por medio de operaciones directa en el original resulta imposible.” (Pilar Felipe y otros, 1983, p.43)

También Nerelys de Armas y otros, consideran el modelo como: “el modelo es una construcción general dirigida a la representación del funcionamiento de un objeto a partir de una comprensión teórica distinta a las existentes.” (Armas Ramírez N, y otros, 2003, p.13)

Autores como V.A. Shtoff V., Gastón Pérez Rodríguez, Orlando Valera Alfonso, V. V. Davýdov y otros muchos de diferentes ramas y áreas del conocimiento, definen el modelo, en todos se constata y corrobora la diversidad de definiciones generales sobre este concepto, pero adolecen de algunos aspectos esenciales.

Los fundamentos expresados anteriormente precisan que el papel del modelo teórico, como resultado de la modelación científica es un proceso cognoscitivo, el cual se caracteriza porque:

- Se explica el proceso objeto de estudio con los fundamentos teóricos necesarios y suficientes, surgidos en el proceso de conocimiento, relacionados de forma esencial y simplificada, a lo que contribuye decisivamente su capacidad ilustrativa y traslativa que caracteriza a este proceso.
- El modelo en estas condiciones sirve de medio para la construcción de una teoría nueva, una concepción o fundamentación según las características del fenómeno estudiado.
- Una vez concretado el modelo uno de los fundamentos esenciales está en su aplicación práctica.
- Se utilizan en ocasiones representaciones gráficas que precisan la lógica para comprender las relaciones y teorías que explican el objeto o fenómeno estudiado.

La clasificación es otro fundamento que resulta difícil en cualquier área del conocimiento por la diversidad de posibilidades. En la literatura generalmente se presentan diferentes clasificaciones para los modelos. En el caso que se trabaja se hace atendiendo a los medios fundamentales que se utilizan en el proceso para realizarlo o explicarlo. Así se presentan:

**Modelos Icónicos:** Son aquellas representaciones del sistema en forma visual mediante imágenes de figuras o representaciones físicas, a escala sobre la base de un objeto. Entre algunos ejemplos que se pueden citar están; las fotografías, las maquetas y los mapas.

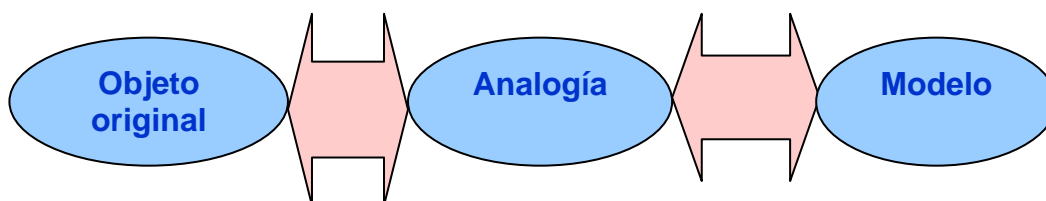
Estos modelos son muy generalizados en la práctica profesional y hasta en ocasiones se confunden con los modelos teóricos los cuales tienen mayores exigencias por sus propias características como ya se ha explicado anteriormente.

**Modelos analógicos:** En este caso están aquellos modelos que tienen en cuenta una serie de cualidades, propiedades y características que pueden ser de distinta naturaleza al representar el objeto de estudio. Resultan muy

apropiados para representar o expresar relaciones cuantitativas del objeto o proceso original. Son ejemplos de estos modelos; los diagramas de flujo de un proceso en una fábrica y las representaciones de la curva de distribución en la estadística.

**Modelos teóricos** -también llamados formales o analíticos por algunos autores-: Aquí se utilizan los símbolos o signos para designar los elementos y propiedades del objeto de estudio, es por eso que muchas veces se les denomina modelos simbólicos. Se pueden citar como ejemplos en este caso los modelos matemáticos y entre estos los modelos económicos matemáticos. Aquí se utilizan los símbolos o signos matemáticos para describir y explicar el proceso modelado. Pero también cuando se utilizan conceptos o teorías para la explicación del objeto de estudio.

Como puede apreciarse esta forma tiene muchas clasificaciones que van desde aspectos muy simples hasta la creación de aportes teóricos en una ciencia o esfera del conocimiento. En sentido general se presenta la siguiente relación:



(Donde intervienen procesos de abstracción y generalización)

A partir de estos fundamentos se define el concepto como:

Un modelo teórico es un sistema intermedio auxiliar, material o ideal, resultado de un proceso creador de abstracción y generalización que con sus fundamentos, teóricos-prácticos, explica y representa con la lógica que caracteriza al objeto de estudio, las relaciones necesarias e imprescindibles mediante: conceptos, propiedades, regularidades, cualidades, signos y sus relaciones de forma sensorial evidente generalmente se auxilian de un gráfico o un sistema de signos para precisar los vínculos que las distinguen.

Por todas estas posibilidades, la modelación en la investigación científica, como método, ha ido abarcando paulatinamente nuevas esferas del conocimiento entre ellas: diseño técnico, la arquitectura, la construcción, la física clásica, la química, la biología, la astronomía, la economía y las ciencias sociales en los últimos años lo que le ha hecho acreedor de grandes éxitos en las diferentes ramas de la ciencia contemporánea.

En la construcción del modelo teórico debe tenerse en cuenta lo siguiente:

Para la obtención o construcción del modelo se requiere estudiar, descubrir, comprender y conocer el objeto, en correspondencia con las aspiraciones para poder explicar y reflejar las características esenciales en el modelo.

Como parte del proceso es imprescindible la delimitación de algunas de las propiedades más importantes del objeto a investigar. Esto se debe a que para que el modelo se corresponda con el objeto es preciso concretar aquellas propiedades que lo distinguen y caracterizan con diferentes grados de detalles, con un variado lenguaje simbólico y conceptualizaciones con sus relaciones correspondientes. Para la similitud y delimitación entre el modelo y el objeto original se necesita un análisis concreto en cada caso a partir de lo que se aspira.

Como resultado de lo anterior, en el proceso de modelación, el modelo que se obtiene es un objeto independiente donde de manera consciente hay que reflejar, con la mayor precisión posible y con un enfoque holístico, todo o parte del objeto en estudio e incluye las condiciones de funcionamiento en base a la información o datos sobre el comportamiento del fenómeno.

Posteriormente se procede a llevar o trasladar los conocimientos obtenidos, desde el modelo hacia el objeto original, o sea, su constatación en el funcionamiento real; por ello se pasa del lenguaje del modelo al del objeto, lo cual se hace a partir de las características del objeto modelado.

Es esencial aquí, que los conocimientos sobre el modelo sean rectificados o comprobados teniendo en cuenta las propiedades del objeto original que no se consideraron en la construcción del modelo y que aún no han variado para ver su comportamiento real en función de su utilización posterior.

El traslado de cualquier resultado del modelo al objeto original, está relacionado con el grado necesario y suficiente de concreción y satisfacción de las características entre el objeto original y el modelo.

En esta comprobación práctica de los conocimientos obtenidos y su utilización en la elaboración de la teoría generalizadora del objeto original siempre se retorna a este para comprobar la factibilidad del proceso y el modelo.

La modelación como método tiene carácter cíclico, es decir, puede realizarse varias veces, lo cual permite ampliar y precisar el conocimiento, a la vez que se perfecciona el modelo. Así las diferencias o deficiencias detectadas pueden corregirse y consolidarse con ello, el proceso en su totalidad y por ende, el modelo.

Sobre la base de la experiencia en la actividad de diseño se presentan en general los elementos esenciales que distinguen a uno de los modelos obtenidos en la investigación científica, en la economía particularmente para la auditoría, es decir, el Modelo Sistémico de Auditoría Interna con Enfoque de Riesgo.

En este caso se concibe, conceptualiza y concreta el proceso de auditoría interna con enfoque de riesgo para mejorar la calidad de esta actividad.

Los fundamentos teóricos que lo distinguen son:

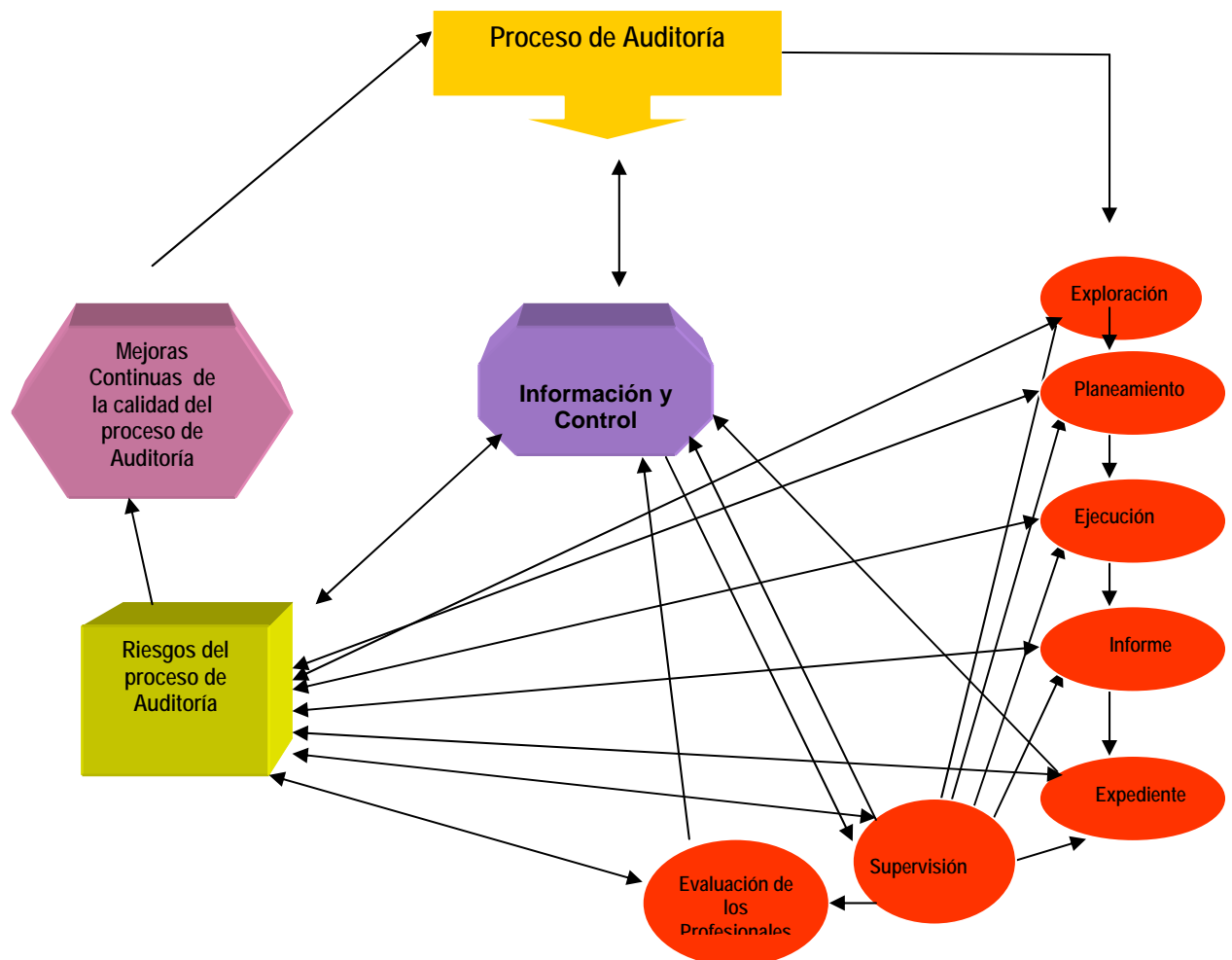


- El concepto de Auditoría Interna como proceso, con una concepción sistémica.
- La descripción del proceso de Auditoría sustentado en siete subprocesos en una secuencia escalonada con sus relaciones imprescindibles.
- Importancia del vínculo entre riesgo y subprocesos, como garante de la calidad en el servicio de Auditoría.

La concepción práctica se concreta mediante la:

- Contextualización de una metodología para la gestión de los riesgos en Auditoría.
- Propuesta de una estrategia de organización del sistema de Auditoría, que se sustenta en un conjunto de técnicas, herramientas y procedimientos para elevar la calidad de las Auditorías ejecutadas con la disminución en la presencia de los riesgos en el desarrollo del proceso.

Las relaciones entre los procesos en el sistema se concretan en el siguiente esquema:



Los aspectos esenciales que lo distinguen son:

Se concretan y expresan formalmente los fundamentos y la aplicación del conocimiento sobre auditoría interna. Se añade una conceptualización con una

orientación coherente del proceso de forma sistémica y escalonada, lo cual no existe actualmente en la teoría y práctica de esta actividad. Se distingue su enfoque de riesgo, el que tiene la posibilidad de anticipación y prevención por lo que permite mejoras en el ejercicio profesional.

A partir de estos presupuestos teóricos se contextualiza una metodología para identificar y evaluar los riesgos en este servicio. Consta también de una estrategia con un conjunto de técnicas, herramientas y procedimientos orientados a la implementación del algoritmo del proceso quien constituye una guía para el trabajo del auditor, logrando disminuir el impacto de los riesgos y mejoras en la calidad del servicio. Todos estos aspectos se precisan y describen como parte del proceso para su concreción.

Este nuevo enfoque contribuye también a: mantener la vigilancia de la posible comisión de riesgos en el desarrollo sistemático del ejercicio de las auditorías. Permite monitorear el cumplimiento del flujo logístico del proceso por cada profesional, mediante la estrategia de organización del proceso, que define con precisión para cada subproceso: qué debe hacerse, quién debe hacerlo, cómo debe hacerlo y cuándo debe hacerlo y para qué debe hacerlo, de forma tal que cada miembro de la institución conozca lo que necesita de forma pertinente y oportuna. Promover la responsabilidad individual, colectiva, así como la confianza entre la institución y sus miembros permite reconocer los resultados individuales y colectivos así como mejorar el conocimiento de los miembros de la organización, especialmente la provisión de información específica para la toma de decisiones por los directivos y demás miembros de la institución.

El modelo fue validado en la práctica y ya se generaliza con buenos resultados en muchas organizaciones, lo que muestra su efectividad y eficiencia.

Es importante destacar que como se trata de un modelo teórico sobresalen los conceptos, concepciones y relaciones más importantes las que se establecen y explican adecuadamente en cada caso y con sus relaciones.

### **Conclusiones**

En los métodos de la investigación científica la modelación y su resultado; el modelo tiene un rol fundamental en la explicación y abordaje de todos los fenómenos y problemas de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento donde se aplican. Resulta esencial en este proceso tener en cuenta la capacidad sustitutiva, traslativa, sus funciones y otras propiedades que se presentan quienes se concretan en el modelo sistémico de Auditoría Interna con enfoque de riesgo, que ya logra la eficiencia y eficacia que requiere esta actividad en la administración de entidades donde se aplica.

## Bibliografía

- Armas Ramírez, Nerely y col. Caracterización y diseño de los resultados científicos como aporte de la investigación educativa. Curso 85 Pedagogía 2003, Ciudad de La Habana, Cuba, p. 13.
- Arlegui de Pablos Javier. Universidad Pública de Navarra, 2008.- <http://www.xtec.es/logo/ponencia/javier1.htm> La representación, modelización y simulación de fenómenos físico-naturales.
- Bueno, R. E. El método de Modelación. Revista Economía y desarrolla, julio-agosto. 1974. No. 123. p. 45.
- Fuentes, Homero., Cortina, M. y Estrabao, A., El proceso de investigación científica desde el modelo holístico configuracional. Centro de Estudios de Educación Superior "Manuel F. Gran", Universidad de Oriente. 2006.
- Felipe, Pilar y col. Programación Matemática. Editorial Pueblo y Educación. 1983. Ciudad de la Habana
- García Pérez , F., Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. 2007. <http://www.ub.es/geocrit/b3w-207.htm>.
- Omelianosky, Mijail E. y Col. La dialéctica y los métodos científicos generales de la investigación. T.1. Editorial Ciencias Sociales. La Habana. 1985.
- Portela Silva, J,M,. y Kuzmich Artemenko V., Modelo económico-matemático. T.1. Editorial Pueblo y Educación, La Habana. 1989.
- V. V. Davýdov. Tipos de generalización en la enseñanza, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, Cuba, s/f, p. 313.
- Sierra Salcedo, Regla Alicia. Modelación y estrategia: Algunas consideraciones desde una perspectiva pedagógica. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, Cuba, 2002, p. 317