



Sinergias educativas
ISSN: 2661-6661
compasacademico@icloud.com
Grupo Compás
Ecuador

Validez de un modelo didáctico por juicio de expertos

Validity of a didactic model by expert judgement

Sinergias educativas, vol E, 2021

Edgar Vicente Pastrano Quintana
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
epastrano@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-7841-2051>

Edwin Wilmer Cruz Rosero
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
ecruz@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-0611-508X>

Karina Patricia Arévalo Briones
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
karevalo@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-7815-5561>

José Luis Lissabet Rivero
Jlissabeth.r@udg.co.cu
Universidad de Granma
<https://orcid.org/0000-0003-3095-4924>

RESUME

El objetivo de la investigación fue valorar la calidad de la concepción teórica del modelo didáctico de tratamiento interdisciplinar del contenido de la asignatura Matemáticas Básicas con el contenido de las asignaturas teóricas y de la praxis profesional de la carrera de Licenciatura en Administración de Empresas. Para la aplicación del criterio de expertos se seleccionaron 15 candidatos de los cuales diez profesores son de la especialidad de Matemática del área de Ciencias Empresariales de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. El modelo didáctico es revelador de la lógica epistemológica integradora del enfoque profesional interdisciplinar de tratamiento interdisciplinar del contenido de la asignatura, como regularidad esencial, expresión de las relaciones entre los componentes motivación del estudiante, apropiación y sistematización interdisciplinar, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemáticas Básicas. Los criterios de 15 expertos, fueron evaluados con el coeficiente de concordancia de Kendall, así como su significatividad estadística. Se evaluaron los componentes del modelo didáctico: Motivación, Apropiación y Sistematización interdisciplinar del contenido de Matemáticas básicas; concepción y cualidades reveladas, relaciones dialécticas entre cada uno, su estructura y relaciones como subsistemas. La valoración de la pertinencia de los principales resultados de la investigación a partir del criterio de expertos y usuarios, permitió corroborar la factibilidad del modelo didáctico, lo que evidenció que favorecen el perfeccionamiento del proceso que se investiga como nueva alternativa de solución para el tratamiento interdisciplinar del contenido de la asignatura.

Palabras clave: Validación, Modelo, Motivación, Apropiación, Sistematización

ABSTRACT

The objective of the research was to assess the quality of the theoretical conception of the didactic model of interdisciplinary treatment of the content of the Basic Mathematics subject with the content of the theoretical subjects and the professional practice of the Bachelor of Business Administration career. For the application of the criteria of experts, 15 candidates were selected, of which ten professors are from the specialty of Mathematics from the area of Business Sciences of the Faculty of Business Sciences of the State Technical University of Quevedo. The didactic model reveals the integrative epistemological logic of the interdisciplinary professional approach to the interdisciplinary treatment of the subject content, as essential regularity, expression of the relationships between the components of student motivation, interdisciplinary appropriation and systematization, in the teaching-learning process of the Basic Mathematics subject. The criteria of 15 experts were evaluated with the Kendall's coefficient of agreement, as well as their statistical significance. The components of the didactic model were evaluated: Motivation, Appropriation and Interdisciplinary Systematization of the content of Basic Mathematics; conception and revealed qualities, dialectical relations between each one, their structure and relations as subsystems. The assessment of the relevance of the main research results based on the criteria of experts and users, allowed to corroborate the feasibility of the didactic model, which showed that they favor the improvement of the process under investigation as a new alternative solution for interdisciplinary treatment of the subject content.

Key words: Validation, Model, Motivation, Appropriation, Systematization

INTRODUCCIÓN

El egresado de la carrera de Licenciatura en Administración de Empresas deberá resolver los problemas más comunes y frecuentes como: capacidad organizativa, gestión de Procesos, sostenibilidad y sustentabilidad empresarial, comercialización y producción e innovación y desarrollo que se presenten en el objeto de la profesión, argumento expresado en el Proyecto de rediseño de carreras.

La presencia de las Matemáticas Básicas en el Plan de Estudio de esta carrera, responde a la necesidad de aportarle herramientas científicas para aplicarlas en el análisis, cálculo, interpretación, solución y valoración de los problemas profesionales.

La imposibilidad manifiesta de los estudiantes de aplicar los conocimientos matemáticos adquiridos, de forma segura, en la resolución de problemas de las ciencias empresariales, evidencia un insuficiente desarrollo de la interrelación del contenido matemático con el contenido de las asignaturas de esta carrera, así como el limitado dominio de las teorías que se aplican en la asignatura Matemáticas Básicas que sustentan los conocimientos que se requieren aplicar para encontrar las vías de solución.

La interpretación empírica y teórica del diagnóstico, realizada por el autor, a partir de su experiencia como académico de la disciplina Matemáticas Básicas, en relación con su cultura pedagógica, le permitió determinar y formular como problema de investigación: el insuficiente desarrollo de la interrelación de conocimientos de la asignatura Matemáticas Básicas con los conocimientos de las asignaturas teóricas y de la praxis profesional del primer semestre de la carrera, limita la apropiación de conocimientos y su aplicación a la solución y valoración de problemas relacionados con el objeto de la profesión.

El problema tiene su expresión científica en la contradicción epistémica inicial existente entre: la apropiación disciplinar de los conocimientos de la asignatura Matemáticas Básicas, que aún persiste en la carrera de Licenciatura en Administración de Empresas, y la exigencia de su aplicación interrelacionada con los conocimientos de las asignaturas teóricas y de la praxis profesional, para la solución y valoración de problemas interdisciplinarios relacionados con el objeto de la profesión, mediada por el carácter interdisciplinar del tratamiento del contenido, planteado en el Modelo de trabajo académico del proyecto de rediseño de la carrera.

La problemática de las relaciones interdisciplinarias en la enseñanza de las ciencias ha sido objeto de estudio por diversos autores extranjeros; entre ellos se encuentran: D. Cohen (1979) y G. Vaideanu (1987), los cuales abordan elementos de la modelación en Ciencias Naturales con un enfoque interdisciplinario, mientras M. Carton (1995), propone una nueva forma para el trabajo interdisciplinario de la Educación Superior a partir de la fusión de: formación, trabajo productivo e investigación. Otros investigadores se pronuncian por la conceptualización del término relación intermaterias o interdisciplinas, entre los que se pueden citar a: V. Federova (1981), B. Ilichanco (1983) y K. Gunter (1987); estos dos últimos abordan los vínculos interdisciplinarios a través de las leyes fundamentales de la naturaleza.

Investigadores cubanos han incursionado en las relaciones interdisciplinarias a través de tareas integradoras; entre estos, F. Perera (2000), D. Salazar (2001), C. Caballero (2001), M. Álvarez (2004), J. Fiallo (2004), M. Güemes (2005), M. García (2016), N. López (2017), G. Ramírez (2018) y A. Chavéz (2019), estos autores demuestran avances alrededor del tema objeto de estudio, pero no explicitan propuestas teóricas y metodológicas que argumenten cómo desarrollar el tratamiento interdisciplinario del contenido en la formación inicial en la carrera de Licenciatura en Administración de Empresas, de manera que posibilite la interrelación del contenido de la asignatura Matemáticas Básicas con el contenido de las asignaturas teóricas y de la praxis profesional, para el logro de un aprendizaje significativo e integrador en los estudiantes, que los prepare para resolver problemas relacionados con la práctica social.

El análisis epistemológico y praxiológico realizado al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemáticas Básicas en la carrera de Licenciatura en Administración de Empresas, permitió revelar como fisura epistemológica, que incide en el desarrollo de la interrelación del contenido de la asignatura Matemáticas Básicas y que justifica la necesidad de realizar una nueva construcción teórica, para explicar el comportamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura en la carrera de Licenciatura en Administración de Empresas, a las insuficiencias didácticas y metodológicas existentes en la teoría pedagógica, que no permiten explicar el proceso de interrelación del contenido de la asignatura Matemáticas Básicas con el contenido de las asignaturas teóricas y de la praxis profesional del primer semestre de la carrera, lo cual se manifiesta en que no han abordado, con la suficiente profundidad teórica y metodológica, desde qué lógica y enfoque y, precisado con qué vías, núcleo integrador, eje integrador y asignatura integradora se debe desarrollar el tratamiento interdisciplinar del contenido

Estas insuficiencias posibilitan la introducción de una nueva propuesta teórica y metodológica, la cual utiliza como vía la resolución de problemas interdisciplinarios.

Este estudio permitió revelar como causa teórica esencial, que incide en la apropiación del conocimientos de la asignatura Matemáticas Básicas y su aplicación a la solución y valoración de problemas relacionados con la práctica social, y que justifica la necesidad de realizar una nueva construcción teórica, para explicar nuevas relaciones entre los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura en la carrera de Licenciatura en Administración de Empresas, a la carencia de un enfoque didáctico-metodológico para el desarrollo del tratamiento interdisciplinar del contenido de las ciencias matemáticas, manifestado en el carácter disciplinar, fragmentado y desvinculado del contenido de las ciencias empresariales, lo que limita que se logre la apropiación y aplicación interrelacionada a la solución y valoración de los problemas más comunes y frecuentes presentes en el perfil de la profesión.

Lo anterior permitió restringir como campo de acción: el tratamiento interdisciplinario del contenido de la asignatura Matemáticas Básicas con el contenido de las asignaturas teóricas y de la praxis profesional en la carrera de Licenciatura en Administración de Empresas.

En correspondencia con el problema planteado, se formula como objetivo general de la investigación: elaborar una metodología, sustentada en un modelo didáctico de tratamiento interdisciplinar del contenido de la asignatura Matemáticas Básicas con el contenido de las asignaturas teóricas y de la praxis profesional de la carrera Licenciatura en Administración de Empresas, que favorezca la apropiación interrelacionada de conocimientos y su la aplicación a la solución y valoración de problemas interdisciplinarios relacionados con el objeto de la profesión.

En correspondencia con la investigación y para lograr el objetivo propuesto, se planteó la siguiente tarea de investigación: Valorar la pertinencia del modelo didáctico mediante su aplicación parcial en la carrera de Licenciatura en Administración de Empresas de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Se parte aquí entonces del análisis valorativo de aportes afines para explicar cómo se ha de comprender el modelo didáctico y, a entrar a considerar sus características en el proceso de

enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemáticas Básicas en la carrera de Licenciatura en Administración de Empresas.

De manera general, se parte del criterio del autor de la investigación sobre la consideración de modelo didáctico, el cual, para interpretarlo en el ámbito educativo, asume la definición de modelo más difundida y aceptada la cual lo reconoce como "... una representación simplificada del objeto o proceso que se analiza...". (Álvarez, C., 1999; p. 67)

De manera particular, se asume como Modelo teórico: "...un constructo de ciencia que logra representar las características, propiedades, procesos internos, relaciones esenciales del objeto y campo de acción investigado, proporcionando argumentos suficientes acerca de las transformaciones cualitativas logradas, como nuevo estadio de desarrollo de la hipótesis propuesta" (Matos, E. y Cruz, L.; 2011: p. 89)

En lo singular, se entiende como Modelo didáctico toda representación abstracta, conceptual, gráfica o visual del proceso de enseñanza-aprendizaje, para explicar nuevas relaciones entre sus componentes que conducen a la solución de un problema de la realidad educativa. Además de estas definiciones se han sistematizado y asumido para el diseño del modelo didáctico los siguientes aspectos.

Esta definición de modelo didáctico es la que asume el autor de esta investigación por los aspectos que aborda, que permiten desarrollar las acciones necesarias en el diseño del Modelo didáctico de tratamiento interdisciplinar del contenido de la asignatura Matemáticas Básicas para la carrera de Licenciatura en Administración de Empresas.

El modelo didáctico se traduce en la estructura que ha de organizar sintéticamente el conocimiento como son las relaciones correspondientes al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de la Matemáticas Básicas que le corresponde a la carrera de Licenciatura en Administración de Empresas para favorecer la resolución de los problemas de la profesión mediante el establecimiento de relaciones interdisciplinarias, de manera que posibilite solucionar la contradicción entre la aspiración de un enfoque profesional interdisciplinar y la situación real de la insuficiente apropiación y sistematización del contenido, que parte del enfoque disciplinar tradicional.

Según (Hurtado, 2018) menciona que, Para solucionar este problema, el método nos permite consultar a un grupo de expertos para verificar nuestras recomendaciones en base a su conocimiento, investigación, experiencia, búsqueda bibliográfica, etc. Permite a los expertos analizar el tema de antemano, especialmente cuando les es imposible trabajar juntos. Por el nivel de responsabilidad de todos y la dispersión del lugar donde se ubican, su profesión casi siempre lo impide. La característica de esta ruta es permitir el análisis de temas complejos y brindar independencia y tranquilidad a los participantes, los expertos. Este proceso siempre envía primero un modelo a los posibles expertos, que contiene una breve descripción de los objetivos del trabajo y los resultados deseados. La secuencia establecida es la siguiente:

1. Se establece contacto con los expertos conocedores y se les pide que participen en panel.
2. Se envía un cuestionario a los miembros del panel y se les pide que den su opinión en los temas de interés.
3. Se analizan las respuestas y se identifican las áreas en que están de acuerdo y en las que difieren.

4. Se envía al análisis resumido de todas las respuestas a los miembros del panel, se les pide que llenen de nuevo el cuestionario y den sus razones respecto a las opiniones en que difieren.
5. Se repite el proceso hasta que se estabilizan las respuestas. ¿A quiénes considerar expertos? Uno de los problemas principales es decidir quiénes son los expertos o conocedores del tema a analizar.

(Ferrer, Ramírez, Pravia, & Cárdenas, 2019) Indican que, al verificar ciertos componentes de su investigación, la aplicación de métodos criterio de expertos se ha convertido en uno de los puentes más comunes por los que transita la mayoría de los estudiantes de doctorado. Por esta razón, la mayoría de los artículos utilizan este método como una herramienta para determinar la experiencia y la consultoría de expertos. A partir de su aplicación altamente convergente en este tipo de investigaciones, nos planteamos el objetivo de utilizar variables para caracterizar su uso, y estas variables nos permiten definir sus principales características. Para determinar su particularidad, en primer lugar, nos propusimos recopilar datos que nos permitan verificar, analizar y determinar un conjunto de información sobre el estado de la investigación de los expertos en educación (especialmente los doctores) utilizando métodos estándar. Los artículos científicos educativos, y sacar conclusiones, pueden mejorar sus aplicaciones en beneficio de la comunidad científica.

Mucho se ha escrito sobre los métodos analizados, aunque la investigación estadística aplicada es muy escasa y menos en un determinado campo científico. Como pionero, podemos referirnos al trabajo de la Universidad de Villa Clara de (Crespo, 2007), en el que surgieron las condiciones necesarias, destacando el uso del método en problemas determinados por determinadas características de sus variables. También hay un trabajo (Cruz & Rúa, 2018), Si bien su objetivo es utilizar Delphi como método de consulta a expertos, constituye un estudio cuantitativo muy avanzado que perfila las publicaciones SCOPUS en escuelas, países y temáticas y la tendencia de la educación aplicaciones en los últimos años.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la aplicación del criterio de expertos se seleccionaron 15 candidatos de los cuales diez profesores son de la especialidad de Matemática, todos doctores y docentes con la categoría de Profesor Titular y cinco son profesores del área de la asignatura Matemáticas Básicas de la carrera de Administración de Empresas de la Facultad de Ciencias Empresariales de la UTEQ del cantón Quevedo, Provincia de Los Ríos, República del Ecuador. Cada uno de ellos poseen más de 10 años de experiencia en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Universitaria., a partir del resultado de la actividad profesional e investigativa que realizan; a estos se les aplicó una encuesta para determinar su coeficiente de competencia.

La imposibilidad de realizar réplicas en la aplicación de encuestas a los expertos conllevó a seleccionar la Metodología de la Preferencia, por lo que la consulta se realizó de forma individual entregó a cada experto la guía con los aspectos a evaluar. La ejecución de la metodología se realizó a partir de la elaboración de la guía de los aspectos a valorar. Con el objetivo de precisar el grado de concordancia en las valoraciones dadas por los 15 expertos, se procedió a la determinación del coeficiente de concordancia de Kendall, así como su significatividad estadística. En la misma se diseñaron como aspectos a observar la estructuración metodológica de: la motivación, la construcción, la sistematización y la

aplicación del contenido, así como el carácter de establecimiento interdisciplinario de las actividades desarrolladas.

Para evaluar el Modelo Didáctico aplicado en el proceso formativo profesional de la carrera, se solicitó valorar aspectos como las relaciones esenciales, los fundamentos teóricos presentes en el modelo didáctico, la concepción y cualidad revelada por los componentes Motivación, Apropriación, Sistematización interdisciplinar, las relaciones dialécticas entre los componentes Motivación en la asignatura Matemáticas Básicas, según la escala valorativa con las categorías: 7, 6, 5, 4, 3, 2, y 1., ordenándolos de manera decreciente, asignando el número 7 al aspecto (o los aspectos) que usted considere que mejor se revelan o se manifiestan en estos resultados. Adicionalmente se recabó información sobre consideraciones manifiestas de los aspectos valorados anteriormente con sugerencias de cambio, adición o supresión que hicieron los expertos.

RESULTADOS

Para calcular el valor del coeficiente de concordancia de Kendall (W), se utilizó el paquete estadístico SPSS 24.0 para Windows. El valor del coeficiente de concordancia de Kendall calculado para el Modelo didáctico es $K = 0,792$ y para la Metodología es de $K = 0,717$, con una probabilidad asociada menor que 0,01.

Los resultados de la valoración realizada por los expertos sobre los indicadores sometidos a su criterio, son estadísticamente significativos, por lo que existen evidencias suficientes para plantear, con un 99 % de confianza que los 15 expertos concuerdan, en la calidad de la concepción teórica y metodológica, así como la efectividad que pudiera presentar en la práctica educativa la aplicación del modelo didáctico y la metodología diseñada para el tratamiento interdisciplinar del contenido de la asignatura Matemáticas Básicas.

Apropiación de interdisciplinar		N	Rango promed	Suma de
POSTEST - PRETEST	Rangos negativos	0a	,00	,00
	Rangos positivos	19	10,00	190,00
	Empate	16		
	Total	35		

(a) Posttest < Pretest

(b) Posttest > Pretest

(c) Posttest = Pretest

Con $p < 0,00$ hay evidencias suficientes, para plantear, con un nivel de confiabilidad del 99 %, que la hipótesis nula es rechazada, es decir, existen diferencias entre los resultados obtenidos en las categorías de la generalización interdisciplinar de conocimientos en la asignatura Matemáticas Básicas, a favor del posttest y de las categorías Medio y Alto.

Generalización interdisciplinar	N	Rango promed	Suma de
---------------------------------	---	--------------	---------

POSTEST - PRETEST	Rangos negativo	0a	,00	,00
	Rangos positivo	19	10,00	190,00
	Empate	16		
	Total	35		

(a) Postest < Pretest

(b) Postest > Pretest

(c) Postest = Pretest

Transferencia interdisciplinar		N	Rango promedio	Suma
POSTEST - PRETEST	Rangos negativo	0a	,00	,00
	Rangos positivo	17	9,00	153,00
	Empate	18		
	Total	35		

(a) Postest < Pretest

(b) Postest > Pretest

(c) Postest = Pretest

Como $p < 0,00$; entonces, el resultado es de significación estadística, es decir, hay evidencias suficientes, para plantear, con un nivel de confiabilidad del 99 %, que la hipótesis nula es rechazada, es decir, existen diferencias entre los resultados obtenidos en las categorías de la transferencia interdisciplinar de conocimientos en la asignatura Matemáticas Básicas, a favor del postest y de las categorías Medio y Alto.

DISCUSIÓN

A pesar de la correlación general existente entre los criterios de los expertos, la mayor discrepancia se observó en la valoración que hacen relativa al modelo educativo, por lo cual proponen los cambios, adiciones y supresiones que a continuación se exponen:

En el modelo didáctico: Argumentar utilizando los principios de la interdisciplinariedad. En la denominación de los componentes lograr mayor apego a la singularidad del proceso modelado. Argumentar con mayor profundidad teórica las definiciones de los componentes y cualidades aportados.

CONCLUSIONES

La valoración de la pertinencia de los principales resultados de la investigación a partir del criterio de expertos y usuarios, permitió corroborar la factibilidad del modelo didáctico, lo que evidenció que favorecen el perfeccionamiento del proceso que se investiga, como nueva alternativa de solución para el tratamiento interdisciplinar del contenido de la asignatura con el contenido de las asignaturas teóricas y de la praxis profesional en la carrera de Licenciatura en Administración de Empresas de la UTEQ.

En el modelo didáctico de tratamiento interdisciplinar del contenido de la asignatura Matemáticas Básicas con el contenido de las asignaturas teóricas y de la praxis profesional de la carrera de Licenciatura en Administración de Empresas, se revelan nuevas cualidades y regularidades, tomando como vía de establecimiento de las relaciones interdisciplinarias al nodo interdisciplinario, el núcleo integrador es la actividad académica con enfoque profesional interdisciplinar, el eje integrador es la preparación del licenciado en Administración de Empresas para resolver problemas relacionados con el objeto de la profesión, y la asignatura integradora a Matemáticas Básicas, como un proceso didáctico que condiciona su aplicación a la resolución de problemas interdisciplinarios relacionados con el objeto de la profesión

REFERENCIAS

- Caballero, C. (2001). La interdisciplinariedad de la Biología y la Geografía con la Química: una estructura didáctica. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, La Habana.
- Crespo, T. (2007). *Respuestas a 16 preguntas sobre el empleo de expertos en la*. Lima: Editorial San Marcos.
- Cruz, M., & Rúa, J. (2018). *Surgimiento y desarrollo del método Delphi: una*. Obtenido de <https://www.biblios.pitt.edu/ojs/index.php/biblios/article/view/470> (2018-11-20)
- Ferrer, Y. D., Ramírez, M. C., Pravia, M. C., & Cárdenas, T. O. (2019). El método criterio de expertos en las investigaciones educativas: visión. <http://scielo.sld.cu/>. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v39n1/0257-4314-rces-39-01-e18.pdf>
- Fedorova, V. (1981). Monografía Relaciones intermaterias. Moscú. Editorial Mir.
- Güemez, M. (2005). Modelo de cooperación interdisciplinaria para perfeccionar el desempeño del docente en la formación inicial del profesor general integral de secundaria básica. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”. Ciudad de La Habana.
- Hurtado, S. (2018). CRITERIO DE EXPERTOS. SU PROCESAMIENTO A TRAVÉS DEL MÉTODO DELPHY. *HISTODIDÁCTICA*, 5-10. Obtenido de http://www.ub.edu/histodidactica/index.php?option%3Dcom_content%26view%3Darticle%26id%3D21:criterio-de-expertos-su-procesamiento-a-traves-del-metodo-delphy%26catid%3D11:metodologia-y-epistemologia%26Itemid%3D103
- Lissabet, J. (2015). El método experimental en la investigación pedagógica. Facultad de Ciencias Informáticas, Naturales y Exactas. Universidad de Granma. Granma. (En soporte electrónico).
- Lissabet, J. (2015). La utilización del método de evaluación de expertos en la valoración de los resultados de las investigaciones educativas. Facultad de Ciencias Informáticas, Naturales y Exactas. Universidad de Granma. Granma. (En soporte electrónico).

- López, N. (2017). Modelo didáctico de tratamiento interdisciplinario del contenido de la asignatura Física con el contenido de las asignaturas de Ciencias Naturales en la educación preuniversitaria. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Granma. Granma.
- Perera, F. (2000). La formación interdisciplinaria de los profesores de ciencias. Un ejemplo en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias. Tesis doctoral. La Habana.
- Salazar, D. (2001). La formación interdisciplinaria del futuro profesor de Biología en la actividad científico-investigativa. Tesis en opción del Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas. La Habana.
- Vaideanu, G. (1987). La interdisciplinariedad en la enseñanza: ensayo de síntesis. En: Perspectivas. Vol. XVII, N° 4. Pág. 531-564. París: UNESCO.