

ESTRUCTURACIÓN DIDÁCTICA DEL MANUAL DE FORMACIÓN DE LA QUÍMICA DE LOS COMPUESTOS DE COORDINACIÓN POR COMPETENCIAS TECNOLÓGICA Y DOCENTE

MANUAL DE FORMACIÓN DE LA QUÍMICA DE LOS COMPUESTOS DE COORDINACIÓN

AUTORES: Domingos Ndala¹

Gil Fat Aguillón²

Elsa de Sol Vidal Ferrera³

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: domindala@gmail.com

Fecha de recepción: 23-04-2015

Fecha de aceptación: 18-06-2015

RESUMEN

El análisis de los resultados del diagnóstico aplicado a los estudiantes, profesores y otros documentos del proceso docente, permitieron constatar que existen deficiencias en el proceso de asimilación de los contenidos relacionados con los Compuestos de coordinación en la asignatura de Química Inorgánica en la especialidad de Química del Instituto Superior de Ciencias de la Educación (ISCED) de Huíla, en Angola. El objetivo fue elaborar un manual que contribuya al aprendizaje de los contenidos sobre los Compuestos de Coordinación en la asignatura de Química Inorgánica en el contexto social, didácticamente sustentado en una concepción teórico - práctica que tome en consideración el programa de estudio, la lógica de la actividad laboral experimental e investigativa del profesional de la carrera de Química del ISCED-Huíla, Angola. Como resultado se aporta el Manual de Formación de la Química de los Compuestos de Coordinación por Competencias Tecnológica y Docente como herramienta didáctica - metodológica.

PALABRAS CLAVE: Manual; Química Inorgánica; Compuestos de Coordinación; Actividad Laboral Experimental e Investigativa.

DIDACTIC STRUCTURING OF THE TEXTBOOK OF FORMATION OF THE CHEMISTRY OF COMPOUNDS OF COORDINATION BY TECHNOLOGICAL AND EDUCATIONAL COMPETENCES

¹ Master en Ciencias. Angola. Aspirante de doctorado de la Universidad de Ciencias Pedagógicas Blas Roca Calderio, Manzanillo, Granma. Cuba.

² Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Guantánamo. Cuba. E-mail: gil@cug.co.cu

³ Doctora en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Granma. Bayamo. Cuba. E-mail: elsa@udg.co.cu

ABSTRACT

The analysis of the diagnostic results applied to students, teachers and other documents connected to the teaching learning process, allowed to confirm that there are deficiencies in the teaching learning process of the contents related to the Compounds of Coordination in the subject Inorganic Chemistry at Higher Institute of Educational Sciences (ISCED) from Huíla, Angola. This work is aimed at making a text book to contribute in learning the contents of Compounds of Coordination in the Inorganic Chemistry subject in the social context, didactically supported by the theory - practical conception it takes, taking into consideration the study program, the logic of the experimental work and investigation activity of the undergraduate program in Chemistry at ISCED-Huíla. A Textbook of Formation of the Chemistry of Compounds of Coordination by technological and educational competences is provided as a didactic - methodological instrument.

KEYWORDS: Textbook; Inorganic Chemistry; Compounds of Coordination; experimental and investigative labor activity.

INTRODUCCIÓN

La formación de profesionales universitarios en la actualidad impone a los estudiantes la necesidad de consultar un amplio volumen de información en breve tiempo, exigencias a la que no escapa hoy ningún estudiante universitario, dado por los avances acelerados que se producen en la sociedad del conocimiento científico y las aportaciones que a diario se realizan al saber en la multiplicidad de campos.

En este sentido, la producción de recursos bibliográficos impreso o digital, se constituye en un importante baluarte de la actividad de estudiantes y profesores en la educación superior, con especial significación en el campo de la formación de profesionales de Química.

La Didáctica como ciencia, ubica dentro de sus categorías, los medios de enseñanza y aprendizaje, la cual establece que el profesor se auxilia de ellos para desarrollar su actividad profesional y el estudiante para realizar su trabajo independiente, entre estos medios de enseñanza aprendizaje los manuales ocupan un lugar significativo.

La investigación que se desarrolla, está relacionado, con la necesaria preparación del hombre para que sea capaz de transformarse a sí mismo y a la sociedad; es decir su preparación para la vida en sociedad utilizando los conocimientos que le aporta la Química, para ello se necesita de un profesional competente, como respuesta a una demanda social con respecto a la formación, que se concreta en el contexto de una institución docente y en una empresa.

El manual como contribuyente a la formación, aporta a la formación de valores en los estudiantes universitarios y a la formación y desarrollo de competencias profesionales, que abarca aspectos relacionados con el conocimiento de su especialidad concreta, pero también, con su personalidad, lo que implica que se constituya en una herramienta poderosa a favor de la formación de profesionales y particularmente los que estudian en la carrera de Química del Instituto Superior de Ciencias de la Educación de Huíla, Angola.

En este marco, Angola, como país en desarrollo trabaja en la esfera industrial, a través de los recursos minerales con los que cuenta tales como: níquel, cobalto, hierro, oro, manganeso, cobre, donde la Química, tiene un papel muy importante; porque estudia la estructura de las sustancias, correlacionándola con las propiedades y sus impactos en el medio ambiente.

Estas transformaciones, son generadoras de nuevos materiales como; sustancias sintéticas, semisintéticas, entre otras, que solucionan problemas en diversos campos de la vida del ser humano en el país.

Vista así, la Química como disciplina de estudio, aporta al futuro profesional conocimientos, habilidades y valores, que inciden en su formación teórico-práctica, científica ambientalista y humanística. Pero el tema no se ha agotado. Según Ndala (2007), los profesores existentes y en formación en Química de Huíla, demandan de nuevos materiales y orientaciones para desarrollar acciones positivas en el proceso formativo, particularmente de la Química de los compuestos de coordinación, para que adquieran un significado especial para el alumnado, porque independientemente de los resultados, no se ha tenido en cuenta el componente experimental e investigativo de la Química Inorgánica, vinculado al entorno, quedando una brecha entre las situaciones de enseñanza-aprendizaje en la teoría y el estilo de aprendizaje de los estudiantes en la práctica, lo que se pretende resolver con un manual que sirva de medio para el aprendizaje y la enseñanza.

Es por ello que el objetivo se orienta a elaborar un manual que contribuya al aprendizaje de la Química de los Compuestos de Coordinación en el contexto social, a partir de una estructuración didáctica, sustentada en una concepción teórico - práctica que tome en consideración la lógica de la actividad laboral experimental e investigativa del futuro profesional en la carrera de Química.

DESARROLLO

La propuesta toma en cuenta los postulados del enfoque Histórico-Cultural de Vigostky (1987), que incluye un conjunto de exigencias didáctico-metodológicas sobre la base de acciones para promover el aprendizaje de los conocimientos científicos por los estudiantes.

Del enfoque cognitivo se considera la forma de estructuración de la información textual revelada en el libro de texto, en tanto, como señala Bermúdez, Raquel, et al (2004) "el sujeto organiza el conocimiento de una manera determinada en el proceso de aprendizaje, cuando las estructuras cognitivas incluyen los conocimientos y los procedimientos para su adquisición.

Del constructivismo se toma el hecho de que el aprendizaje de un determinado conocimiento es el producto de una construcción personal del sujeto, aun cuando sea mediado por una representación del mundo que le sea brindado al estudiante, por lo cual utiliza sus juicios, reflexiones, conceptos, entre otros elementos, según criterios racionales propios, aunque algunas cuestiones las construya, por ejemplo; colectivamente en la actividad de estudio, lo que bien puede realizar, auxiliándose de un medio de enseñanza-aprendizaje, como lo es el manual.

Desde esta mirada, se valoran las potencialidades del estudiante y del profesor, porque a través de medios específicos se contribuye al desarrollo de la zona de desarrollo próximo (ZDP) de Vigotsky (1988), para un acceso intencional, en tanto el manual brinda acciones para la orientación, la ejecución y el control. Estos aspectos se muestran desde los datos generales del manual propuesto, por ejemplo; la orientación se hace a través de indicaciones precisas en la Introducción donde se brinda información a estudiantes, especialistas y usuarios en general sobre la manera de utilizar el mismo, dejando claro 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 docentes para la dirección más correcta del proceso formativo, hacia el entorno.

La ejecución, revela la forma de interacción con los medios reales y la actividad a desarrollar por los estudiantes con los conocimientos sustentados en el manual, los cuales son presentados, por ejemplo; a través de ilustraciones, procedimientos, técnicas y reactivos a utilizar. El control en el manual se manifiesta a través de preguntas y problemas destinados al estudiante para su sistemática autoevaluación durante la actividad preparatoria y de estudio.

Por los elementos apuntados es que el Manual de Formación de la Química de los Compuestos de Coordinación por Competencias 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 los contenidos de los Compuestos de coordinación del programa de estudio de Química Inorgánica.

Como criterio de selección para confeccionar el Manual de Formación que se propone, se tuvo en cuenta; el objetivo del programa, el análisis e insuficiencias de la estructura de los libros de textos de Química de los

compuestos de coordinación disponibles, la correspondencia del contenido con las características del objeto de estudio (Compuestos de coordinación), que se amplía hacia nuevas esferas del tratamiento especializado y con una proyección comunitaria.

El contenido de enseñanza se encuentra reflejado en todos los componentes textuales y extratextuales del manual. El texto básico constituye la fuente principal de información del manual; también los textos complementarios y aclaratorios (glosario, fragmentos, resúmenes de resultados de los experimentos, pie de grabados, entre otros) son una valiosa información de apoyo, que forma parte del contenido y que se recogen como documentos complementarios.

El contenido en el manual también se encuentra reflejado en las preguntas, tareas, ilustraciones, entre otros elementos que constituyen la parte extratextual. Por ello, en la estructuración del contenido de enseñanza del manual propuesto, se toma en cuenta el fin y objetivo de la educación en la carrera de Química específicamente, en el contexto de Angola.

Todos los aspectos referido anteriormente, unido a la fundamentación didáctico - metodológica de las Actividades Experimentales e Investigativas y Docentes de la Química de los Compuestos de Coordinación se constituyen en premisas para la estructuración y organización-metodológica del contenido del Manual de Formación de la Química de los Compuestos de Coordinación por Competencias Tecnológica y Docente.

La parte textual del manual refleja el proceso de comunicación sujeto-sujeto y sujeto-objeto de estudio; de experimentación o de investigación, destacando y enumerando una serie de particularidades que lo caracterizan en su forma, con una lógica determinada.

En el manual también se manifiestan los textos aclaratorios que portan la comprensión y asimilación del texto básico concretándose en las observaciones, imágenes, tablas, fórmulas, en el uso del sistema internacional de unidades, entre otras partes.

La ilustración o imágenes, en el manual propuesto son representaciones gráficas de un dibujo, fotos de los propios protagonistas, fotocopia, diseño reproducido en una publicación impresa, que se adiciona al texto y contribuye a esclarecer su contenido.

El glosario constituye una parte sustantiva en el reconocimiento completo de los fenómenos que se suceden en determinada ciencia y que parten de la realidad con elementos ya conocidos y estudiados de antemano, que conforman la idea exacta del todo.

Las preguntas y problemas son componentes extratextuales concretados en el manual, se presentan de forma que al responderlas le facilita al estudiante

extraer conscientemente los elementos esenciales del conocimiento, establecer los nexos entre los diferentes elementos, consolidar, ejercitar y de autocontrolarse.

Visto con este enfoque integrado, el conocimiento estructurado se constituye como sistema mediante el cual se expresa el objeto transformado en el propio decursar desde el aula de clases hacia la formación laboral, en el contexto, donde viven y trabajarán en el futuro los estudiantes.

La concepción didáctica que se revela en el manual parte de considerar una de las tendencias impuestas por las leyes del desarrollo económico - social a la Educación Superior angolana, relacionada con la estrecha vinculación entre el estilo de aprendizaje del contenido de la ciencia para su asimilación por los estudiantes, la cual le plantea a la escuela la tarea de la estructuración sobre bases científicas de contenidos fundamentales, que sirven de base al futuro egresado a lo largo de su vida, y los métodos y sistema de medios que contribuyen a la actividad.

Todos los aspectos relacionados organizados se constituyen en la estructura del manual, la cual se define como el conjunto de elementos componentes que pueden ser identificados por medio de las relaciones de significación dentro sus límites, es decir el sistema de organización de los conocimientos acerca de los Compuestos de coordinación.

Así el sistema que se presenta como resultado científico se sustenta en la Teoría General de los Sistemas, que según diferentes autores, es en sentido amplio una forma científica de aproximación y representación de la realidad y al mismo tiempo una orientación hacia una práctica científica distinta. Su objetivo se asocia a la formulación y derivación de principios aplicables a los sistemas en general. Para Fernández (2006) es el "conjunto de elementos que guardan estrechas relaciones entre sí, mantienen al sistema directa o indirectamente unido de forma más o menos estable, cuyo comportamiento global persigue normalmente un objetivo".

Según Álvarez de Zayas (1990), la estructura del sistema estará dada por el conjunto ordenado de relación entre los componentes del mismo, necesario para asegurar las funciones que conduzcan al logro de los objetivos. Esto implica, que el enfoque sistémico está constituido por el modo generalizado de presentación o de manifestación de éste para lograr los objetivos.

El sistema de organización del manual que se propone en esta investigación es abierto, porque se consideran las relaciones de intercambio entre las asignaturas de Química de cada uno de los años de estudio y con otras asignaturas de la carrera, el medio ambiente o contexto donde se desarrolle cada actividad, a través de entradas y salidas de influencias. Es eminentemente adaptativo, porque su contenido se muestra presentado a través de glosario de conceptos, texto, imágenes, tablas y deberá

reajustarse constantemente a las condiciones del medio ambiente o contexto del proceso experimental e investigativo. Visto así, la adaptabilidad para el estudiante que termina la carrera de Química (Licenciado), se constituye en un proceso continuo de aprendizaje y de auto-organización.

La Disciplina de Química Inorgánica vincula la teoría con la práctica, se identifica en ella la experimentación e investigación en vínculo con todos los elementos que intervienen en la obra, porque es el objeto real, donde se relacionan además, los instrumentos, reactivos, entre otros, que integran los proyectos de cada una de las tareas, los cuales, aunque sean diversos deben ser vinculados entre sí.

Un manual es un material didáctico con indicaciones precisas para llevar a cabo una actividad también específica, con los lineamientos sobre la dirección integral a realizar por los sujetos para alcanzar la solución a un determinado problema. Es el documento o libro en que se compendia lo más sustancial de una materia, o es un folleto, libro, carpeta, entre otras, en los que de una manera fácil de manejar (manuable), se concentran en forma sistemática, una serie de elementos para un fin concreto: orientar y uniformar la conducta que se presenta entre cada grupo humano (Ponce Agustín, 1990).

Para Kellog Lauren (1988, p. 46) "...el manual presenta sistemas y técnicas específicas. Señala el procedimiento a seguir para lograr el trabajo de todo el personal de oficina o de cualquier otro grupo de trabajo que desempeña responsabilidades específicas. Un procedimiento por escrito significa establecer debidamente un método estándar para ejecutar algún trabajo".

Mientras Continolo (1988, p. 29) plantea que es "...una expresión formal de todas las informaciones e instrucciones necesarias para operar en un determinado sector; guía que permite encaminar los esfuerzos del personal operativo".

Además, el manual como parte de su esencia posee un glosario, entendido este, como; la recopilación de las palabras de un idioma, por lo general ordenadas alfabéticamente, que proporciona su significado, ortografía – y en el caso de ciertas lenguas - fija su pronunciación y separación silábica. También puede ser considerado como repertorio alfabético de palabras completas, con definición o explicación de cada una de ellas. Catálogo no exhaustivo de palabras de un texto, autor, con definiciones o explicaciones.

Elaborado dicho glosario de términos técnicos, y dispuesto en la introducción del manual, su función es contribuir como material instructivo complementario, para el desarrollo oral de los estudiantes y futuros profesionales de Química, especialmente para clarificar, reforzar aquellos conceptos tratados en las diferentes actividades docentes cuyas palabras están ordenadas alfabéticamente.

En la organización del manual, también se ha tenido en cuenta la presentación de preguntas y algunos problemas para contribuir a la autoevaluación del estudiante durante su actividad de experimentación, investigación o estudio. Las situaciones problemáticas conducen a la apropiación del método de solución de problemas, que desarrolle paulatinamente acciones de reconocimiento, de producción de conocimientos y de aplicación, pudiendo llegar finalmente al nivel de creación, todo lo cual implica que se desarrolle un conjunto de procedimientos que moderan el pensamiento y en su carácter de búsqueda favorecen a lo investigativo.

Organizado didáctica y metodológicamente el manual con componentes propios de su sistema, manifiesta las posibilidades de evolucionar conforme a la teoría y metodología del libro de texto, expuesto por Oramas; Patiño; Hernández (2002), que expresan que el libro de texto debe organizarse en un sistema propio donde existan entradas y salidas de influencias, marcadas por el desarrollo.

Para la organización del manual se tuvo en cuenta los diferentes momentos del proceso formativo de la Química de los compuestos de coordinación, como son: La formación básica, formación laboral del estudiante, formación para la atención y toma de decisiones; especialmente en su entorno.

La formación básica tiene la intencionalidad de formar en el estudiante los elementos generales acerca de la Química de los compuestos de coordinación. Con estos elementos se alcanza un nivel primario de accesibilidad en estos contenidos, en tanto les aporta una cultura general integral.

Con la formación laboral, el estudiante se eleva a un segundo nivel de accesibilidad al hecho de los procesos químicos en cualquier circunstancia y contexto, pues al constituir este el núcleo duro del proceso de experimentación e investigación se forma una visión amplia de la esencia y logra comprender cómo se produce el enlace entre la esencia y el fenómeno o entre la causa y el efecto, lo cual contribuya al desarrollo de la independencia del estudiante

En la formación para la atención y toma de decisiones, el estudiante es capaz de realizar acciones que dan salida a los conocimientos, habilidades y valores plasmados en los objetivos del programa de la asignatura de Química Inorgánica, particularmente de la Química de los Compuestos de Coordinación, complementando de esta manera los objetivos del Modelo del Profesional de Química desde el Instituto Superior de Ciencias de la Educación de Huíla porque forma las competencias profesionales.

Esta formación para la atención y toma de decisiones, planteada al profesor de Química, es un reto que implica saber conducir las acciones a desarrollar en la experimentación e investigación y decidir lo que debe realizar para un

correcto manejo del proceso. Significa, *saber ser* para enfrentar con acciones específicas, desde una proyección comunitaria.

Ventajas de la implementación del manual propuesto en el proceso formativo de la carrera de Química:

- Contribuye al mejoramiento continuo del proceso formativo en tanto ofrece a los usuarios: ayuda, guía, especialmente a los docentes noveles, por las orientaciones metodológicas, que puede consultar y utilizar.
- Es una fuente permanente de información sobre el trabajo a ejecutar por los futuros profesionales de Química en el entorno.
- Propicia la formación de estrategias de trabajo, que aseguran la continuidad, coherencia y normas a seguir, a través del tiempo en las operaciones, y los procedimientos a realizar para la experimentación e investigación con los Compuestos de Coordinación.
- Contribuye a extender otras proyecciones de trabajo en el país, dadas por la contratación de profesionales en empresas que requieran implementar la experimentación, investigación y orientaciones químicas para una mejor calificación del servicio prestado.
- Orientaciones metodológicas al profesor para el uso del manual.
- El profesor debe valorar la relación de los capítulos y páginas correspondientes que forman parte del manual, será responsable de cumplir las orientaciones metodológicas, garantizar el adecuado aprendizaje de los estudiantes mediante la correcta planificación, organización, ejecución y evaluación de todas las actividades docentes previstas en el programa de la asignatura.
- En las actividades docentes serán utilizados fundamentalmente métodos activos de enseñanza, especialmente el de solución de problemas, y técnicas participativas de discusión en grupo (lluvia de ideas, grupos nominales, técnica de rejilla, otros puntos de vista) como forma práctica de desarrollar la independencia, creatividad y búsqueda activa de información por parte del estudiante.
- En el trabajo docente se combinarán distintas formas de organización de la enseñanza, aunque el mayor peso recaerá sobre el trabajo independiente para la formación laboral en el entorno de los estudiantes, dejando claro el objetivo y modo de evaluación, el cual será discutido en el colectivo.
- Al estudiante se le realizan preguntas de control y se le plantean problemas para su solución una vez leído cada capítulo, los que deben responder y solucionar antes de continuar la lectura hacia el próximo capítulo, puesto que como una continuidad lógica no podrá entender o solucionar los siguientes que tienen mayor grado de complejidad y guardan una relación consecutiva muy estrecha.

- En el manual se incluyen los lineamientos generales de acción, las normas y los procedimientos para el manejo de los compuestos de coordinación en condiciones de experimentación e investigación que deben ser considerados y aplicados.

CONCLUSIONES

El manual constituye la relación esencial para el establecimiento de un sistema de Actividades Experimentales e Investigativas de Química de los Compuestos de Coordinación, como mediador para establecer nexos teoría-práctica en el entorno.

La concepción de estructuración didáctica de Química de los Compuestos de Coordinación, se sustenta en el programa de estudio, la lógica de la actividad laboral experimental e investigativa del profesional.

La organización didáctica del contenido del Manual de Actividades Experimentales e Investigativas de Química de los Compuestos de Coordinación, al tomar en consideración, glosario, textos, ilustraciones, tablas, actividades experimentales, ofrece amplias posibilidades de contribuir a la comprensión de conocimientos específicos, al desarrollo de competencias investigativas y valores en los estudiantes de la carrera de Química del ISCED de Huila, así lo revelan las primeras evidencias de la utilización del manual por parte de estudiantes y profesores en el proceso formativo.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez de zayas, C. M. (1990): Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente educativo en la educación superior cubana. Editorial ENPES, La Habana. Cuba.

Bermúdez, M., RAQUEL, et al (2004). Aprendizaje formativo y crecimiento personal. La Habana, Editorial pueblo y educación.

Continolo, G. (1988): El manual como medio de comunicación. El prisma portal para investigadores y profesionales, [http://www.Elprisma.com/apuntes/administración de empresas / manuales administrativos /](http://www.Elprisma.com/apuntes/administración%20de%20empresas/manuales%20administrativos/) Consultado el 12 de diciembre de 2010.

Fernández, B. (2006). Enfoque sistémico sobre los medios de enseñanza, p. 24. En Educación. La Habana, nº 6, diciembre.

Kellog Lauren, G. (1988): Manual de organigrama, Disponible en: [http://www.buenas tareas. Con /manual de organigrama /327580. HTML.](http://www.buenas tareas.com/manual%20de%20organigrama/327580.html) Consultado el 20 de diciembre de 2010.

Ndala, D. (2007). A Experimentação no Ensino dos Compostos Complexos. Dissertação de Mestrado. ISCED de Huíla, Lubango, Angola.

Oramas Margarita, S., Patiño, M. R., Hernández, J. L. (2002). Teoría y práctica de la elaboración de los libros de texto. Ed. EXPOS. México.

Ponce Agustín, R. (1990). Organigramas. Industriales. Calidad: administración. Clasificación. Diseño. Criterios. Mecanismos de información. Elaboración de folletos. Disponible en: [http://html.rincondelvago.com/organigramas.html.](http://html.rincondelvago.com/organigramas.html) Consultado el 21 de mayo de 2011.

Vigotsky, L. S. (1987). Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. Editorial Científico-Técnica. La Habana. Cuba.

Vigotsky, L. S. (1988). Pensamiento y lenguaje. La Habana: Pueblo y Educación.