

MODELO DE DISEÑO CURRICULAR DE LA ASIGNATURA QUÍMICA ORGÁNICA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA, SUSTENTADO EN LA INTEGRACIÓN DE LAS DIMENSIONES GNOSEOLÓGICA, PROFESIONAL Y METODOLÓGICA.

CURRICULAR DESIGN MODEL OF THE ORGANIC CHEMISTRY SUBJECT OF THE CAREER IN AGRICULTURAL ENGINEERING, SUSTAINED ON THE INTEGRATION OF THE GNOSEOLOGIC, PROFESSIONAL AND METHODOLOGICAL DIMENSIONS.

Dr. C. Hipólito Peralta Benítez*

Ms. C. Adelaida M. Ballbé Valdés*

Ms. C. Maryanis Rodríguez Valdivia*

Lic. Ninel Peralta Ballbé**

Ms. C. María de los A. Blanco Jerez*

Lic. Leyanis Rodríguez*

*** Universidad de Ciego de Ávila “Máximo Gómez Báez”**

**** Universidad de Camaguey**

pfr_hperalta@rect.unica.cu

Palabras claves: pedagogía, enseñanza, aprendizaje, sistematización del contenido, química

Key words : pedagogy, teaching, apprenticeship, systematization of the contents, chemistry

Resumen

Desde el triunfo de la Revolución, el perfeccionamiento de los Planes y Programas de Estudios se ha convertido en un proceso continuo, lo cual posibilita que la formación de los profesionales se corresponda con las necesidades del desarrollo social. A partir del año 1976 se han diseñado cuatro generaciones de Planes y Programas A, B, C y C Perfeccionado y actualmente se diseña e implementa la D. Las dos primeras estuvieron orientadas a la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes, la tercera y la cuarta a la formación de habilidades y la actual a la formación de profesionales integrales: creativos, flexibles y comprometidos con el desarrollo del Sistema Socialista Cubano. Los programas de la asignatura Química Orgánica de la carrera de Ingeniería Agronómica también han experimentado transformaciones en la referida etapa. En el caso concreto del Proceso Docente Educativo de la asignatura Química Orgánica en la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Ciego de Ávila, se han obtenidos bajos resultados docentes en los últimos cursos. Entre las posibles causas del problema se encuentran las insuficiencias en el diseño del programa de la asignatura, que no contribuye a que el estudiante se motive, asimile, domine y sistematice los contenidos de Química Orgánica. Para resolver este problema se propone un modelo de diseño, sustentado en la integración de las dimensiones gnoseológica, profesional y metodológica.

Abstract

Since the triumph of the Revolution, the improvement of the Plans and Study Programs has turn into a continuous process. This has allowed that the formation of the professionals correspond to the necessities of the social development. Since 1976 four generations of Plans and Programs have been designed: A, B, C and C*. Now plan D is being designed and established. The first two plans where orientated towards the acquisition of knowledge by the students. The third and fourth towards the formation of abilities. The actual one to the formation of complete professionals: creative, flexible and compromised with the Cuban Socialist System. The programs of the Organic Chemistry subject of the Agronomical Engineering career has also experienced changes in the stage to which it was referred. In the specific case of the Educational Learning Process of the subject of Organic Chemistry in the career of Agronomical Engineering of the University of Ciego de Avila, low teaching results have been obtained in the last courses. Among the possible causes, a poor design of the program of the subject, this doesn't contribute to the motivation of the student as well as his assimilation, domination and systematization of the contents of the Organic Chemistry. In order to solve this problem a design model is proposed, based on the integration of the gnoseologica, professional and methodological dimensions.

INTRODUCCIÓN

En el Plan de Estudio de la carrera de Ingeniería Agronómica, la Química Orgánica es una asignatura básica que tiene como función, la interpretación de las bases químicas de los procesos biológicos de interés agropecuario, lo cual incluye: los procesos relacionados con las transformaciones químicas que se producen en el metabolismo celular, el efecto de los compuestos orgánicos (que forman parte de la materia orgánica) en las propiedades físico químicas del suelo y el impacto ambiental de las sustancias orgánicas que se emplean en la agricultura, etc.

Los objetivos y contenidos de Química Orgánica tributan a otras asignaturas de las disciplinas que forman parte del Plan de Estudio de la carrera, como son: Botánica, Fisiología Vegetal; Ciencias de Suelo, Genética General; Sanidad Vegetal, Biología Animal, Microbiología Agrícola y Ecología, las que de forma integral preparan al estudiante para que, como profesional, pueda resolver problemas que requieren de la interpretación de las bases químicas de los procesos biológicos de interés agropecuario y el impacto ambiental de las sustancias que se emplean en la agricultura.

Los resultados docentes obtenidos en la asignatura en los últimos cinco cursos muestran que estos propósitos no se cumplen completamente. El valor medio de la promoción en los últimos cinco cursos fue solo de un 80,42 %; el 25,17 % de los que cursaron la asignatura en este período la aprobaron en exámenes extraordinario de fin de curso o semestre. La calidad de la promoción también fue baja, solo el 33,56 % de los estudiantes obtuvo notas de 4 o 5 puntos, también existen insatisfacciones por parte de los profesores de asignaturas de años superiores con el nivel de preparación de los estudiantes en Química Orgánica.

Teniendo en cuenta lo anterior se asume como problema científico de la investigación que: en el Proceso Docente Educativo de la asignatura Química Orgánica de la Universidad de Ciego de Ávila los estudiantes no logran sistematizar los contenidos.

En el diagnóstico realizado, a partir del análisis del programa de la asignatura, las reuniones del colectivo de asignatura y las entrevistas realizadas a profesores y estudiantes de la carrera, se identificaron como posibles causas del problema: carencias materiales que impiden el desarrollo total o parcial de las prácticas de laboratorio, desactualización del libro de texto, bajo nivel de preparación en Química de los estudiantes que ingresan e insuficiencias en el diseño del programa C perfeccionado de la asignatura que se manifiestan en:

- Los contenidos, en cierta medida, están desactualizados respecto al estado actual de la ciencia.
- Poca vinculación con la profesión, lo cual influye negativamente en la motivación de los estudiantes.
- No propicia la sistematización de los contenidos: no incluye la comparación de las semejanzas y diferencias entre las diferentes funciones orgánicas.
- No se analizan los procesos químicos con un enfoque termodinámico y cinético, para predecir su curso y velocidad, lo cual es imprescindible como base para el estudio de los procesos metabólicos.
- Las indicaciones metodológicas del programa no orientan el proceso hacia un aprendizaje autorregulado.

Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo de la investigación consiste en: la elaboración de un modelo de diseño curricular de la asignatura Química Orgánica de la carrera de Ingeniería Agronómica, sustentado en la integración de las dimensiones gnoseológica, profesional y metodológica.

DESARROLLO

La temática curricular constituye una de las problemáticas científicas actuales de mayor incidencia en la práctica educativa (Addine *et. al.*, 2000); los resultados que se alcancen en el desarrollo del Proceso Docente Educativo dependen, en gran medida, de su planificación y organización.

En la Educación Superior Cubana del período revolucionario, las concepciones para el diseño curricular han atravesado por diferentes etapas, asociadas al propio desarrollo de este nivel de enseñanza, los enfoques del diseño curricular de mayor trascendencia lo constituyen el Sistémico-Estructural-Funcional y Holístico-Configuracional.

Fuentes, Cruz y Sánchez del Campo (1999) señalan que el microdiseño curricular de la asignatura tiene, al igual que en el área (disciplina), el propósito de determinar el contenido del Proceso de Enseñanza Aprendizaje. Señalan, además, que “la asignatura debe ser el resultado de la derivación de invariantes de contenido del área (disciplina), pero esta derivación puede hacerse atendiendo a diferentes criterios, que dependen de los propios contenidos del área (disciplina), del papel del área y la asignatura en el programa, de las concepciones didácticas que se asuman, entre otras. También Cruz y Fuentes (2002) consideran que en todo microdiseño se tiene como rasgo esencial la determinación, planificación y organización del contenido, sin que ello niegue que las restantes funciones de dirección estén también presentes.

En los modelos Sistémico-Estructural-Funcional y Holístico Configuracional, las categorías del diseño del programa de la asignatura se derivan del problema docente, el objetivo y las invariantes de contenido (núcleos de conocimientos, habilidades generalizadas y valores profesionales) de la disciplina respectivamente.

Las asignaturas dentro de una disciplina, si la división no ha sido formal (como ocurre entre una rama y la ciencia a la cual pertenece), tienen una relativa independencia, resuelve un problema y tiene un objeto delimitado que, aunque forma parte del objeto general de la disciplina, tiene sus especificidades; tal es el caso de la asignatura Química Orgánica dentro de la disciplina Química de la carrera de Ingeniería Agronómica. Es por ello que en el diseño del programa de la asignatura, la derivación de las categorías a partir de la disciplina, debe hacerse tomando en cuenta también a la propia ciencia Química Orgánica, los problemas que resuelve, su objeto de estudio y su sistema de conocimientos, expresado en leyes, regularidades, categorías, conceptos, métodos, etc. En esto consiste la cualidad que adquiere el diseño de la asignatura a partir de la disciplina que es denominada dimensión gnoseológica.

Por otra parte, en las asignaturas básicas, si se pretende que el estudiante se motive por la apropiación de sus contenidos, porque les serán útiles en su futuro desempeño profesional, la derivación de las categorías a partir del programa de la disciplina no puede hacerse solo tomando como referente a la propia ciencia, sino también la profesión y en que medida la apropiación de los contenidos de la asignatura les permitirán a los estudiantes resolver problemas profesionales. En el caso de la Química Orgánica, esto se refiere a interpretar las bases químicas de los procesos biológicos de interés agropecuario y el impacto ambiental de las sustancias orgánicas que se emplean en la agricultura; con ello el proceso de su diseño adquiere una nueva calidad: dimensión profesional.

El diseño de las categorías del programa de la asignatura, a partir del programa de la disciplina, tradicionalmente se ha tomado como referente el Modelo del Profesional. Sin embargo, el elevado grado de abstracción que poseen las categorías en este nivel de sistematización (problema, objeto, objetivos, campos de acción, etc.), no posibilita que se logre una adecuada orientación hacia la profesión de las asignaturas básicas. Es por ello que en el modelo de diseño del programa de la asignatura Química Orgánica es necesario tomar como referentes también a las demás asignaturas que forman parte de la carrera.

Siguiendo esta lógica, en el diseño del programa de la asignatura Química Orgánica deben tenerse en cuenta los contenidos de las asignaturas precedentes, que en carácter de conocimientos básicos y habilidades elementales serán imprescindibles para las de mayor grado de complejidad que se formarán en la asignatura. También deben considerarse las asignaturas que se imparten simultáneamente en el año. Al respecto Horruitiner (2006) señala: “Las asignaturas constituyen subsistemas de la carrera cuyo papel y lugar queda determinado, en sus aspectos esenciales, por la disciplina y el año al cual pertenecen”.

En el diseño del programa de la asignatura Química Orgánica adquiere una nueva cualidad, dimensión metodológica, cuando se tiene en cuenta que el estudiante se pueda apropiarse de los contenidos en el Proceso Docente Educativo de la asignatura. Esto se refiere a considerar los contenidos que el estudiante ha asimilado en los niveles de enseñanza precedente, a como se seleccionan y secuencian los contenidos de la asignatura, al nivel de asimilación, profundidad y sistematicidad que deben lograr los estudiantes, así como a la forma que se

estructurarán la actividad y la comunicación en el proceso (mediante los métodos de enseñanza-aprendizaje que se emplearán en su dinámica y que se describen en las indicaciones metodológicas).

En el diseño del programa de la asignatura es necesario considerar un elemento más, de suma importancia en los modelos pedagógicos de la Educación Superior Cubana en la actualidad (presencial y semipresencial), que se refiere a la connotación que adquiere el aprendizaje autorregulado de los estudiantes. Esto implica que el programa debe contener un diseño exhaustivo de los conocimientos y las habilidades, para que el estudiante sepa lo que de él se espera y pueda utilizar el programa como una herramienta en su trabajo independiente.

Un aporte a la metodología del diseño de los temas lo constituyen las concepciones de Mestre (1996, 2002) de acuerdo a este autor “en el centro de cada tema de una asignatura se encuentra una Habilidad de Aplicación (parcial o total) del Invariante a un objeto o conjunto de objetos. Para su sistematización se requiere de la proyección de su estructura funcional, en la cual se establece la secuencia de operaciones que el estudiante debe realizar para la solución de los problemas docentes del tema; lo que se constituye en Método Generalizado de Solución de estos problemas. “

Peñamaría, Soler y Guerra (2002) señalan: “La habilidad generalizada es aquella que se forma sobre la base de un sistema de habilidades más simples u operaciones y tareas, y con su apropiación por parte del estudiante, ésta es capaz de resolver múltiples problemas particulares. La misma posibilita desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes a través del análisis, la síntesis, la comparación, la fundamentación, la determinación de relaciones causales, entre otras.”

Las indicaciones metodológicas deben orientar el proceso no solo a la apropiación de los contenidos por parte de los estudiantes, sino también, a que logre formar las competencias metacognitivas necesarias para el aprendizaje autorregulado. O sea, que a la par que el estudiante aprende Química Orgánica, aprende a aprender.

Al respecto Castañeda (2003) señala: “Es necesario darse cuenta de que, precisamente en el dominio científico, las fronteras del conocimiento se expanden a un ritmo que es imposible seguir en la etapa de educación universitaria, lo que impone la necesidad de concentrarse en una formación básica sólida y en el desarrollo de las propias capacidades de adaptación y evolución que van a necesitar durante toda su vida profesional. El empeño en empaquetar más y más asignaturas es una batalla perdida de antemano. Y también es un error, a la vista de todo lo anterior, el insistir excesivamente en las especialidades. Las técnicas que un estudiante aprenda hoy pueden estar anticuadas cuando termine sus estudios”.

En la Figura 1, se representa de manera general la interrelación de estas dimensiones en el proceso de diseño del programa de la asignatura Química Orgánica.

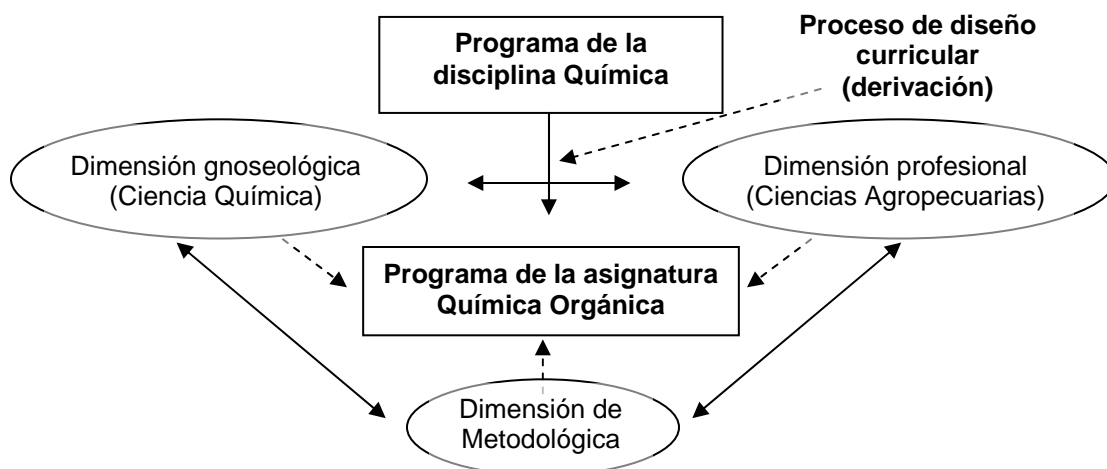


Figura 1. Derivación de las categorías del diseño de la asignatura Química Orgánica a partir de la Disciplina Química, teniendo en cuenta las dimensiones gnoseológica, profesional y metodológica.

En esta concepción, el proceso de diseño del programa de la asignatura no es un subsistema encerrado de forma hermética dentro del programa de la disciplina, sino permeable, en interacción con otras asignaturas que le suceden, simultanean en el año o le anteceden dentro del Plan de Estudio de la carrera de Ingeniería Agronómica.

El diseño del programa de la asignatura se inicia con la definición del problema docente (Figura 2), a partir de la disciplina y tomando como referentes el problema de la Química Orgánica como ciencia (dimensión gnoseológica) y el problema de la carrera (dimensión profesional) y teniendo en cuenta que el mismo pueda ser resuelto por estudiantes del segundo año de la carrera de Ingeniería Agronómica (dimensión metodológica).

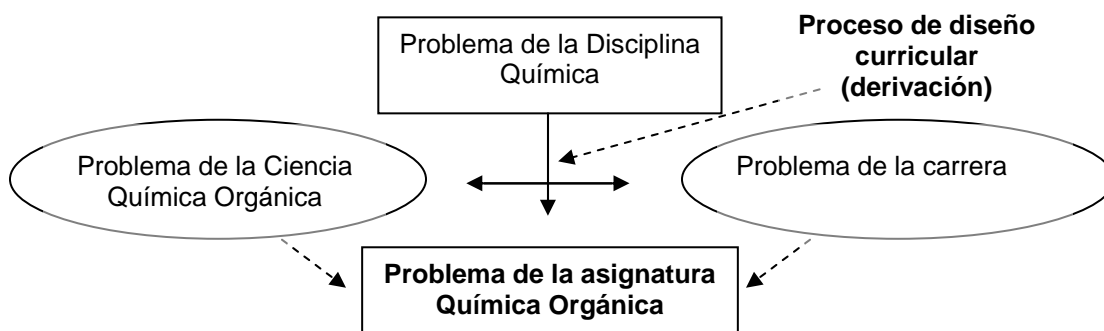


Figura 2. Derivación del problema de la asignatura Química Orgánica a partir del problema de la Disciplina Química, considerando las dimensiones gnoseológica, profesional y metodológica.

El objeto de la asignatura Química Orgánica se deriva del objeto de la Disciplina Química, tomando también como referentes el objeto de la Ciencia Química Orgánica y el objeto de la carrera. Como ya ha sido definido el problema de la asignatura, este constituye un referente importante en la configuración del objeto (Figura 3).

Desde el punto de vista metodológico debe considerarse que el estudiante de segundo año pueda apropiarse de este objeto (a través del contenido) en el Proceso Docente Educativo de la asignatura.

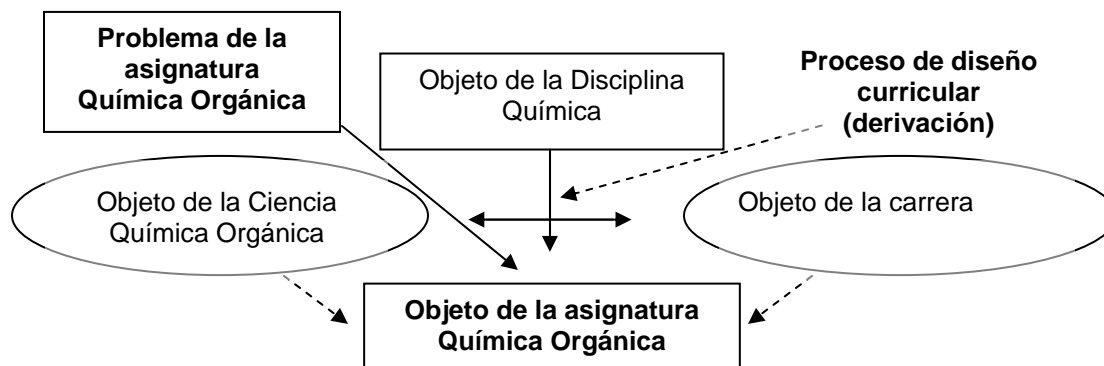


Figura 3. Derivación del objeto de la asignatura Química Orgánica a partir del objeto de la Disciplina Química, considerando las dimensiones gnoseológica, profesional y metodológica.

A diferencia de la definición del resto de las categorías anteriores (problema y objeto), que tienen un carácter más externo, aunque son asumidos en el Proceso Docente Educativo de la asignatura Química Orgánica, la categoría objetivo es interna y esencial en el proceso y aunque en su definición se parte de los objetivos de la Disciplina, constituyen sus referentes esenciales el problema y el objeto anteriormente definidos para la asignatura (Figura 4).

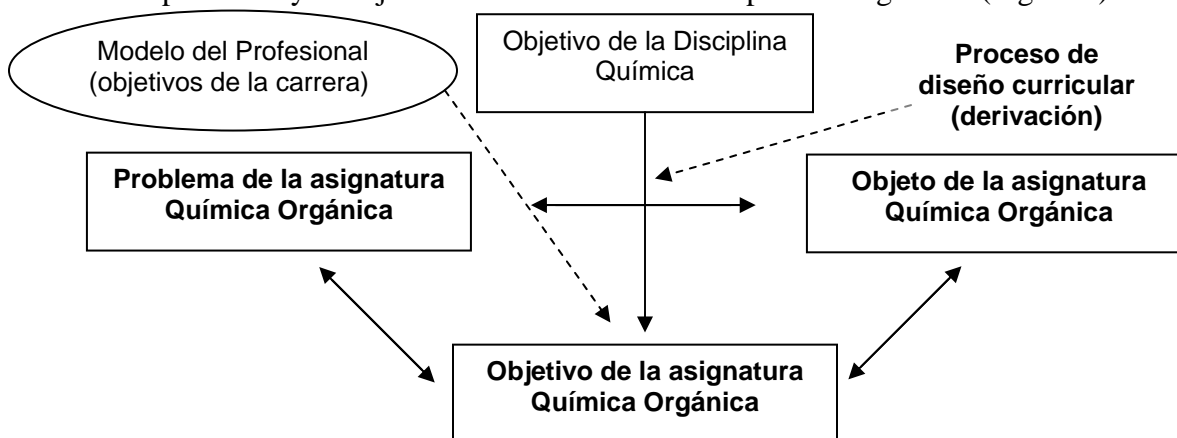


Figura 4. Derivación del objetivo de la asignatura Química Orgánica a partir de los objetivos de la Disciplina Química, considerando las dimensiones gnoseológica, profesional y metodológica.

La esencia del diseño del programa de la asignatura Química Orgánica radica en la configuración del contenido (selección y secuenciación) a partir del objeto de la cultura, en

este caso los conocimientos, métodos y lógica de la Ciencia Química Orgánica, que son llevados al contenido de la asignatura como conocimientos, habilidades y valores.

Al configurarse este eslabón del proceso, en un primer momento es necesario determinar que parte del objeto de la Química Orgánica como ciencia (entendido como tal los conocimientos, métodos y lógica de esta ciencia acumulados por la humanidad) se necesitan llevar como contenidos al programa para resolver el problema docente de la asignatura (que se deriva del problema docente de la disciplina y tributa al problema identificado para la carrera).

Para Vargas y Hernández (2006) “la enseñanza en la que los contenidos sobre una ciencia se dan de forma desordenada, atendiendo a determinados presupuestos y no a su lógica y esencia, no conduce a conocimientos sólidos, científicos, sino a conocimientos fragmentarios y desordenados, como ocurre con determinadas concepciones curriculares que en base de una pretendida integración de los conocimientos ignoran asignaturas representativas de las ciencias básicas (Química, Fisiología, etc.), trasladando de manera aislada algunos de sus contenidos a otras asignaturas de carácter aplicado.”

En esta etapa el proceso de diseño del programa de la asignatura adquiere la cualidad identificada por Fuentes (2003) como dimensión gnoseológica (Figura 5).

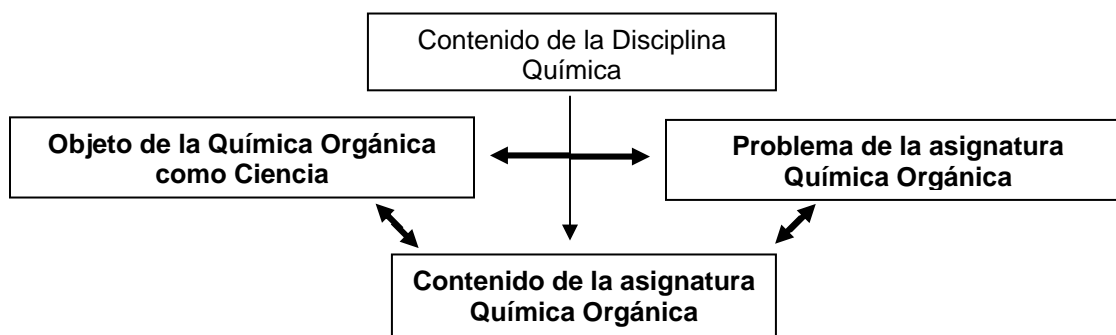


Figura 5. Derivación del contenido de la asignatura Química Orgánica a partir de los contenidos de la Disciplina Química, considerando la dimensión gnoseológica.

En la configuración del sistema de contenidos del programa de la asignatura a partir del objeto de la cultura y teniendo en cuenta el objetivo de la asignatura (el cual está orientado a la interpretación de las bases químicas de los procesos biológicos de interés agropecuario y el impacto ambiental de las sustancias orgánicas que se emplean en la agricultura), hacen que el proceso adquiera una nueva cualidad que se expresa mediante la dimensión profesional (Figura 6).

En esta etapa del diseño del programa se hace necesario analizar los programas de las asignaturas del año y de los años superiores y entrevistar a profesores, estudiantes, para valorar en que medida los contenidos de Química Orgánica son necesarios en otras asignaturas.

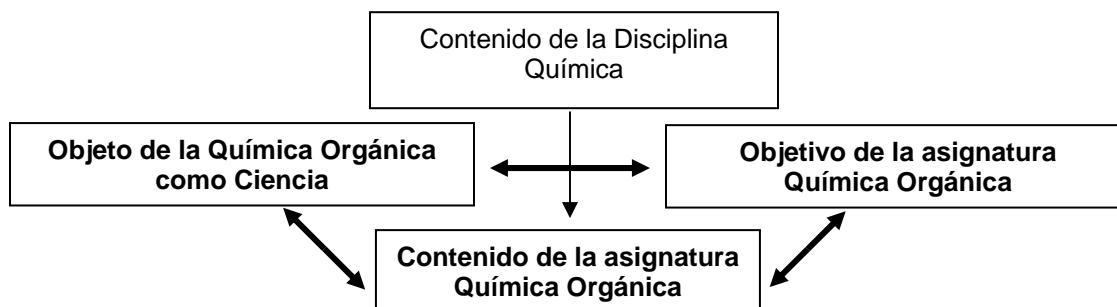


Figura 6. Derivación del contenido de la asignatura Química Orgánica a partir de los contenidos de la Disciplina Química, considerando la dimensión profesional.

En la configuración del contenido a partir del objeto es necesario tener en cuenta también los métodos, tanto los didácticos, como los de la propia Química Orgánica y los métodos de la investigación científica, que posibilitan la comprensión del contenido por parte de los estudiantes y la formación de competencias para el aprendizaje autorregulado. Esta relación dialéctica se expresa en la dimensión metodológica (Figura 7).

El proceso de derivación del contenido de la asignatura Química Orgánica a partir del contenido de la Disciplina Química, desde las dimensiones gnoseológica, profesional y metodológica, no deben entenderse como procesos sucesivos, sino simultáneos.

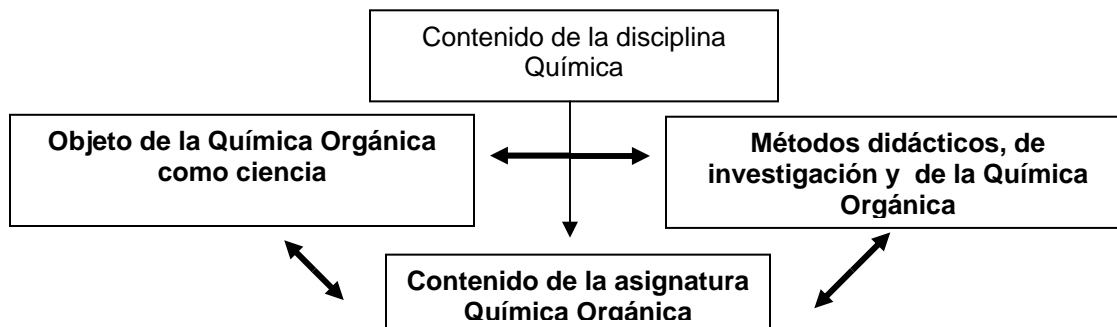


Figura 7. Derivación del contenido de la asignatura Química Orgánica a partir de los contenidos de la Disciplina Química, considerando la dimensión metodológica.

El modelo de diseño curricular fue sometido a la consideración de la Comisión de Carrera y de 19 expertos en la temática (Campistrous y Rizo, 2000), los cuales consideraron muy adecuada la concepción, ya que representa de manera esencial el proceso de diseño del programa de la asignatura a partir de la disciplina mediante la integración de las dimensiones gnoseológicas, profesional y metodológica; presenta una secuencia lógica en la derivación de las categorías del diseño de la asignatura (problema, objeto, objetivo y contenido) a partir de las categorías correspondientes de la disciplina y que puede ser tomado como referente para el diseño de un programa de la asignatura Química Orgánica que propicie la sistematización de los contenidos por parte de los estudiantes.

CONCLUSIONES

1. Entre las causas de que los estudiantes no logren sistematizar los contenidos de la asignatura Química Orgánica se encuentran las insuficiencias del programa C

Perfeccionado relacionadas con: la actualización, la contribución a la interpretación de las bases químicas de los procesos biológicos y a la protección del medio ambiente, la relación de los contenidos de la Química Orgánica con los del resto de las asignaturas del Plan de Estudio y dentro de la propia asignatura.

2. Se corroboró que el modelo puede ser tomado como referente para el diseño de un programa de la asignatura Química Orgánica que propicie la sistematización de los contenidos por parte de los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

- ADDINE, F. *et al.* Diseño Curricular. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. Cuba. 2000.
- CAMPISTROUS, L. y RIZO, C. Indicadores e Investigación Educativa. Ciencias Pedagógicas. Revista Electrónica del Centro de Información para la Educación. Año 1 No 1.3. 2000. ISSN 1607-5888.
- CASTAÑEDA A. E. Teoría y Práctica del Diseño Curricular. Un acercamiento a las Tendencias Internacionales en el Diseño Curricular de Carreras de Ingeniería y Arquitectura ante el reto del inicio del Tercer Milenio. Teoría y práctica del Diseño Curricular. Universidad Virtual CUJAE Curso de Pedagogía para profesores jóvenes. 2003.
- CRUZ, C. S. y FUENTES, H. C. El Diseño Curricular de Carreras Universitarias en la Concepción de la Educación Superior Cubana. Revista Pedagogía Universitaria Vol. 7 No. 3, 2002.
- FUENTES, H. C., CRUZ, S. y SÁNCHEZ DEL CAMPO M. M. Los Procesos de Diseño Curricular en la Educación Superior Desde la Perspectiva de un Modelo de Actuación Profesional. Santa Fe de Bogota, 1999.
- FUENTES, H. Modelo Curricular para la Formación por Competencias y Créditos. Universidad de Cundinamarca, 2003.
- HORRUITINER, P. El Proceso de Formación en la Universidad Cubana. Revista Pedagogía Universitaria Vol. XI No. 3. 2006.
- MESTRE, U. Modelo de organización de la disciplina Física General para la formación profesional de los estudiantes de Ciencias Técnicas. Tesis de Doctorado en Ciencias Pedagógicas. 1996.
- MESTRE, U. La Formación de Habilidades en Estudiantes de Ingeniería a través de la Resolución de Problemas de Física. Revista Pedagogía Universitaria. Vol. 7 No. 1. Cuba. 2002. ISSN: 1609-4808.
- PEÑAMARÍA, A; SOLER, C. y GUERRA M. Perfeccionamiento de la Disciplina de Química Orgánica. Revista Pedagogía Universitaria Vol. 7 No. 1. 2002.
- VARGAS, A. Y HERNÁNDEZ, D. Los Principios Didácticos, Guía Segura del Profesor. Revista Pedagogía Universitaria Vol. XI No. 3, 2006.