

# Modelo didáctico de sistematización del contenido compuestos de coordinación de la química inorgánica

## Didactic model of systematization of the compounds coordination of inorganic chemistry

Domingos Ndala<sup>1</sup>  
{domindala@gmail.com}

**Fecha de recepción:** 21 de marzo de 2020 – **Fecha de aceptación:** 30 de abril de 2020

---

**Resumen:** El presente trabajo tiene como objetivo la elaboración de un modelo didáctico para la sistematización del contenido *compuestos de coordinación* de la Química Inorgánica en estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de la Química. Para su realización se utilizaron métodos investigativos teóricos, empíricos y estadísticos. El modelo didáctico parte de la consideración de las necesidades socioprofesionales y los objetivos que establece el Modelo del profesional de esta carrera; está conformado por los componentes: Generalización, Transferencia y Funcionalidad del contenido *compuestos de coordinación* y en su dinámica tiene como centro la tarea docente como célula del proceso; prioriza las actividades experimentales e investigativas, las que le confieren un carácter desarrollador. La aplicación en la práctica de la metodología, como concreción del modelo, permitió corroborar su efectividad en la preparación profesional tecnológica química y docente, como solución a la contradicción entre el carácter fragmentado y el necesario carácter integrado de este proceso.

**Palabras clave** – *Modelo didáctico, sistematización de los compuestos de coordinación, preparación profesional, tecnológica química y docente.*

**Abstract:** The present work has a object; that is to elaborate a dedicated model of systematization of the compounds coordination of Inorganic Chemistry in students graduated in the teaching of the Chemistry. For their realization of methods in theorotical, empiric and statistical investigation. The consideration of a dedicatd part of a model of the necessities socialprofessionals and the objectives that establishes the Model of the professionals of this career; it is conformed by the components: Generalization, Transfer and Functionality of the compounds coordination and in their dynamics it has like the center of the educational task as cell of the process; it pioritizets the activties of experiance and investigation, a those that conform him a developed charecterestics. The application in practice of methodology, as concret of a Model, allowed to colaborar its effectiveness in the professional preparation technological chemistry and educational, as a solution to a contradiction between treatment fragments character and the necessary intergrates character of this process.

**Keywords** – *Didactic model, systematization of a compounds coordination, professional preparation, technological chemistry and educational.*

---

<sup>1</sup>Licenciado en Ciencias de la Educación, Especialidad de Química; Máster en la Enseñanza de las Ciencias, Especialidad de Química. Instituto Superior de Ciencias de Educación de Huíla.

## INTRODUCCIÓN

La formación de profesionales de la educación en la actual realidad angolana amerita un colosal esfuerzo encaminado al logro de niveles internacionales de calidad que en el más breve plazo permitan a las universidades el alcance de modelos formativos sustentables, sostenidos, competitivos y acreditables ante la comunidad científica y la sociedad.

El Instituto Superior de Ciencias de la Educación de Huíla (ISCED-Huíla), es una institucional social ubicada en la región donde existen importantes yacimientos de minerales, que necesitan de profesionales de Química para atender los distintos procesos productivos vinculados con esta industria.

Dentro de los minerales que se obtienen en esta fábrica, se encuentran metales que combinados con determinadas especies químicas forman compuestos de coordinación que son importantes por su uso en diferentes industrias, análisis químico, medicina, arte; además, forman parte esencial en organismos vivos. No obstante, algunos complejos son tóxicos y sus residuos contaminan el medio ambiente, de ahí que el estudio de este tipo de compuestos, entre otros, constituya la vía de comprender la importancia práctica de estas sustancias, su estructura química y los posibles efectos medio ambientales.

Es por eso la necesidad que tiene la universidad de perfeccionar el proceso formativo de los profesionales en Química para dar respuesta a estos procesos productivos y la vez formar profesores que aborden la enseñanza de la Química, así como de profesionales que den respuesta a otras demandas de la sociedad.

## DESARROLLO

El Modelo didáctico de sistematización del contenido *compuestos de coordinación* de la Química Inorgánica, considera como punto de partida la concepción del Modelo del profesional de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Química. El Modelo didáctico de sistematización del contenido *compuestos de coordinación* de la Química Inorgánica representa un sistema determinado de características, funciones, principios y relaciones que se establecen en este, así como entre los componentes académico, laboral e investigativo para alcanzar el cumplimiento de los modos de actuación del profesional.

En la elaboración del modelo didáctico se asumen las concepciones de la Filosofía Marxista-Leninista; sus categorías: esencia-fenómeno, lo general, lo particular y lo singular, contenido-forma, causa-efecto, actividad y la relación entre lo concreto y lo abstracto de la teoría materialista-dialéctica del conocimiento, que posibilitan establecer las relaciones entre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química Inorgánica y la educación para la vida y la profesión como expresión de la relación escuela-sociedad en un proceso que permite apropiarse individualmente de los contenidos sociales y objetivar socialmente los contenidos individuales.

Como fundamento del modelo se asumen, además, los postulados de la Escuela Histórico Cultural del desarrollo de la psiquis humana, de Vigostky (1988) y sus seguidores, cuyas concepciones han sido retomadas por diferentes autores cubanos. En este sentido se consideran: la relación educación-enseñanza-desarrollo, la significación del plano social para el aprendizaje del individuo al enfatizar en el papel de la cultura en el desarrollo individual, con especificidad en: la ley genética del desarrollo, el concepto zona de desarrollo próximo y el de situación social de desarrollo. Además, se considera el tránsito por las etapas del proceso de asimilación desde lo externo a lo interno y la estructura de la actividad en acciones y operaciones, cuya sistematización conduce al desarrollo de habilidades y hábitos como componentes del contenido de la enseñanza.

Se tienen en cuenta, de igual forma, los criterios sobre proceso de enseñanza-aprendizaje, que enfatizan en los requerimientos del aprendizaje desarrollador. Se considera, además, la relación dialéctica entre los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje, con particular énfasis en los componentes del contenido, así como los principios didácticos propuestos por diferentes autores, entre los que se consideran esencialmente: la sistematización de la enseñanza y la vinculación de educación con la vida, el medio y la sociedad.

Desde esta perspectiva, se resalta el carácter científico de la Didáctica y la Pedagogía, que es reconocido desde diferentes posiciones teóricas por autores como Álvarez de Zayas (1999) y Fuentes González (2011), Álvarez Valiente (1999). Desde la Didáctica de la Química, se asumen las regularidades expuestas Rojas Arce, García Leyva y Álvarez (2002), Álvarez Pérez y otros (2004), Machado Bravo (2005) y Hedesa Pérez (2012), además se asume la caracterización del proceso de enseñanza-aprendizaje del contenido *compuestos de coordinación* para la enseñanza media, dada por Alfonso Parada (2012) y para la enseñanza superior realizada por Leite de Oliveira y otros (2010).

La modelación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química Inorgánica se sustenta en las concepciones de la Teoría General de los Sistemas; dicho proceso se modela como un sistema abierto, en el que se consideran las cualidades enunciadas por Cerezal Mezquita y otros. (2008): componentes, estructura, principio de jerarquía y relaciones funcionales (subordinación y coordinación); desde otro punto de vista, se consideran las características del sistema, enunciadas por Fuentes González, Matos Hernández, Cruz Baranda (2004): frontera, contexto o medio ambiente, totalidad, entropía, homeostasis, sinergia, recursividad y autopoiesis.

Desde la perspectiva de la investigación se asume como modelo didáctico lo expresado por Valle Lima (2010, p. 1) cuando expresa: “que es la representación de aquellas características esenciales del proceso de enseñanza-aprendizaje o de alguno de sus componentes con el fin de lograr los objetivos previstos”.

Sobre la base de lo anterior, se considera que el modelo didáctico no solo es la representación de las características esenciales del proceso de enseñanza-aprendizaje, sino también su fundamentación, conceptualización, relaciones y derivaciones, que son expresión de su funcionamiento como sistema y que permiten interpretarlo, diseñarlo y ajustarlo, según las relaciones teórico-metodológicas que lo sustentan.

A los efectos de esta investigación, se entenderá como modelo didáctico a la representación que se hace del objeto de investigación para resolver el problema objeto de análisis, como instrumento para optimizar el proceso, que tiene en cuenta el lugar del profesor, el de los estudiantes y el del grupo

escolar, en interacción dialéctica con los demás componentes didácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química Inorgánica, como condición necesaria para favorecer el aprendizaje de los compuestos de coordinación, a partir de su sistematización, vinculado con procesos industriales, de manera que estimule el aprendizaje de dicho contenido.

El modelo didáctico de sistematización del contenido *compuestos de coordinación*, es un modelo cuya naturaleza es sistémica, lo que se evidencia en la interrelación estructural-funcional establecida entre los componentes Generalización, Transferencia y Funcionalidad del contenido *compuestos de coordinación*, los que en su dinámica posibilitan la pertinencia y efectividad del proceso. Según la lógica seguida en el proceso investigativo, estos componentes se determinan a partir de las insuficiencias prácticas constatadas en el estudio factoperceptual, que precisa insuficiencias en el aprendizaje del contenido *compuestos de coordinación*, en los estudiantes.

De igual forma se atiende a las carencias en el orden teórico en torno al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química Inorgánica y del contenido *compuestos de coordinación*, que se resumen en que no se ha concretado suficientemente, desde la Didáctica de la Química, la base necesaria para la ejecución del proceso de enseñanza-aprendizaje que permita vincular el contenido, como modelo para la integración tecnológica y docente en la interrelación institución formadora con el entorno.

El modelo propuesto tiene un contenido didáctico en tanto caracteriza la relación entre los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje del contenido *compuestos de coordinación* mediante su sistematización. Facilita, además, una visión integral del proceso a partir de las funciones y relaciones entre sus componentes y elementos constituyentes.

El modelo propuesto tiene las siguientes características:

- Se sustenta en el resultado de la sistematización de las concepciones que se constituyen en la base epistemológica para el estudio del objeto y las consideraciones derivadas de su diagnóstico.
- Está destinado a explicar, a partir de sus especificidades, el proceso de enseñanza-aprendizaje del contenido *compuestos de coordinación* para favorecer la integración tecnológica y docente en la interrelación institución formativa-entorno.

El modelo que se propone tiene la ventaja de que:

- Considera la vinculación directa de la Química Inorgánica y el contenido *compuestos de coordinación* con la actividad profesional.
- Concibe la sistematización del contenido *compuestos de coordinación* en la integración tecnológica - docente, institución formadora-entorno.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química Inorgánica, constituye una unidad dialéctica entre los componentes que se han considerado en el modelo; en él se manifiestan relaciones funcionales de coordinación entre los componentes: Generalización, Transferencia y Funcionalidad, así como relaciones funcionales de subordinación con respecto al sistema en su conjunto, lo que demuestra la recursividad. El modelo tiene como propósito atender la sistematización del contenido *compuestos de coordinación* de manera que garantice el aprendizaje del contenido por los estudiantes, a través de las relaciones entre sus componentes.

La jerarquía que ejercen los elementos del componente Generalización sobre los restantes componentes del modelo, está dada en que estos establecen el punto de partida para ejecutar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química Inorgánica y en particular del contenido *compuestos de coordinación* y tiene incidencia en el resto; garantiza de manera específica la determinación de los elementos Transferencia y Funcionalidad del contenido *compuestos de coordinación*.

Las relaciones entre los componentes que caracterizan la estructura del modelo reflejan una nueva interpretación teórica, como manifestación epistémica que surge entre estos, y permite describir y explicar - sobre la base del principio de la derivación gradual, propia de todo sistema - las relaciones mencionadas anteriormente.

El modelo didáctico de sistematización del contenido *compuestos de coordinación* de la Química Inorgánica es una representación teórica simplificada del movimiento, cambio y transformación que se produce en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como expresión de las relaciones dialécticas que se dan entre sus componentes y elementos, las que posibilitan el tránsito hacia niveles superiores de dominio de este contenido en el vínculo entre lo sistémico y sistemático para conducir a una preparación profesional superior en los estudiantes de ISCED-Huila en correspondencia con los modos de actuación que establece el Modelo del profesional de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Química.

La sistematización del contenido *compuestos de coordinación* es una expresión del principio de la Sistematización de la enseñanza que tiene su origen en la obra didáctica de Comenius, citado por Torres Moreno (2007) y ha sido desarrollado por diferentes investigadores a escala internacional.

La referencia a este principio supone tener en cuenta:

- Ser consecuente con el principio de la derivación gradual de los objetivos a partir de los propuestos en el Modelo del profesional de la carrera de Licenciatura en enseñanza de la Química.
- Prestar atención en el trabajo metodológico y docente a las relaciones dialécticas que se dan entre los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Observar la lógica del proceso de enseñanza-aprendizaje en sus diversas manifestaciones, así como los objetivos de las formas organizativas en la relación entre lo académico, laboral e investigativo en la relación entre la institución formadora y el entorno.
- Revelar los nexos e interrelaciones que existen entre los componentes del contenido de la enseñanza.

De modo particular la sistematización del contenido se fundamenta además en el principio de la vinculación de la educación con la vida, el trabajo y la práctica social, el que supone tener en cuenta como acciones para la aplicación de este principio al proceso pedagógico:

- Precisar en el trabajo científico metodológico las alternativas para que la interrelación con lo laboral sea aplicada con la participación activa de los estudiantes.
- Considerar las exigencias del mundo del trabajo a nivel local, territorial y nacional, con el fin de lograr, además, una educación más efectiva para el trabajo y la vida social.

- Seleccionar contenidos transferibles a situaciones de la vida cotidiana, que favorezcan el aprendizaje colectivo y la interacción grupal.
- Hacer del proceso pedagógico un proceso vinculado a todo lo que rodea al estudiante en lo social, lo económico, lo político, lo familiar, lo productivo y a la naturaleza.
- Valorar los resultados de las actividades productivas y sociales y su influencia en la formación y desarrollo de la personalidad.
- Brindarles a los estudiantes la posibilidad de aplicar los conocimientos a la práctica, aprovechar que ella es también punto de partida y fin del conocimiento.
- Trazar proyectos de trabajo que permitan la plena participación de la comunidad en el proceso pedagógico en su doble papel: fuente de conocimiento y como beneficio de la labor social de los estudiantes.

La sistematización del contenido se constituye en un elemento de apropiación de contenido, en tanto esta se da en una constante aproximación del estudiante al objeto de estudio (contenido de la enseñanza), su perfeccionamiento, consolidación y aplicación dirigidas al dominio del contenido, dígame conocimientos, habilidades, valores y experiencia de la actividad creadora, en el tránsito por diferentes momentos o niveles de sistematización. El modelo didáctico de sistematización del contenido *compuestos de coordinación* se caracteriza por las relaciones de coordinación y subordinación que se dan entre los componentes Generalización, Transferencia y Funcionalidad del contenido, los que en su dinámica posibilitan la pertinencia y efectividad del proceso.

A continuación, se define y describe el funcionamiento interno de cada uno de estos componentes o subsistemas y los elementos que los integran. En este sentido es importante significar, en el proceso de modelación, el papel que desempeñan en la formación del profesional: el problema, el objeto de la profesión, las necesidades socioprofesionales, los objetivos del Modelo del profesional, así como las relaciones entre el contenido de la Química Inorgánica y los demás componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La generalización del contenido *compuestos de coordinación* es considerada, dentro del sistema, como el componente jerárquico, al suponer que en la medida en que se alcanzan mayores niveles de generalización se logra una mayor transferencia y funcionalidad del contenido y por tanto, un mayor nivel de sistematización como expresión de esta tríada dialéctica.

La generalización del contenido *compuestos de coordinación* es considerada como el proceso a través del cual se logra establecer los vínculos esenciales que caracterizan el contenido y su establecimiento en la estructura cognoscitiva de los estudiantes como expresión de la Significatividad integradora y la Profundidad de dicho contenido, en el constante acercamiento a los modos de actuación del profesional de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Química. Los elementos: Significatividad integradora y Profundidad del contenido compuestos de coordinación, si bien son relativamente independientes guardan una estrecha relación, independientemente del grado de jerarquía que alcanzan en un momento determinado.

La significatividad integradora del contenido *compuestos de coordinación* se concibe como el proceso a partir del cual se logra que el estudiante construya el contenido a partir de su reconocimiento personal, social y profesional en estrecha relación con los contenidos previos en una constante

integración entre lo teórico y lo práctico, lo académico, lo laboral, investigativo y extensionista, así como lo lógico y lo psicológico en permanente acercamiento a los modos de actuación del profesional en la enseñanza de la Química. La significatividad del contenido *compuestos de coordinación* supone que el profesor, al realizar el tratamiento del contenido, establece relaciones entre los contenidos precedentes, las motivaciones, las vivencias afectivas, las relaciones con la vida y las expectativas de los estudiantes, mediante la utilización de procesos relacionados con los distintos contextos sociales y profesionales de la institución formadora.

La clave de la construcción del contenido es su significatividad, lo cual supone que el contenido a aprender sea potencialmente significativo desde el punto de vista lógico y desde el punto de vista psicológico. Lo primero quiere decir que lo que se va a aprender tenga una coherencia y una estructura interna clara, no difusa. Lo segundo, que tenga un vínculo pertinente con los conocimientos previos que se poseen. Consecuentemente, hay que desarrollar en el estudiante un conocimiento específico sobre qué significan las estructuras y propiedades de los metales de transición, como requisito previo para comprender el contenido *compuestos de coordinación*, en el que se generan nuevos significados, a través de la relación entre estructura-propiedades-aplicaciones de estos compuestos, así como las teorías interpretativas que explican su formación.

El estudiante aprende el contenido *compuestos de coordinación* dándole significado, reconstruyéndolo de manera personal, a partir de su activa implicación hacia el aprendizaje que realiza, lo valora de manera personal, analiza sus consecuencias y reflexiona sobre cómo se vincula el contenido con su mundo afectivo, lo relaciona con sus intereses personales y con hechos de la vida cotidiana y la profesión, con carácter económico, social y científico con la utilización de métodos y medios que activen la búsqueda activa del conocimiento.

La integración entre lo teórico y lo práctico al abordar el contenido *compuestos de coordinación*, se logra a partir de las tareas docentes o tareas de aprendizaje, las que en correspondencia con las formas organizativas que se utilizan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química Inorgánica, constituyen la célula y dinamizan el proceso, por lo que en este caso constituyen un concepto clave; dígase en el caso de la Química: las preguntas, ejercicios, demostraciones, experimentos de clase, prácticas de laboratorio, excursiones en el entorno, la actividad en los centros de prácticas pre-profesionales y los trabajos científico-investigativos.

La Profundización del contenido *compuestos de coordinación* es un proceso en el que se concreta el nivel de esencia, complejidad, multilateralidad y riqueza del contenido a partir de la relación aproximación-consolidación en el estrecho vínculo de la teoría y la práctica, institución-contextos de actuación en función del dominio de los modos de actuación del profesional de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Química. En este sentido es determinante el incremento del nivel de complejidad de las tareas para el logro de mayores niveles de abstracción por los estudiantes.

Para lograr la significatividad y profundización del contenido *compuestos de coordinación*, se puede apreciar que al abordar el aspecto referido a la utilización de los compuestos de coordinación en la realización de análisis cuantitativos y cualitativos de diversos iones metálicos como el hierro, el empleo de agente quelatante EDTA para la determinación de  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{Mg}^{2+}$  en análisis de aguas, su connotación es diferente en diversos momentos, según el grado de generalización que se desea alcanzar; así, desde el punto de vista teórico, se explica la reacción de EDTA con metales para formar complejos solubles

con coloraciones diferentes, lo cual permite la determinación tanto cualitativa como cuantitativa de iones de metales en solución acuosa.

Desde el punto de vista práctico, se demuestra y comprueba mediante experimentos demostrativos, experimentos de clase y prácticas de laboratorios que estas reacciones son utilizadas para determinar la calidad del agua para el consumo humano e industrial, tarea que cambia su contenido para cada componente. Así, en el componente académico se presentan diferentes niveles de complejidad. En este caso, una tarea puede ser: pedir a los estudiantes ejemplos prácticos de uso de los compuestos de coordinación, y otra de mayor nivel de complejidad puede ser: pedir a ellos que identifiquen iones de determinados metales en las muestras de aguas mediante los métodos de análisis químico cualitativo y cuantitativo.

Desde el punto de vista laboral, se precisa que los estudiantes sistematicen el contenido participando en los procesos de análisis de la calidad del agua para el consumo, en los centros de captación y tratamiento de aguas e industrias del entorno; y en el componente investigativo se potencia la identificación y comprobación de la presencia de iones de metales en las aguas, aspecto vinculado directamente con el componente laboral y el extensionista. Se distingue como elemento común esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje del contenido compuestos de coordinación la profundización en relación con la consolidación de este contenido.

La preparación profesional de estudiante de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Química, se logra mediante un proceso de sistematización del contenido *compuestos de coordinación* que le permite apropiarse de conocimientos, habilidades, actitudes, valores, capacidades que lo habilitan para un desempeño eficiente en la vida. Esta preparación se materializa desde el modelo propuesto en la Tecnología Química y en la docencia de la disciplina Química Inorgánica. (Ndala, 2015, p. 67).

El segundo componente o subsistema del proceso de sistematización del contenido *compuestos de coordinación* es la Transferencia del contenido; entendida como la posibilidad de enfrentar al estudiante a situaciones nuevas al assimilarlas e integrarlas a las ya conocidas, como condición previa para su aplicación práctica en los diferentes contextos de actuación en función del logro de los objetivos que establece el Modelo del profesional de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Química.

Desde esta perspectiva el subsistema Transferencia del contenido está conformado por los componentes Contextualización y Profesionalización del contenido *compuestos de coordinación*, los que al igual que en la Generalización, si bien son relativamente independientes, guardan una estrecha relación y grado de jerarquía, que alcanzan en un momento determinado por su carácter correlativo.

El componente Contextualización del contenido *compuestos de coordinación* es el proceso en que se propicia que el estudiante interactúa con los diferentes contextos de actuación como condición necesaria para el logro de los objetivos que establece el Modelo del profesional de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Química. La Contextualización es expresión de los vínculos esenciales del contenido con situaciones de relevancia y actualidad, tanto a nivel social como profesional, relacionados directamente con el contenido de la disciplina y las asignaturas. Es el marco de aplicación y evaluación del contenido de los temas con fines de aprendizaje.



En el contexto se relacionan directamente el objetivo que se desea alcanzar en la formación del profesional de la carrera y el fenómeno pedagógico que se dinamiza por el carácter de las tareas de aprendizaje o docentes que se le orientan a los estudiantes como forma de abordar un nuevo conocimiento relacionándolo con los ámbitos próximos a este, abriendo las limitaciones que en el orden académico imponen las disciplinas que conforman el plan de proceso docente.

En la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Química la contextualización del contenido *compuestos de coordinación* se materializa en la relación de los componentes académico-laboral, investigativo y extensionista, a través de las tareas relacionadas con la síntesis, análisis químico y aplicaciones de estos compuestos.

El elemento Profesionalización del contenido *compuestos de coordinación* se concibe como el proceso a través del cual el estudiante se implica con problemas profesionales propios del ejercicio de la profesión al aplicarlo en las variadas tareas de aprendizaje con diferentes niveles de complejidad, a través de las diferentes formas organizativas, en el vínculo estrecho entre lo académico, lo laboral e investigativo en función del dominio de los modos de actuación del profesional en la enseñanza de la Química.

La Profesionalización del contenido *compuestos de coordinación* en la institución formadora se desenvuelve, por las características del entorno en dos planos estrechamente relacionados; en primer lugar, en un plano eminentemente académico en el que los estudiantes resuelven tareas docentes o de aprendizaje que se implican con el contenido de la profesión y en segundo lugar, con la implicación en tareas de aprendizaje que están relacionadas directamente con el ámbito laboral en el entorno, o contexto de actuación profesional.

La profesionalización expresa el fin a lograr en los sujetos para actuar en contextos naturales, tecnológicos, sociales y humanísticos en su desempeño profesional, es distintiva de la aspiración de la Educación Superior en la formación de sus egresados, ya que se sustenta en una cultura profesional y social. Para lograr la profesionalización se enseña a los estudiantes a aprender a obtener el nuevo contenido; es formar en estos la necesidad de aprender más, de aprender a aprender con independencia y creatividad, es enseñarlos a efectuar la detección del problema, su planteamiento o formulación, su solución y explicación con un pensamiento centrado en los problemas de ejercicio de la profesión.

El tercer componente del Modelo didáctico de sistematización del contenido *compuestos de coordinación* es la Funcionalidad, el que como se ha señalado, aunque es relativamente independiente de los anteriores y subordinado a la Generalización, guarda una estrecha relación con ellos; en este sentido se considera que en dependencia del grado de generalización que se alcance del contenido *compuestos de coordinación*, así serán las posibilidades de aplicarlo, proceso que tiene su base en la Transferencia y la Funcionalidad del contenido lo que expresa a su vez mayores niveles de dominio de éste.

La Funcionalidad del contenido *compuestos de coordinación* se considera que es el proceso que da cuenta de las posibilidades que tienen los sujetos de aplicación práctica de dicho contenido sobre la base de la selección de aquellos considerados como útiles y pertinentes, los que mediados por la reflexión y regulación, aseguran la preparación de los estudiantes en función del desarrollo de los modos de actuación que demanda el Modelo del profesional. Estos elementos se relacionan de manera

coordinada y entre ellos se revelan a su vez relaciones jerárquicas propias, en determinados momentos, en dependencia de los objetivos propuestos para cada actividad.

La selectividad del contenido *compuestos de coordinación* como elemento de la Funcionalidad es el proceso a partir del cual se determinan y estructuran los contenidos útiles y pertinentes que dominen en niveles básicos y garantizan una aplicación más eficiente de los conocimientos, habilidades, hábitos y valores profesionales y experiencia de la actividad creadora en los contextos de actuación y aseguran la preparación de los estudiantes en función del desarrollo de los modos de actuación que demanda el Modelo del profesional. Los contenidos útiles y pertinentes o núcleos básicos son estructurados y activados convenientemente durante el enfrentamiento y solución de los problemas profesionales a los que cotidianamente se enfrentan los estudiantes en los contextos de actuación.

Resulta importante seleccionar los núcleos fundamentales del contenido *compuestos de coordinación* que son necesarios, significativos y pertinentes por su realización y aplicación, para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química Inorgánica; identificar lo que los estudiantes deberían saber y lo que deberían poder hacer, determinar del sistema de conocimientos que reciben cuáles son los que posibilitan una mejor y mayor comprensión del contenido, además, los que necesitan para establecer los nexos con los procesos docente y tecnológico.

La regulación reflexiva como elemento de la Funcionalidad del contenido *compuestos de coordinación* es el proceso que promovido por la reflexión posibilita el control continuo, tanto de profesores, como de estudiantes, del curso de las acciones que estos ejecutan y la generación e introducción de cambios con el propósito de rectificar el proceso en su conjunto para garantizar el cumplimiento de los objetivos con el fin de asegurar la preparación de los estudiantes en función del desarrollo de los modos de actuación que demanda el Modelo del profesional.

La reflexión-regulación se promueve mediante la utilización de métodos productivos y procedimientos que orienten y activen al estudiante hacia la búsqueda independiente del conocimiento, hasta llegar a la esencia del concepto y su aplicación. De esta manera, se consideran las tareas de aprendizaje en las que los estudiantes sientan la necesidad de elaborar interrogantes, que se conviertan en desafíos y que les permitan realizar reflexiones individuales y colectivas. Resulta valioso, en este sentido, que las tareas de aprendizaje propicien que el estudiante aplique el conocimiento mediante acciones concretas.

El proceso de reflexión está relacionado directamente con la regulación, por cuanto el profesor, al propiciar que el estudiante reflexione sobre lo aprendido, lo somete a la interpretación de la realidad y lo conduce a la toma de decisiones orientadas a mejorar el aprendizaje.

En su dinámica el modelo tiene como centro la tarea docente como célula del proceso, que propicia la apropiación de los contenidos, mediante un sistema de actividades experimentales, investigativas, docentes y extensionistas que se desarrollan en el aula y se sistematizan en las empresas donde los estudiantes realizan sus prácticas preprofesionales y talleres de vinculación de lo académico con lo laboral-investigativo, bajo la orientación del profesor y otros agentes socializadores para alcanzar la preparación profesional en tecnología química y docente, como solución a la contradicción entre el carácter fragmentado y el necesario carácter integrado de este proceso, como condición que permite que el estudiante sea protagonista en la construcción de sus propios conocimientos.

En el proceso modelado devienen como regularidades:

- El carácter procesal de la sistematización del contenido *compuestos de coordinación*.
- La sistematización del contenido *compuestos de coordinación* centrada en el contenido y carácter de las tareas docentes o de aprendizaje, como célula del proceso.
- La unidad de lo académico, lo laboral e investigativo en el proceso de sistematización del contenido *compuestos de coordinación*.
- El necesario vínculo teoría-práctica, institución formadora-entorno o contexto de actuación profesional en el proceso de sistematización del contenido *compuestos de coordinación*.
- La estrecha relación entre el contenido *compuestos de coordinación*, los métodos productivos de enseñanza-aprendizaje, los medios y los objetivos que establece el Modelo de profesional de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Química.
- La sistematización del contenido *compuestos de coordinación* con un enfoque dialéctico favorecido por las múltiples relaciones entre los componentes Generalización, Transferencia y Funcionalidad del contenido.
- El carácter intencionado de la sistematización del contenido *compuestos de coordinación* hacia el cumplimiento de los objetivos que establece el Modelo del profesional para la formación tecnológica química y docente.

En el gráfico que aparece a continuación se representan las relaciones expresadas anteriormente.

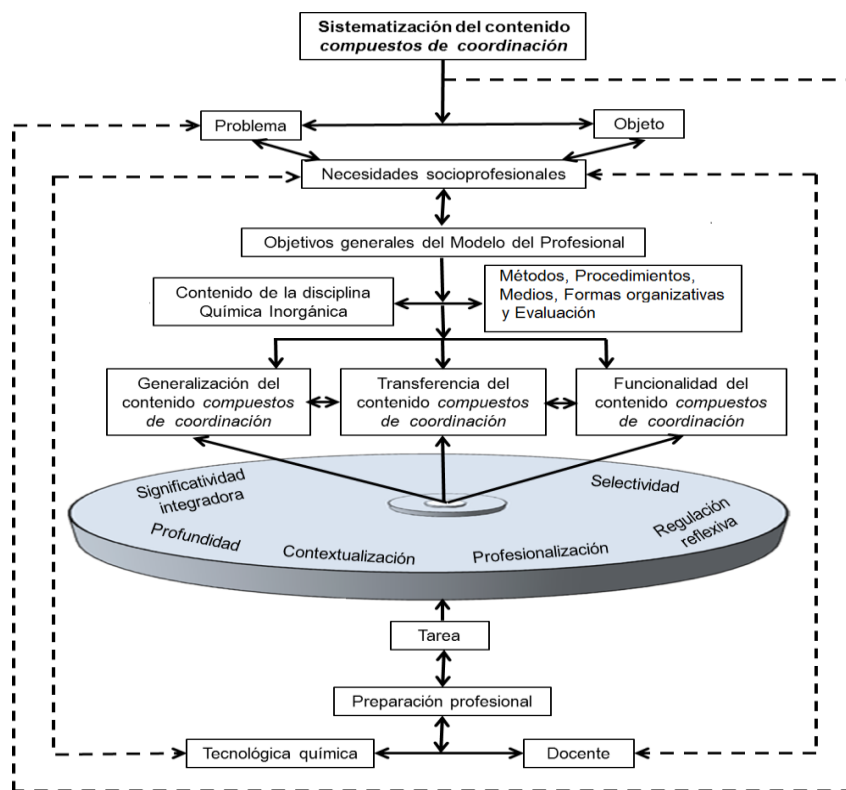


Figura 1. Representación gráfica del Modelo didáctico de sistematización del contenido *compuestos de coordinación*

## CONCLUSIONES

- Los fundamentos teóricos asumidos desde el materialismo dialéctico de la Filosofía Marxista-Leninista, el enfoque histórico cultural y lo más avanzado de la Pedagogía, la Didáctica General y la Didáctica de la Química revelan la existencia de carencias relacionadas con la pobre sistematización teórica de elementos de la Didáctica particular, tanto en el ámbito internacional, como en el angolano, que incursionen en el proceso de enseñanza-aprendizaje del contenido *compuestos de coordinación* de la Química Inorgánica.
- El diagnóstico del estado inicial del proceso de enseñanza-aprendizaje de los compuestos de coordinación de la Química Inorgánica permite delimitar insuficiencias que reflejan que el tratamiento del contenido tiene un carácter fragmentado en tanto no propicia la interacción institución formadora-entorno para la preparación tecnológica química y docente.

El Modelo didáctico de sistematización del contenido *compuestos de coordinación* de la Química Inorgánica revela las relaciones dialécticas entre los componentes Generalización, Transferencia y Funcionalidad en un proceso de interacción-integración multilateral que tiene como centro la tarea docente y propicia la formación profesional de los estudiantes de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Química desde el punto de vista de la interacción institución formadora-entorno para la preparación tecnológica química y docente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfonso Parada, E. (2012). Aproximación a la química de los compuestos de coordinación y su enseñanza en educación media. Trabajo Final presentado como requisito parcial para optar al título de Máster en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Álvarez de Zayas, C. M. (1999). Didáctica. La escuela en la vida. La Habana: Pueblo y Educación.
- Álvarez Pérez, M. y otros. (2004). Interdisciplinarietà: Una aproximación desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. La Habana: Pueblo y Educación.
- Álvarez Valiente, I. B. (1999). El proceso y sus movimientos: Modelo de la dinámica del proceso docente educativo en la Educación Superior. Santiago de Cuba. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. CEES "Manuel F. Gran".
- Cerezal Mezquita, J. y otros (2008). Metodología de la Investigación y calidad de la Educación. La Habana: Pueblo y Educación.
- Fuentes González, H. C. (2011). Pedagogía y Didáctica de la Educación Superior. CEES. "Manuel F. Gran" Universidad de Oriente.

- Fuentes González, H., Matos Hernández, E., Cruz Baranda, S. (2004). La diversidad en el proceso de investigación científica: reto actual en la formación de investigadores. (En soporte electrónico).
- Hedesa Pérez, Y. (2012). Didáctica de la Química. La Habana: Pueblo y Educación.
- Leite de Oliveira, M. R., Roberto da Silveira Maia, J. y Christian Braathen, P. (2010). Práticas de Química Inorgânica Complexos. ISSN: 2179-1732. Coordenadoria de Educação Aberta e a Distância. Universidade Federal de Viçosa.
- Machado Bravo, E. (2005). Estrategia didáctica para integrar las formas del experimento químico docente con un enfoque investigativo. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad Pedagógica Félix Varela, Villa Clara.
- Ndala, D. (2015). Modelo didáctico de sistematización del contenido compuestos de coordinación de la Química Inorgánica. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Granma, Manzanillo, Cuba.
- Rojas Arce, C., García Leyva, L. y Álvarez, A. (2002). Metodología de la enseñanza de la Química. La Habana: Pueblo y Educación.
- Torres Moreno, V. E. (2007). Modelo didáctico para la dirección del trabajo independiente en la formación de profesores de Ciencias Naturales en los I.S.P. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP. José Martí Pérez, Camagüey.
- Valle Lima, A. (2010). Algunas formas de salida de los resultados científicos y vías que se han utilizado para su obtención. La Habana: (En soporte electrónico).
- Vigotsky, L. S. (1988). Pensamiento y lenguaje. La Habana: Pueblo y Educación.
- Parada, E. (2012). *Aproximación a la química de los compuestos de coordinación y su enseñanza en educación media*. Trabajo Final presentado como requisito parcial para optar al título de Máster en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Álvarez de Zayas, C. M. (1999). *Didáctica. La escuela en la vida*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Álvarez Pérez, M. y otros. (2004). *Interdisciplinariedad: Una aproximación desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Álvarez Valiente, I. B. (1999). *El proceso y sus movimientos: Modelo de la dinámica del proceso docente educativo en la Educación Superior*. Santiago de Cuba. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. CEES "Manuel F. Gran".
- Cereza Mezquita, J. y otros (2008). *Metodología de la Investigación y calidad de la Educación*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Fuentes González, H. C. (2011). *Pedagogía y Didáctica de la Educación Superior*. CEES. "Manuel F. Gran" Universidad de Oriente.
- Fuentes González, H., Matos Hernández, E., Cruz Baranda, S. (2004). *La diversidad en el proceso de investigación científica: reto actual en la formación de investigadores*. (En soporte electrónico).

- Hedesa Pérez, Y. (2012). *Didáctica de la Química*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Leite de Oliveira, M. R., Roberto da Silveira Maia, J. y Christian Braathen, P. (2010). *Práticas de Química Inorgânica Complexos*. ISSN: 2179-1732. Coordenadoria de Educação Aberta e a Distância. Universidade Federal de Viçosa.
- Machado Bravo, E. (2005). *Estrategia didáctica para integrar las formas del experimento químico docente con un enfoque investigativo*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad Pedagógica Félix Varela, Villa Clara.
- Ndala, D. (2015). *Modelo didáctico de sistematización del contenido compuestos de coordinación de la Química Inorgánica*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Uniersidad de Granma, Manzanillo, Cuba.
- Rojas Arce, C., García Leyva, L. y Álvarez, A. (2002). *Metodología de la enseñanza de la Química*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Torres Moreno, V. E. (2007). *Modelo didáctico para la dirección del trabajo independiente en la formación de profesores de Ciencias Naturales en los I.S.P.* Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP. José Martí Pérez, Camagüey.
- Valle Lima, A. (2010). *Algunas formas de salida de los resultados científicos y vías que se han utilizado para su obtención*. La Habana: (En soporte electrónico).
- Vigotsky, L. S. (1988). *Pensamiento y lenguaje*. La Habana: Pueblo y Educación.