

METODOLOGÍA PARA LA SISTEMATIZACIÓN DEL CONTENIDO COMPUESTOS DE COORDINACIÓN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA INORGÁNICA

LA SISTEMATIZACIÓN DEL CONTENIDO COMPUESTOS DE COORDINACIÓN

AUTORES: Domingos Ndala¹

Victoria Elvira Torres Moreno

Maria Luisa Tiá Pacheco

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: domindala@gmail.com

Fecha de recepción: 03-12-2018

Fecha de aceptación: 12-03-2019

RESUMEN

El proceso de enseñanza-aprendizaje de los compuestos de coordinación de la Química Inorgánica en la formación de profesores de Química en las áreas tecnológica y docente presenta limitaciones, entre estas se encuentran la escasa utilización de métodos de enseñanza adecuados; pocas posibilidades de interrelacionar lo que se aprende en la clase con los procesos químicos industriales; así como limitada utilización de los variados recursos para la solución de problemas profesionales, lo que constituye el punto de partida del presente trabajo, cuyo objetivo es: elaborar una metodología para la sistematización del contenido *compuestos de coordinación* de la Química Inorgánica para favorecer la preparación profesional de los estudiantes de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Química en el ISCED-Huíla. El resultado fundamental es una metodología que sirve como concreción del modelo didáctico elaborado para la sistematización del contenido *compuestos de coordinación*, que se estructura en etapas con acciones de carácter experimental e investigativo que se desarrollan a través de un sistemograma, las que alcanzan su máximo nivel de concreción en el

¹Profesor y jefe de la carrera de Química del Departamento de Enseñanza e Investigación de Ciencias Exactas del ISCED-Huíla Lubango, Angola; Licenciado en Ciencias de la Educación por el Instituto Superior de Ciencias de la Educación de Huíla, especialidad de Química, máster en la Enseñanza de las Ciencias, especialidad de Química,. Correo electrónico: domindala@gmail.com.

Manual de sistematización del contenido *compuestos de coordinación* en la formación del profesor de Química en las áreas tecnológica y docente.

Palabras-clave: metodología; proceso de enseñanza-aprendizaje; formación tecnológica química y docente.

METHODOLOGY FOR THE SYSTEMATIZATION OF THE CONTENT OF COORDINATION COMPOUNDS IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF INORGANIC CHEMISTRY

ABSTRACT

The teaching-learning process of the Inorganic Chemistry coordination compounds in the training of Chemistry teachers in the technological and teaching areas has drawbacks, among which are the lack of adequate teaching methods, few possibilities to interrelate what is learned in the classroom with the industrial chemical processes, and limited use of resources for the solution of professional problems, which constitutes the starting point of the present work. The objective of the work is: to elaborate a methodology for the systematization of the content of coordination compounds of Inorganic Chemistry to favor the professional preparation of the students of majoring in Teaching of Chemistry in ISCED-Huíla. The fundamental result is a methodology that serves as concretization of the didactic model elaborated for the systematization of the content of coordination compounds, which is structured at stages with experimental and investigative actions that are developed through a systemogram, those that reach their maximum level of accomplishment Manual of systematization of the contents of coordination in the training of the professor of Chemistry in the technological and teaching areas.

Keywords: methodology; teaching-learning process; chemical and teaching technological training.

INTRODUCCIÓN

Al estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje se han dedicado numerosos investigadores, entre los que se encuentran Castellanos Simons y Castellanos Simons (2002), Silvestre Oramas (2002), Rico Montero (2004), entre otros, los que conceptualizan estos elementos desde el punto de vista teórico general, pero no ofrecen herramientas metodológicas propiciadoras de un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador que facilite la

preparación profesional en educación sobre la base de una sistematización de contenidos específicos en su relación con los contextos de actuación.

Existen importantes aportes en el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química, como los ofrecidos por los autores: Pérez Matos (2000), Castillo Rodríguez (2001), Requeira Martínez (2003), Martínez Rodríguez (2003), Yera Quintana, (2004), Torres Moreno (2007), Michell Fuentes (2010), Rodríguez Pérez (2010), Machado Cobas (2014), Arias Albertí (2014) y Tiá Pacheco (2014), entre otros. Estos autores, si bien caracterizan el proceso para la enseñanza media, media superior y universitaria, al describir los elementos que la identifican, no profundizan en las potencialidades para establecer la relación del contenido con los contextos de actuación en la relación entre lo tecnológico y lo didáctico. De igual manera, no han agotado la diversidad de contenidos que integran las diferentes disciplinas de las diversas carreras.

DESARROLLO

La metodología para la sistematización del contenido *compuesto de coordinación* en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química Inorgánica, constituye el instrumento de concreción del modelo didáctico elaborado al efecto. En su elaboración se tienen en cuenta la definición y los requerimientos metodológicos generales propuestos por De Armas (2011, p. 24), que considera que la metodología: "es un proceso lógico conformado por etapas, acciones condicionantes y dependientes que ordenadas de manera jerarquizada y flexible, permiten obtener nuevos conocimientos o solucionar problemas de la práctica, al perfeccionar los modos de actuación, con lo cual se alcanzan los objetivos propuestos".

Los elementos que caracterizan esta definición sirven como referente para la elaboración de la metodología, la que se estructura en etapas que sugieren el accionar de los profesores; su objetivo es ofrecer un sistema de actividades académicas, laborales e investigativas para la sistematización del contenido *compuestos de coordinación* de la Química Inorgánica, a través de la experimentación e investigación en la interrelación institución formadora-entorno.

En la metodología que se propone, se toman en consideración los siguientes requisitos:

El conocimiento de la situación actual de realización de experimentos químicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química Inorgánica y la identificación de sus problemas.

La integración de los componentes académico, laboral e investigativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química inorgánica.

El trabajo metodológico con énfasis en el uso de la actividad experimental e investigativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Química Inorgánica, para asegurar el desarrollo de habilidades de los estudiantes en el trabajo con las actividades experimentales.

La asignación a cada profesor, en su plan de trabajo, de las tareas educativas concretas que debe acometer dentro y fuera del aula, y controlar sistemáticamente su cumplimiento.

La exigencia a todos los profesores para la contribución cotidiana a la educación integral de los estudiantes, por medio de la instrucción y de la interacción con ellos en el aula.

La participación sistemática en tareas de impacto económico y social.

La transformación cualitativa de las prácticas laborales para lograr sus propósitos, incluyendo un mayor vínculo con los colectivos de los centros en que se realizan.

La metodología se caracteriza por la interrelación entre las cinco etapas que la componen, por su carácter integral y de sistema, por el papel activo y la comunicación que facilita establecer entre todos los participantes en el proceso. Las etapas están dispuestas de manera ordenada y relacionadas con determinada independencia relativa. Entre ellas existen relaciones de coordinación y subordinación, unas se apoyan en otras, las inferiores sirven de base a las superiores, y estas a su vez las condicionan, con lo que manifiestan recursividad; todas se subordinan al objetivo general de la metodología, como componente rector.

Estas etapas se corresponden con las áreas de impacto, que tienen en el proceso analizado la tríada de relaciones institución formadora - comunidad - industria. Cada etapa, encuentra su dinámica a partir de un sistema de acciones y actividades propuestas, que posibilitan desplegarlas de manera concreta y lógica, al ser consecuentes con los criterios didácticos que se concibieron para modelar el proceso de formación laboral, las habilidades de observar, interpretar y analizar los procesos químicos que ocurren en los laboratorios y en las industrias, desde el primero al cuarto Año de la especialidad en la Enseñanza de la Química. El despliegue de las acciones de las habilidades, se concreta en cada Año de la carrera de Química.

Para la elaboración de la Metodología, se tuvieron en cuenta cinco etapas:

Etapas I. Aseguramiento de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de los compuestos de coordinación.

En esta etapa, una vez identificada la necesidad que se manifiesta en el contexto de la producción industrial, en la cual se encuentran vinculados los estudiantes de Química, la dirección docente de la institución, convoca a los representantes de instituciones científicas, empresariales y fabriles a

intercambios, con el objetivo de recomendar el modo de establecer el convenio de trabajo, sobre la base de un estudio previo de los principales problemas para asegurar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. En este momento es necesario:

Seleccionar los docentes y estudiantes que deben implicarse en la tarea y el auxilio del técnico de la producción que participará en ello.

Capacitar a docentes, técnicos y profesionales de la producción, en la integración del proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de las potencialidades que se generen del proceso productivo industrial.

Precisar con la industria la habilidad profesional para dirigir integralmente los procesos de producción metalúrgica.

Precisar la estructura y organización que se asumirá en las jornadas laborales, con arreglo a las características del plan de estudios según el Año, disponibilidad de recursos materiales y cronograma de ejecución de la actividad.

Establecer los indicadores y escalas del sistema de evaluación en la industria para la atención a las diferencias individuales de los estudiantes, a partir de los cuales, se comprueba y determina el nivel de formación que alcanzan.

Estipular visitas a la producción de compuestos por parte de docentes y estudiantes.

Ejecutar proyectos del proceso productivo.

Etapa II: Planteamiento de la situación problémica para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de los compuestos de coordinación.

Tiene como objetivo proponer el modo de realizar el diagnóstico personalógico a los estudiantes que conforman el grupo de clases, que facilite el planteamiento de la situación problémica, para ello es pertinente:

Delimitar el nivel de vivencias personales que tienen sobre la habilidad objeto de aprendizaje (alto, promedio, bajo, ninguno); edad y género, rendimiento académico, desarrollo de capacidades físicas y aspectos afectivos y resultados obtenidos en pruebas diagnósticos sobre conocimientos y habilidades, que sirven de antecedente gnoseológico a la habilidad profesional.

Determinar cómo se integran los procesos de producción metalúrgico, como objeto de aprendizaje, se conforman los equipos de trabajo a partir de este resultado. Estos pequeños grupos funcionarán como brigadas de producción o equipos técnicos, se considera para ello las particularidades de sus integrantes y sus potencialidades de desarrollo para el cumplimiento de las tareas, sustentadas en la problémica profesional, en correspondencia con los temas.

Etapa III: Concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje de los compuestos de coordinación.

El objetivo es proponer el modo de concebir el proceso de enseñanza-aprendizaje de los compuestos de coordinación de manera que favorezca la integración tecnológica-docente, para ello es imprescindible:

Analizar en equipo o brigada la situación problemática, para precisar los datos conocidos, los desconocidos y cómo es que pueden actuar profesionalmente para encontrar la información que necesitan y resolver el problema.

Implicar a los estudiantes en la búsqueda de la información que necesitan para aprender el proceso de producción de metales de interés económico para el país, por ejemplo: entrevistas y encuestas a obreros y técnicos de la producción sobre el proceso, estudiar las regulaciones de la producción industrial que norman el proceso y el proyecto de la producción industrial, observar externa y participativamente el proceso de producción metalúrgico.

Los cuestionarios para las entrevistas y las encuestas, así como las guías de observación para el proceso o el estudio de la documentación técnica, se elaborarán en un primer momento por los docentes y técnicos de la producción, posteriormente, se realiza de manera conjunta con los estudiantes y finalmente, ellos lo harán de manera independiente. Todo este accionar les permitirá a los estudiantes asimilar las informaciones siguientes:

Organización que adoptan los trabajadores para ejecutar el proceso de producción metalúrgico.

Documentación técnica que consultan los trabajadores para interpretar y aplicar adecuadamente las normas técnicas, de seguridad y las de producción.

Materiales y medios de trabajo que se requieren para ejecutar el proceso de producción metalúrgico.

La manera en que se organizan los puestos de trabajo.

Pasos tecnológicos que se dan para ejecutar el proceso productivo metalúrgico, objeto de estudio.

La manera en que se comprueba la calidad del trabajo realizado.

Modelar de manera desplegada la habilidad profesional para dirigir integralmente procesos de producción metalúrgica, que precisa el método de solución del problema planteado.

Propiciar que los estudiantes de cada equipo intercambien criterios, opiniones y propongan los pasos lógicos que se deben ejecutar para solucionar su problema particular (primer acercamiento al Modelo funcional de la habilidad profesional).

Elegir un representante que expondrá frente a todos los estudiantes su propuesta, de manera tal que puedan detectarse las regularidades metodológicas presentes en cada una de ellas y pueda conformarse definitivamente el modelo funcional y desplegado de la habilidad profesional particular de cada tema.

Etapa IV: Ejecución del proceso de enseñanza-aprendizaje de los compuestos de coordinación.

Tiene como objetivo sugerir la forma para ejecutar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los compuestos de coordinación. Se recomienda:

Validar por cada equipo la operacionalización del modelo construido mediante la solución del problema particular que le correspondió.

Establecer un plan de rotación, para que cada grupo valide el modelo en la solución de los problemas asignados a los demás equipos.

Aplicar las normas técnicas de seguridad y de producción establecidas por la documentación técnica.

Seleccionar materiales y medios de producción, organizar sus puestos de trabajo, ejecutar las acciones tecnológicas y comparar la labor que realicen con los criterios de calidad establecidos.

Realizar balance de la marcha del proceso de ejecución de los modelos funcionales y desplegados de la habilidad profesional particular del tema.

Efectuar sistemáticamente un consejo de producción, al término de la jornada laboral, para analizar las cuestiones que afectaron la marcha normal del proceso y para significar los aspectos positivos y negativos que cada estudiante manifestó en el aprendizaje de la habilidad profesional.

Desarrollar balance de la eficiencia económica productiva y del aprendizaje, según la planificación realizada, en conformidad con el programa de la disciplina de Química Inorgánica insertada al componente laboral por Año.

Regular el proceso de enseñanza-aprendizaje de los compuestos de coordinación en la formación del estudiante teniendo en cuenta las dificultades que afectan el proceso y las carencias, evidenciadas en cada estudiante en la producción, para ser eliminadas y puedan adquirir finalmente la habilidad.

Etapa V: Evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los compuestos de coordinación.

Tiene como objetivo determinar los logros alcanzados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los compuestos de coordinación.

Evaluar las actividades docentes y extradocentes laborales, el comportamiento de cada indicador asumido, como criterio de desempeño

profesional competente real en el sector de la producción industrial metalúrgica.

Precisar el nivel alcanzado por cada estudiante, a partir de la integración de los resultados de las comprobaciones que se realicen.

Valorar el desempeño profesional mostrado por los estudiantes en la solución de problemas productivos reales (participan todos los sujetos del proceso), al notificar la incidencia que tuvo el nivel de formación de la habilidad profesional alcanzado por cada estudiante.

Destacar las dificultades que subsisten en el proceso o en los estudiantes, para regular nuevamente el proceso de formación de la habilidad profesional y dirigir integralmente el proceso productivo en su totalidad dialéctica.

Reformular una nueva situación problémica, para que el estudiante transfiera el saber hacer profesional aprendido, a nuevos contextos de actuación o se pase al proceso de formación de la habilidad profesional particular de otro tema. A partir de cuyos resultados se concibe la Metodología para dirigir el aprendizaje del estudiante por etapas, de la especialidad en la Enseñanza de la Química, desde la disciplina de Química Inorgánica, en aquellos conocimientos relacionados con los compuestos de coordinación.

El elemento central de la metodología son las acciones de carácter experimental e investigativo que se desarrollan a través de un Sistemograma, bajo la influencia directa de las regularidades del modelo didáctico elaborado por Ndala (2015), del cual se deriva su dinámica interrelacionada con el entorno en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química Inorgánica y en particular, de los compuestos de coordinación, las que alcanzan su máximo nivel de concreción en el Manual de sistematización del contenido *compuestos de coordinación* en la formación del profesor de Química en las áreas tecnológica y docente, el que constituye un medio de enseñanza-aprendizaje.

En este sentido, se define como sistemograma el conjunto de pasos o etapas lógicas para la ejecución práctica de las actividades experimentales e investigativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química.

Dinámica del sistemograma:

Orientación hacia el objetivo de la actividad experimental.

Realización de los apuntes necesarios para la fijación de los conocimientos a adquirir en la actividad experimental (ilustraciones si fuesen necesarias).

Selección de los materiales necesarios.

Desarrollo de la actividad experimental (de acuerdo con el tipo de actividad y la selección del método predominante).

Elaboración de las conclusiones parciales y su discusión.

Elaboración de las conclusiones finales atendiendo a los objetivos de los experimentos.

Descripción de las diferentes acciones:

La orientación del objetivo de la actividad experimental constituye la primera parte cognitiva, en ella se explica el desarrollo del experimento. Significa plantearle al estudiante la necesidad de descubrir nuevos conocimientos a través del experimento.

Los apuntes se introducen para observar el nivel de actualidad de los conocimientos para enfrentar las actividades experimentales.

Los materiales es el conjunto de reactivos y equipos necesarios para la realización de las actividades experimentales que guardan relación con las propiedades que se desean estudiar a través de experimentos químicos docentes.

Estos tres elementos iniciales del sistemograma permiten programar de forma lógica el estudio de las propiedades, líneas, principios propios y aplicaciones de las sustancias inorgánicas que se estudian en las diferentes formas de organizar el experimento químico docente. La mayor o menor información que se brinda en estos tres elementos del sistemograma, está en dependencia del tipo de actividad experimental, ya sea demostraciones, experimentos de clase, prácticas de laboratorio y actividades prácticas fuera del laboratorio.

La actividad experimental se desarrolla atendiendo a los objetivos trazados, será considerado, además de los métodos predominantes, el grado de desarrollo de la independencia cognoscitiva que persigue la forma organizativa empleada.

Se establece el autocontrol (de los estudiantes) y el control por parte del profesor, del proceso de interconexión entre la teoría y la práctica, actividad que culminará con la confrontación de las conclusiones elaboradas por los estudiantes ante el profesor que dirige la actividad experimental. Esta última parte reflejará la argumentación que elabore el estudiante.

Se obtiene una valoración general de los pasos seguidos con los estudiantes al valorar el cumplimiento de las operaciones efectuadas y en esencia si los objetivos perseguidos de la actividad experimental se han cumplido y en qué medida han sido cumplimentados. Esta parte conclusiva permite al profesor tomar las decisiones para el cumplimiento de las demás actividades experimentales.

El Sistemograma de la metodología se desarrolla de acuerdo con los objetivos de las actividades experimentales, investigativas, extensionistas y docentes de Química Inorgánica y particularmente de los compuestos de coordinación, mediante su dinámica, teniendo en cuenta la tipología de clase.

Todo este proceso se lleva a cabo mediante las formas organizativas docentes de la Educación Superior, teniendo en cuenta los componentes: académico, laboral e investigativo con tareas que se insertan en el proceso de extensión universitaria en el entorno del ISCED-Huíla, sustentado en los programas de Química Inorgánica.

Por su importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la metodología se privilegian las actividades experimentales que se describen a continuación:

A) Demostraciones

Los experimentos demostrativos son los que realiza el profesor durante un tiempo relativamente corto, 5-10 minutos, y tienen como objetivo comprobar o perfeccionar el contenido teórico. Tiene en cuenta dos aspectos importantes: La realización del experimento químico por el profesor y la actividad del estudiante al observar, responder e indagar las tareas, en estrecha vinculación con los componentes didácticos no personales.

Ellos se estructuran de la siguiente manera:

Sistema de conocimientos de la actividad experimental.

Objetivos del tema.

Objetivo del experimento demostrativo.

Habilidades a desarrollar.

Materiales que serán utilizados.

Apuntes necesarios para la fijación de los resultados.

Desarrollo del experimento.

Procedimiento experimental, con sus respectivos esquemas que ilustren el montaje del experimento demostrativo (si es necesario).

Medidas de protección para la realización del experimento demostrativo.

Fijación de los resultados.

Conclusiones.

Análisis y discusión de los resultados de cada experimento realizado. Cada estudiante debe elaborar las conclusiones de la actividad realizada en función del contenido abordado. Al finalizar la experimentación el profesor elabora conjuntamente con los estudiantes las conclusiones generales.

Preguntas de control a través de un cuestionario.

Estas tienen como función verificar el grado de cumplimiento de los objetivos del experimento realizado.

Durante la realización de los experimentos demostrativos se vincula la explicación del profesor con las indicaciones metodológicas, a través de cuatro formas que a continuación se mencionan.

El profesor:

1. Orienta la actividad experimental y a continuación realiza la demostración.
2. Orienta de forma intercalada y va realizando la actividad experimental.
3. Se realiza la actividad demostrativa con la orientación a los estudiantes de observar y posterior a su realización se explica todo lo realizado.
4. Se realiza la actividad experimental y mediante la explicación del profesor se llega a describir cuestiones no observables en la demostración, pero que son las causas de las manifestaciones macroscópicas que se observan.

B) Experimento de clase

Los experimentos de clase son los que realiza el estudiante durante un tiempo relativamente corto, 10 - 15 minutos y tienen como objetivo comprobar o perfeccionar el contenido teórico, así como desarrollar las habilidades de manejo del trabajo en el laboratorio. El profesor tiene el papel de orientar, dirigir, controlar y evaluar la actividad experimental.

Los experimentos de clase, así como las prácticas de laboratorio siguen la misma estructura que los experimentos demostrativos. Durante la realización de los experimentos de clase, la vinculación de la explicación del profesor con las indicaciones metodológicas se realiza de las siguientes formas:

1. Orienta la actividad experimental y a continuación el estudiante realiza el experimento químico.
2. Orienta de forma intercalada y el estudiante va realizando la actividad experimental.
3. El estudiante realiza la actividad experimental con orientación de desarrollar las habilidades manipulativas e investigativas en el trabajo de laboratorio y posterior a su realización se explica todo lo realizado.
4. Se realiza la actividad experimental y mediante la explicación del profesor se llega a describir cuestiones no observables en el experimento, pero que son las causas de las manifestaciones macroscópicas que se observan.

C) Prácticas de laboratorio

Las prácticas de laboratorio son las que exigen un tiempo relativamente largo y son desarrolladas por los estudiantes durante un tiempo de 45 minutos o más, dependiendo del grado de complejidad. Tienen como objetivo comprobar, evaluar, perfeccionar o consolidar los conocimientos teóricos.

En las prácticas de laboratorio la vinculación de la explicación del profesor con las indicaciones metodológicas se realiza mediante las siguientes formas:

1. Orienta la actividad experimental y a continuación el estudiante realiza el experimento químico.

2. El estudiante es orientado a realizar la actividad experimental para desarrollar las habilidades manipulativas e investigativas en el trabajo de laboratorio y posterior a su realización se explica todo lo realizado.

Orientaciones metodológicas para la realización de las actividades experimentales:

Las actividades experimentales de Química se desarrollan de forma tal que propicien el trabajo independiente y la creatividad de los estudiantes para lograr la apropiación de conocimientos, habilidades y valores.

En las clases teórico-prácticas y prácticas se brindan informaciones y se emplean métodos que propicien la actividad individual y grupal motivando la discusión científica.

Las prácticas de laboratorio permiten que el estudiante consolide los hábitos del trabajo experimental, planeamiento y diseño del experimento, formulación de hipótesis y presentación de los resultados.

En las diferentes actividades se debe atender a la formación de los estudiantes en los valores relacionados con la ética profesional, responsabilidad y honradez en las informaciones que ofrecen en la prueba, seminarios y evaluaciones de los contenidos.

Explicar y predecir propiedades de las sustancias sobre la base de los conocimientos del enlace y la periodicidad química.

Formular ecuaciones químicas que reflejan métodos generales de obtención de sustancias y sus propiedades.

Realizar trabajos de laboratorio para investigar y/o comprobar propiedades y métodos de obtención de las sustancias.

Elaborar informes y resúmenes mediante la consulta de textos y artículos orientados.

Reconocer las sustancias peligrosas y procesos químicos que tienen interés ecológico.

Destacar los principales metales de interés económico para el país.

Como complemento para la aplicación de la metodología se ha elaborado un Manual de sistematización del contenido *compuestos de coordinación* en la formación del profesor de Química en las áreas tecnológica y docente, que incluye actividades en el aula y fuera de esta, que se desarrollan mediante visitas de estudio a las industrias u otras empresas vinculadas directa o indirectamente con la Química y talleres de vinculación de lo académico con lo laboral e investigativo.

La concepción del manual incluye un conjunto de exigencias didáctico - metodológicas sobre la base de acciones para promover el aprendizaje de los conocimientos científicos por los estudiantes, así como la observación de representaciones, a través de la Química, se constituye una vía de información y guía para el comportamiento individual y colectivo, transmisible a las familias y la comunidad, porque conduce a la reflexión y confirmación de la naturaleza causal, de la mente humana y la concepción del hombre como agente activo producto de sus relaciones con su entorno físico. La esencia social del proceso para que se desarrollen los diferentes *saberes*, es en el grupo estudiantil en el que se da la unidad dialéctica entre la instrucción, la educación y el desarrollo, para una educación en y para la vida desde una perspectiva pedagógica.

Desde esta manera, se valoran las potencialidades del estudiante y del profesor, porque a través de medios específicos, se contribuye a la ampliación de la zona de desarrollo próximo (ZDP), para un acceso intencional, en tanto el manual brinda la orientación, ejecución y control, las que se muestran desde los datos generales del manual, por ejemplo; la orientación se hace a través de indicaciones precisas en la introducción en la cual se brinda información a estudiantes, especialistas y usuarios en general sobre la manera de utilizarlo, se clarifica la intención del autor de dirigir la atención del estudiante hacia el manejo de equipos y sustancias, así como en las orientaciones metodológicas dirigidas a los profesores para la dirección más correcta del proceso de enseñanza-aprendizaje hacia el entorno.

El Manual de sistematización del contenido *compuestos de coordinación* en la formación del profesor de Química en las áreas tecnológica y docente, se estructura, de manera tal que el estudiante pueda adquirir una imagen concreta de las actividades que pueden realizar en el contexto de una empresa u otra institución vinculada con el contenido *compuestos de coordinación* del programa de estudio de Química Inorgánica. Es necesario seleccionar los conocimientos de mayor nivel de complejidad, para que tomados de la práctica laboral, se presenten, de un modo más comprensible a los estudiantes y se distingan los rasgos del proceso experimental e investigativo favorecedoras de acciones y operaciones aplicables en los procedimientos y tratamientos de los compuestos de coordinación en el contexto.

CONCLUSIONES

La Metodología para la sistematización del contenido compuestos de coordinación se estructura en cinco etapas: Aseguramiento de la calidad del proceso, planteamiento de la situación problemática, concepción, ejecución y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje de los compuestos de coordinación, en las cuales se logra la concreción del modelo propuesto; constituye una herramienta didáctico-metodológica para los profesores de

Química Inorgánica en función de la preparación profesional de los estudiantes de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Química en el ISCED-Huila.

La Metodología para la sistematización del contenido *compuestos de coordinación* posee valor científico y didáctico, es pertinente en su contribución a la preparación profesional de los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Enseñanza de la Química al establecer el vínculo con lo tecnológico químico y docente;

La Metodología para la sistematización del contenido *compuestos de coordinación* prueba su efectividad en los resultados alcanzados cuantitativa y cualitativamente en el experimento pedagógico desarrollado, superiores al estado inicial en que se encontraba el aprendizaje como expresión de la Generalización, Transferencia y Funcionalidad de dicho contenido en la interrelación institución formadora- entorno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias Albertí, S. R. (2014). *El contenido procesos químicos tecnológicos en la asignatura tecnología química para la formación de profesores de Biología-Química*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas. Blas Roca Calderío, Manzanillo, Granma.
- Castellanos Simons, D., Castellanos Simons, B., Llivina Lavigne. M., Silverio Gómez, M. y Reinoso Capiró, C. (2002). *Estrategias para el aprendizaje desarrollador en el contexto escolar*. La Habana: Universidad Pedagógica Enrique José Varona. (En soporte electrónico).
- Castillo Rodríguez, M. (2001). *Diseño de la Disciplina Química Orgánica para los ISP*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.
- Cerezal Mezquita, J. y otros (2008). *Metodología de la Investigación y calidad de la Educación*. La Habana: Pueblo y Educación.
- De Armas, N. y otros. (2011). *El resultado científico en la investigación educativa*. Universidad Pedagógica Félix Varela. Centro de Ciencias e Investigaciones Pedagógicas. (En soporte electrónico).
- Machado Cobas, Y. (2014). *Softareas para establecer la relación estructura-propiedades-aplicaciones de las sustancias en la asignatura Química Inorgánica I*. Tesis de maestría. Centro de Estudios de la Educación Superior. Universidad de Guantánamo.
- Martínez Rodríguez, J. (2003). *Una propuesta de enseñanza-aprendizaje: la incursión por el tema metales a la luz del cumplimiento del principio la estructura-propiedad-aplicación*. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación Superior. La Habana.
- Michell Fuentes, M. (2010). *La educación para la vida en la formación inicial de docentes para la enseñanza de la Química*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP Frank País, Santiago de Cuba.
- 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.
- Pérez Matos, R. W. (2000). *Diseño de la disciplina Química Inorgánica para los Institutos Superiores Pedagógicos*. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP Frank País García, Santiago de Cuba.

- Requeira Martínez, D. (2003). *Una propuesta de estrategia didáctica para la formación y desarrollo de las habilidades en la escritura de las ecuaciones químicas en octavo grado*. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación Superior mención Química. Universidad de La Habana.
- Rico Montero, P. (2004). *Proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador en la escuela primaria*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Rodríguez Pérez, J. R. (2010). *El experimento docente desarrollador. Un modelo didáctico de su dirección en la carrera de Profesor de Ciencias Naturales para la Educación Media Superior*. Tesis doctoral. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Frank País García". Santiago de Cuba.
- Silvestre Oramas, M. y Zilberstein Toruncha, J. (2002). *Hacia una didáctica desarrolladora*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Tiá Pacheco, M. (2014). *Metodología para el tratamiento de las reacciones químicas en la educación técnica y profesional*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas. Blas Roca Calderío, Manzanillo, Granma.
- 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.
- Yera Quintana, A. (2004). *Estrategias de aprendizaje para el estudio de los conceptos de Química en el preuniversitario*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP. Felix Varela, Villa Clara.

