



Título: Nodos de articulación entre las ciencias básicas biomédicas y el diagnóstico integral del laboratorio.

Title: Nodes of articulation between the biomedical sciences and comprehensive diagnostic laboratory.

Autores: Irma Rosabales Quiles,¹ Kenia Olivera Hernández,² Mariesli Peña Rubio,³ Mercedes García González,⁴ Roberto Rodríguez López.⁵

MSc. Facultad de Tecnología “Octavio de la Concepción y de la Pedraja”, Universidad de Ciencias Médicas. Camagüey.

Dra. Facultad de Tecnología “Octavio de la Concepción y de la Pedraja”, Universidad de Ciencias Médicas. Camagüey.

Lic. Facultad de Tecnología “Octavio de la Concepción y de la Pedraja”, Universidad de Ciencias Médicas. Camagüey.

MSc. Facultad de Tecnología “Octavio de la Concepción y de la Pedraja”, Universidad de Ciencias Médicas. Camagüey.

MSc. Facultad de Tecnología “Octavio de la Concepción y de la Pedraja”, Universidad de Ciencias Médicas. Camagüey.

Correspondencia: rodriguezl@factecno.cmw.sld.cu

RESUMEN

La investigación que se presenta surgió como contribución a las relaciones interdisciplinarias entre las ciencias básicas Biomédicas y el diagnóstico integral de laboratorio. El objetivo fue elaborar los nodos de articulación entre las ciencias básicas biomédicas y el diagnóstico de laboratorio como una vía para contribuir a la comprensión de las leyes que sustentan el ciclo de las asignaturas del objeto de la profesión. Se utilizaron diferentes vías de trabajo para la ejecución de la investigación: La encuesta, el análisis documental y el trabajo científico metodológico, los que permitieron fundamentar la existencia de la problemática en estudio. Se concluye que los nodos de articulación interdisciplinarios propuestos



son premisas para enriquecer las relaciones interdisciplinarias entre las ciencias básicas biomédicas y el diagnóstico integral de laboratorio, a través de los cuales se identifican los elementos del conocimiento, habilidades y valores que presentan posibilidades de articulación interdisciplinarias y constituyen una vía para contribuir a la comprensión de las leyes que sustentan el ciclo de las asignaturas del objeto de la profesión.

Palabras clave: relaciones interdisciplinarias, ciencias básicas Biomédicas, nodos de articulación, elementos del conocimiento.

ABSTRACT

The research has emerged as a contribution to interdisciplinary relationships between basic science and Biomedical comprehensive laboratory diagnosis. The aim was to develop joint nodes between the biomedical sciences and laboratory diagnosis as a way to contribute to the understanding of the laws that sustain the cycle of the subjects of the object of the profession different ways of working are used for the implementation research: The survey, document analysis and methodological scientific work, which permitted substantiate the existence of the problem under study. We conclude that the nodes of interdisciplinary joint proposed are premises to enrich interdisciplinary relationships between the biomedical sciences and comprehensive diagnostic laboratory, through which the elements of knowledge, skills and values that present opportunities for interdisciplinary coordination are identified and are a means to contribute to the understanding of the laws that sustain the cycle of the subjects of the object of the profession.

Keywords: interdisciplinary relationships, basic biomedical sciences, articulation nodes, elements of knowledge

INTRODUCCIÓN

El mundo que nos rodea es integrado. En él los fenómenos no son fragmentados, la naturaleza es interdisciplinar y por lo tanto el profesor debe preparar a los estudiantes para analizar y explicar los fenómenos de ese mundo de forma interdisciplinar.

Esta temática ha sido abordada ampliamente por diversos autores de las diferentes educaciones entre los que se destacan Álvarez Pérez, M.¹, Salazar Fernández, D.²,



García Ruiz, J. y Colunga Santos, S.³, Perera Cumerma, F.⁴, Addine Fernández, F. y García Batista, GA.⁵, Fiallo Rodríguez, J.⁶, Bermejo Correa, R.⁷ entre otros.

Álvarez Pérez¹ considera que la interdisciplinariedad debe apreciarse como un atributo del método que permite enfocar la investigación de problemas complejos de la realidad. A través de la interdisciplinariedad se puede contribuir a la cultura integral y a la formación de una concepción científica del mundo en los estudiantes, se desarrolla en ellos un pensamiento humanista, científico y creador, que les permite adaptarse a los cambios de contexto y abordar problemas de interés social desde la óptica de varias disciplinas.

Salazar Fernández² comenta que el profesor para trabajar la interdisciplinariedad debe ser un especialista en su disciplina, para poder determinar los elementos esenciales, que le permitan delimitar los puntos de encuentro y las interrelaciones entre las restantes disciplinas. Debe poseer una mentalidad flexible y estar dispuesto al cambio, con espíritu de cooperación.

Fiallo Rodríguez⁶ aborda las etapas, condiciones y ventajas que ofrece la educación basada en la interdisciplinariedad. Considera que la interdisciplinariedad consiste en un trabajo colectivo donde se tiene presente la interacción de las disciplinas científicas, de sus conceptos directrices, de su metodología, de sus procedimientos, de sus datos y de la organización en la enseñanza.

Este autor define la interdisciplinariedad como un proceso y una filosofía de trabajo, plantea que es una forma de pensar y de proceder para conocer la complejidad de la realidad objetiva y resolver cualquiera de los complejos problemas que esta plantea. Define además que las relaciones interdisciplinarias son las que tienen que permitir en la escuela lograr ese pensamiento; esa filosofía.

Por tanto considera a las relaciones interdisciplinarias, como una condición didáctica que permite cumplir el principio de la sistematicidad de la enseñanza y asegurar el reflejo consecuente de las relaciones objetivas vigentes en la naturaleza, en la sociedad y en el pensamiento, mediante el contenido de las diferentes disciplinas que integran el plan de estudios de la escuela.

Bermejo Correa⁷ al hacer referencia a las relaciones interdisciplinarias las precisa como la manera en que los profesores y estudiantes orientan la actuación a su búsqueda en un proceso compartido, en que el conocimiento de estas relaciones resulta útil en la vida práctica, y se concibe a partir de las experiencias y vivencias



adquiridas durante la vida, así como de los nexos que se establecen como consecuencia de la concatenación de los fenómenos naturales seleccionados de las ciencias que tienen su reflejo en estas disciplinas escolares, con su máxima expresión en promover la satisfacción de las necesidades, intereses e inquietudes en la vida práctica de las personas jóvenes y adultas.

Todos ellos destacan la posición de los estudiantes y enfatizan en la correcta dirección del profesor para lograr establecer adecuadamente estas relaciones interdisciplinarias.

La importancia y necesidad de esta temática está dentro de los problemas actuales de la Pedagogía y, por supuesto, de la Educación Médica Superior Cubana, pues el tema de las relaciones interdisciplinarias ha sido objeto de estudio y valoración por destacados investigadores en las Ciencias Médicas que han abordado con diversidad de enfoques la problemática en su generalidad tales como: Flexner, A.⁸, Alemán Rodríguez, R., y Yera Carbonell, G.⁹ Pernas Gómez, M., y Uriarte Mulén, O.¹⁰, Sierra Figueredo, S.¹¹, Vicedo Tomey .A.¹² entre otros.

En el caso de Abraham Flexne⁸ le atribuyó un importante papel a las disciplinas académicas correspondientes a las ciencias básicas biomédicas en el desarrollo del pensamiento científico. Este eminente investigador se refiere en su informe a la importancia del carácter integrador de las disciplinas en el currículo al respecto afirma:

"...Para la escuela,... en cuya continuidad e interrelaciones reside su virtud educacional...un contenido se apoya en otro, un año refuerza otro. ... No es solo una cuestión de tiempo...

...Ninguna de ellas [las ciencias] está estrictamente demarcada; en cualquier momento un hecho fortuito puede transferir el problema de la patología a la química o a la biología.

Alemán Rodríguez⁹ y colaboradores hacen un estudio acerca del vínculo de la matemática con las ciencias médicas, pues no se establecen relaciones interdisciplinarias. Rosell Puig¹³ y colaboradores se refieren a la enseñanza integrada y su relación con planes y programas integrados que han permitido adquirir experiencias en la educación de las ciencias médicas.

Villar Valdés¹⁴ y colaboradores elaboran alternativas pedagógicas para el tratamiento interdisciplinar entre las asignaturas Morfofisiología y Medicina General



Integral. Morales Molina¹⁵ y colaboradores identifican insuficiencias en la preparación de los docentes para asumir un enfoque integrador de las ciencias básicas biomédicas. Vicedo Tomey²² realiza una aproximación conceptual y metodológica al controvertido tema de la integración de conocimientos en las ciencias médicas.

Pernas Gómez¹⁰ y colaboradores conforman un modelo de estructuración de contenidos coherentes con el encargo social en la formación del personal de Enfermería. Promueven la estructuración de un plan de estudios con un componente importante de coordinación interdisciplinaria e integración con enfoque transdisciplinar.

Al respecto se coincide con Perera Cumerma⁴ cuando plantea que la interdisciplinariedad significa, ante todo, un cambio de actitud frente a los problemas del conocimiento, una sustitución de la concepción fragmentaria por una unitaria del hombre y de la realidad en que vive.

La interdisciplinariedad facilita el aprendizaje de los estudiantes, quienes reciben los conocimientos debidamente articulados, a la vez que revela el nexo entre los distintos fenómenos y procesos de la realidad que son objeto de estudio, superan la fragmentación del saber. Los capacita para hacer transferencias de contenidos y aplicarlos en la solución de problemas nuevos. Implica formar en los estudiantes valores y actitudes y una visión del mundo globalizadora.

Estos investigadores han abordado con diversidad de enfoques la problemática en su generalidad. Sin embargo, estos orientan sus estudios principalmente a la carrera de Medicina y son escasos los que tratan el tema de las relaciones interdisciplinarias en la carrera de Bioanálisis Clínico.

Se considera que el tratamiento de las relaciones interdisciplinarias en la Educación Médica Superior y de manera particular en la carrera de Bioanálisis Clínico, es insuficiente si se parte que es una aspiración o tendencia hacia la unión del saber.

Se aplicó una encuesta a doce profesores del departamento de Bioanálisis Clínico con el objetivo de evaluar el trabajo que se realiza para establecer relaciones interdisciplinarias entre las ciencias básicas y el diagnóstico integral de laboratorio.

Resultados

El 91,66 % de los profesores consideran que deben establecerse las relaciones interdisciplinarias entre las ciencias básicas biomédicas y las asignaturas del



ejercicio de la profesión de la carrera de Bioanálisis Clínico, pero 66% no se siente suficientemente preparado para establecer estas relaciones interdisciplinarias

Al referirse al momento en que se realiza la preparación para establecer las relaciones interdisciplinarias el 91,66% de los profesores considera que debe realizarse desde la preparación de la asignatura, 66,6% que debe partir desde el colectivo de año, y el 41,6% considera que el trabajo debe efectuarse desde el colectivo de asignatura.

Por lo que se revelan:

- Limitados procedimientos metodológicos para llevar a la práctica pedagógica las relaciones interdisciplinarias de las asignaturas que forman parte de las ciencias básicas biomédicas con las disciplinas que garantizan los contenidos de la ciencia del objeto de la profesión.

El **objetivo** fue elaborar los nodos de articulación entre las ciencias básicas biomédicas y el diagnóstico de laboratorio como una vía para contribuir a la comprensión de las leyes que sustentan el ciclo de las asignaturas del objeto de la profesión.

Se considera que la elaboración de los nodos de articulación es importante para obtener las relaciones interdisciplinarias entre las ciencias básicas biomédicas y el diagnóstico integral de laboratorio, ya que se parte del análisis del diseño curricular general de la carrera hasta llegar al micro diseño, que se concreta en el trabajo metodológico que debe realizarse en los colectivos pedagógicos. Además en los nodos interdisciplinarios se integran todas las formas particulares para lograr la interdisciplinariedad.

MÉTODO

Para establecer los nodos interdisciplinarios entre las ciencias básicas biomédicas y el diagnóstico integral de laboratorio se desarrollaron las siguientes acciones:

1- Consulta de los documentos curriculares de la carrera

- Modelo del egresado
- Objeto de la profesión
- Campo de acción, los modos y esferas de actuación
- Plan del proceso docente o malla curricular y
- Los programas de las asignaturas.



- 2- El trabajo científico metodológico del colectivo de asignatura y disciplina para la determinación del sistema de conocimientos, habilidades y valores que se pueden articular con la otra disciplina (nodos de articulación).
- 3- Elaboración de los materiales docentes apropiados para llevar a cabo las relaciones interdisciplinarias.

RESULTADOS Y SU DISCUSIÓN

En la literatura consultada se encuentran diversas formas de abordar la interdisciplinariedad. Según Fiallo Rodríguez⁶ estas formas se pueden dividir en dos grandes grupos, uno sería de forma general y el otro de forma particular.

Referente a las formas generales para lograr la interdisciplinariedad, se destacan las siguientes:

- A partir de las matemáticas,
- A partir de la teoría general de los sistemas,
- Desde la lógica de la complejidad.

Referente a las formas particulares, existen algunos intentos de lograr la interdisciplinariedad:

- Ejes transversales;
- Programas directores;
- Método de Proyectos;
- Líneas directrices;
- El ínter objeto; y
- Nodos de articulación interdisciplinarios.

En Cuba, los nodos son intentos realizados en la Educación como una vía de lograr la interdisciplinariedad y en el caso de la Educación Superior, son considerados, según Fernández de Alaiza como aquellos contenidos de un tema de una disciplina o asignatura, que incluye conocimientos, habilidades y los valores asociados a él y que sirven de base a un proceso de articulación interdisciplinaria en una carrera universitaria dada para lograr la formación más completa del egresado, es decir el futuro profesional.¹⁶

En el caso de la educación general, media básica y media superior, Caballero Camejo¹⁷ plantea también que como vía para lograr la interdisciplinariedad se deben tener en cuenta:

1. El análisis de los nodos interdisciplinarios.



2. El análisis de los elementos del conocimiento.

Referente al nodo interdisciplinario este autor lo define como la agrupación del contenido en que convergen elementos de este correspondiente a distintas disciplinas.

Este autor a la vez propone una estructura didáctica interdisciplinaria, que define como la disposición sistémica de etapas que se logra en un proceso permanente de interacción como resultado de reconocer, establecer y desarrollar los múltiples nexos que pueden existir entre las diferentes disciplinas en todos los componentes del sistema didáctico en un contexto histórico social determinado.¹⁷

Fiallo Rodríguez⁶ los define como la porción del conocimiento donde se cruzan elementos del conocimiento de distintas disciplinas y propone una clasificación según el carácter de la articulación interdisciplinaria que se pueda establecer.

Nodo potencial del tipo 1: Cuando se refiere a un contenido altamente estructurado y puede servir de base a la articulación con otros contenidos identificados en otras disciplinas.

Nodo potencial del tipo 2: Cuando se refiere a un contenido no estructurado y puede ser el punto de convergencia y/o aplicación de contenidos de otras disciplinas.

Nodo potencial del tipo 3: Cuando no se puede establecer nodos del tipo 1 ó 2, sin embargo tiene la posibilidad de integrarse con otros nodos potenciales y constituir un nuevo contenido de mayor nivel de integración o generalidad profesional.

El nodo por su contenido altamente estructurado permite integrarse con otros nodos potenciales de otras disciplinas para constituir de conjunto otro nodo potencial de una cualidad superior al de cada uno de ellos de forma independiente.

Para establecer los nodos de articulación según Bertha Fernández de Alianza se deben revisar los documentos siguientes:

Modelo del profesional

- Campo de acción
- Modos de actuación
- Plan de estudio de la carrera, que incluyen el diseño de las disciplinas y de los programas de las asignaturas.

Se realiza el análisis del contenido de cada una de las asignaturas que integran la disciplina, a partir de considerar cuáles son los conocimientos, habilidades y valores



que pueden servir de base a la identificación de cada uno de los temas de las mismas.¹⁶

Para la realización del presente trabajo se utiliza como referencia lo planteado por los autores que fueron citados con anterioridad. Se parte de las estructuras temáticas de ambas disciplinas y se procede a identificar todos aquellos temas cuyos contenidos presentan o tienen posibilidades de articulación interdisciplinaria. .

Para la determinación de los nodos de articulación entre las ciencias básicas biomédicas y el diagnóstico integral de laboratorio, se parte desde la estructura temática ya establecida en los programas de las asignaturas que integran las disciplinas, luego se procede a identificar los temas cuyos contenidos presentan una relación interdisciplinaria y que se pueden articular con la otra disciplina, se tienen en cuenta las habilidades y valores relacionados con las temáticas.

Dentro de los contenidos que reciben los estudiantes en Química, Metabolismo y su regulación, Morfofisiología y Química Analítica se encuentran los carbohidratos. Este contenido aparece también para ser tratado en el Diagnóstico Integral de Laboratorio. Por lo tanto, pueden establecerse los nodos interdisciplinarios, los cuales se representan a continuación:

Tabla 3 Contenidos de las Ciencias básicas biomédicas y el Diagnóstico de laboratorio

Contenidos de las Ciencias básicas Biomédicas	Contenidos del programa Diagnóstico integral de laboratorio
(Q) Carbohidratos .Definición. Monosacáridos. Estudio de la Clasificación general. Isomería glucosa. Óptica .Ciclización de Haworth Métodos de determinación de la Disacáridos .Clasificación. Estructura glucosa en sangre y orina.	Polisacáridos .Clasificación .Estructura. Regulación de la glucosa en biológica importancia Importancia sanguínea. (MR) Metabolismo de los glúcidos Respiración celular. (M) Homeostasis. Sistema endocrino y digestivo. Transporte de la glucosa a través de la membrana celular .Papel



de la glucosa En el metabolismo de los
glúcidos .Funciones metabólicas del
hígado.

(QA) Análisis instrumental. Ley de
Lambert-Beer

Leyenda

(QA) Química Analítica

(Q) Química

(MR) Metabolismo y su regulación

(M) Morfofisiología

En el desarrollo del tema es posible utilizar los conocimientos precedentes que tienen los estudiantes que permiten relacionar el contenido, utilizar métodos que promuevan el intercambio y la actividad independiente, porque cuentan con experiencia práctica adquirida en la educación en el trabajo.

Se disponen de software educativos que representan procesos para cuantificar e identificar las sustancias de interés en el diagnóstico del laboratorio clínico. Se elaboran para las clases prácticas ejercicios con un tratamiento interdisciplinar y aplicados a situaciones prácticas que pueden encontrar los estudiantes en su actividad profesional.

En la determinación de los elementos del conocimiento que permiten hallar los nodos de articulación, se establecen también las interrelaciones de las habilidades, objetivos de los programas con que se trabaja, para establecer regularidades y buscar un eje de acción común en función de cada una de las habilidades intelectuales, docentes y prácticas. Las habilidades relacionadas con el pensamiento lógico y que no se limitan a una disciplina.

El estudiante observa, describe, compara, toma nota, busca información, elabora resúmenes, cuadros sinópticos que le permiten comprender la esencia de los procesos químicos y biológicos que estudia y pueden explicar e interpretar los resultados que le brinda el proceso de análisis de muestra en el laboratorio lugar donde convergen todas estas asignaturas.

Se tienen en cuenta los valores para el tratamiento de las relaciones interdisciplinarias a través de los cuales se pueden consolidar cualidades de la personalidad, utilizando actividades en el proceso docente que exigen de organización, disciplina y responsabilidad, que resultan cualidades imprescindibles para desarrollar su labor profesional en correspondencia con el modelo propuesto para su formación.

CONCLUSIONES



- Los nodos de articulación interdisciplinarios propuestos son premisas para enriquecer las relaciones interdisciplinarias entre las ciencias básicas biomédicas y el diagnóstico integral de laboratorio, a través de los cuales se identifican los elementos del conocimiento que presentan posibilidades de articulación interdisciplinarias
- Los nodos de articulación constituyen una vía para contribuir a la comprensión de las leyes que sustentan el ciclo de las asignaturas del objeto de la profesión.

BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez Pérez M. Interdisciplinariedad: una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias. La Habana: Pueblo y Educación; 2004.
2. Salazar Fernández D. La interdisciplinariedad como tendencia en la enseñanza de las ciencias. En: Álvarez Pérez, M. Interdisciplinariedad: una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias. La Habana: Pueblo y Educación; 2004.
3. García Ruiz J. Colunga Santos, S. Interdisciplinariedad para la formación profesional: desafío actual en la enseñanza politécnica. En: Álvarez Pérez, M. Interdisciplinariedad: una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias. La Habana: Pueblo y Educación; 2004.
4. Perera Cumerma F. La práctica de la interdisciplinariedad en la formación de profesores. En: Álvarez Pérez, M. Interdisciplinariedad: una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias. La Habana: Pueblo y Educación; 2004.
5. Addine Fernández F. García Batista, GA. La interacción: núcleo de las relaciones interdisciplinarias en el proceso de la formación de los profesionales de la educación. Una propuesta para la práctica laboral investigativa. En: Álvarez Pérez, M. Interdisciplinariedad: una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias. La Habana: Pueblo y Educación; 2004.
6. Fiallo Rodríguez JP. La interdisciplinariedad en el currículo. ¿Utopía o realidad educativa? La Habana. 2001.
7. Bermejo Correa RM. Metodología para el tratamiento a las relaciones interdisciplinarias entre Química y Biología en la Facultad Obrera y Campesina.



[Tesis para optar por el grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas]. Camagüey: Universidad Pedagógica José Martí; 2009

8. Flexner A. Medical Education in the United States and Canada. A Report to the Carnegie Foundation for the advancement of Teaching. Bulletin No.4. Boston, Massachusetts: Updyke; 1910.
9. Alemán Rodríguez R. Yera Carbonell GC. La interdisciplinariedad en ciencias médicas y la matemática. Rev Cub de Hig y Epidemiol [Internet]. 2011 [citado 12 dic 2012]; 49 (3): [aprox. 10 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032011000300016&lng=es&nrm=iso&tlng=es
10. Pernas Gómez M. Uriarte Mulén O. Inter y transdisciplinariedad de las ciencias básicas en el nuevo modelo de formación de enfermeros. Rev Cub Enfermer [Internet]. 2010 [citado 14 dic 2012]; 26 (2): [aprox. 10 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192010000200008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
11. Sierra Figueredo S, Pernas Gómez M, Fernández Sacasas JA, Diego Cobelo JM, Miralles Aguilera E, Torre Castro G, González García N, Cardona Monteagudo MC, Acosta Hernández Z. Modelo metodológico para el diseño y aplicación de las estrategias curriculares en Ciencias Médicas. Rev Educ Med Super [Internet]. 2010 [citado 03 Feb 2012]; 24(1): [aprox. 10 p.] Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v24n1/ems05110.pdf>
12. Vicedo Tomey A. La integración de conocimientos en la educación médica. Rev Educ Med Super [Internet]. 2009. [citado 10 nov 2012]; 23 (4): [aprox. 10 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412009000400008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
13. Rosell Puig W. Más García M. Domínguez Hernández L. La enseñanza integrada: necesidad histórica de la educación en las ciencias médicas. Rev Educ Med Super [Internet]. 2002 [citado 15 dic 2012]; 16 (3): [aprox. 10 p.]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol16_3_02/ems02302.htm
14. Villar Valdés M. Miranda Castellón I. Alfonso Aguila B. León Bermúdez L. Alternativas de interdisciplinariedad para Morfofisiología y Medicina General Integral en el primer año de Medicina. Rev Edumecentro [Internet]. 2011 [citado 12 dic 2012]; 3 (1): [aprox. 10 p.]. Disponible en:



http://edumecentro.vcl.sld.cu/index.php?option=com_content&task=view&id=266&Itemid=288

15. Morales Molina X. Cañizares Luna O. Saraza Muñoz NL. Remedios González JM. Preparación de los docentes de las ciencias básicas biomédicas para una enseñanza con enfoque integrador. Rev Edumecentro [Internet]. 2012 [citado 12 dic 2012]; 4(2): [aprox. 10 p.]. Disponible en: http://www.edumecentro.sld.cu/pag/Vol4%282%29/PDF/Vol4_num2_07.pdf
16. Fernández de Alaiza B. La interdisciplinariedad como base de una estrategia para el perfeccionamiento del diseño curricular de una carrera de ciencias técnicas y su aplicación en la Ingeniería en Automática en la República de Cuba. [Tesis para optar por el grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas]. La Habana: Universidad Pedagógica Enrique José Varona; 2001.
17. Caballero Camejo AC.: La interdisciplinariedad de la Biología y la Geografía con la Química: Una estructura didáctica. [Tesis para optar por el grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas]. La Habana: Universidad Pedagógica Enrique José Varona; 2001.