

Concepción didáctica de un libro de texto para la geometría descriptiva

Francisco Acosta - Ruiz, María Cristina Pérez - Lazo de la Vega

Recibido el 15 de abril de 2010; aceptado el 20 de julio de 2010

Resumen

Como parte del proceso investigativo que condujo al diseño de una concepción teórico metodológica para la enseñanza aprendizaje semipresencial de la Geometría Descriptiva, para el plan de estudios "D", los autores identificaron y dieron solución a ciertas contradicciones, vinculadas directa o indirectamente a la necesidad de un nuevo libro de texto de la asignatura.

En este trabajo se presenta un resumen de aquellos aspectos del proceso investigativo vinculados a este propósito, que posibilitaron fundamentar una concepción didáctica, para la elaboración de un nuevo libro de texto de la asignatura Geometría Descriptiva, apropiado para la modalidad semipresencial. Tanto la concepción didáctica, como el texto elaborado, constituyen aportes declarados en la tesis doctoral del autor principal.

Palabras claves: Geometría Descriptiva, enseñanza semipresencial, concepción didáctica, libro de texto.

Methodological conception for a new book of the subject Descriptive Geometry.

Abstract

As part of the process of scientific investigation that led to the theoretical design of a methodological conception for the education learning of the Descriptive Geometry, in partial time education, for the program study plan "D", the authors identified and gave solution to certain contradictions, linked directly or indirectly to the need of a new book of text of the subject.

In this work one presents a summary of those aspects of the scientific investigation linked to this intention, which they made possible to base a didactic conception, for the production of a new book of text of the subject Descriptive Geometry, adapted for the modality in partial time. Both the didactic conception, and the elaborated text, they constitute contributions declared in the doctoral thesis of the principal author.

Key words: Descriptive geometry, partial time education, didactic conception, educational literature.

1. Introducción.

En el año 2003 el Ministerio de Educación Superior (MES) pone en vigor el "Documento Base para la elaboración de los planes de estudio D" [1], en el cual se exhorta a preservar los logros alcanzados y a comenzar las transformaciones, con énfasis en el propósito de disminuir los niveles de presencialidad, dando lugar a la situación problemática que muestra la figura 1.

La Geometría Descriptiva es una asignatura que forma parte de la disciplina Dibujo Mecánico, dentro del plan de estudio de la carrera de Ingeniería Mecánica, que se cursa en la educación superior cubana. Durante el período que comprende los años 2002 al 2009 el autor principal trabajó en una investigación relativa al proceso de enseñanza aprendizaje de esta asignatura, objeto de su tesis doctoral [2], elaborando una concepción teórico metodológica para la impartición de la Geometría Descriptiva, en condiciones de semipresencialidad.

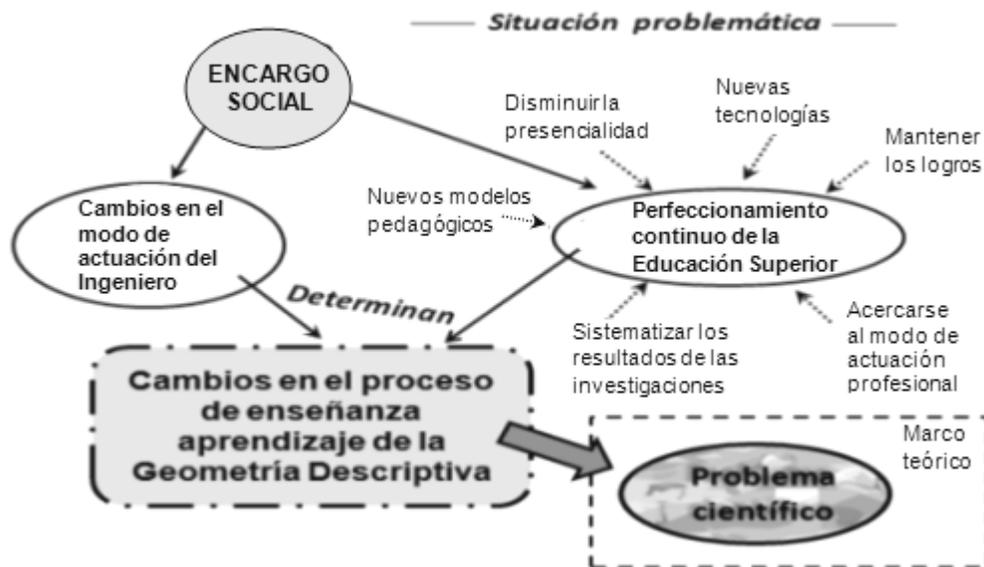


Figura 1. Perfeccionamiento continuo del proceso de enseñanza aprendizaje de la educación superior en Cuba, generador de problemas científicos, concretado en una asignatura.

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría Descriptiva en nuestro país, históricamente se ha llevado a cabo en la modalidad presencial en el curso regular diurno y en los cursos para trabajadores, pero mediante encuentros en los cursos dirigidos, acercándose bastante a lo que hoy se asume como enseñanza semipresencial. Adelantando los acontecimientos, vale señalar que a partir de la introducción del Plan de estudios "D", esta asignatura forma parte de algunas carreras dentro del modelo de cubano de continuidad de estudios que se cursa en las universidades municipales, basado en la enseñanza semipresencial.

Un punto de referencia importante para acometer el alcance curricular de la investigación, viene dado por la relación interdisciplinar de la Geometría Descriptiva dentro de la carrera de Ingeniería Mecánica. En el diagnóstico de partida realizado se evidenció la interrelación que muestra la figura 2, en la que se enlaza a la disciplina Dibujo con otras disciplinas y asignaturas del currículo de esta carrera.

Vinculación interdisciplinaria de la Geometría Descriptiva (Plan C')

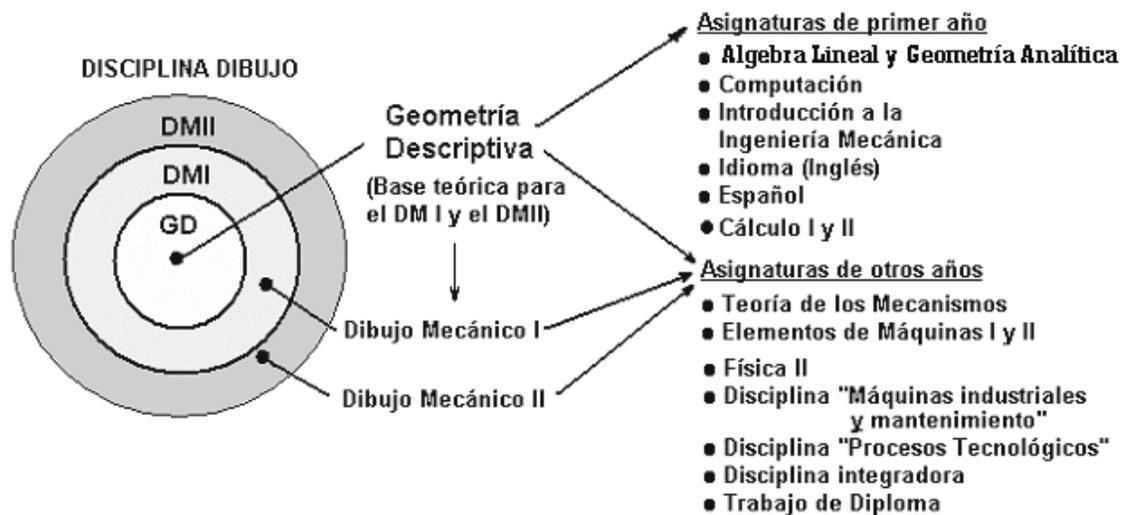


Figura 2. Vinculación interdisciplinaria de la Geometría Descriptiva, en el plan de estudios "C"

Bajo este contexto, la investigación se traza como solución el desarrollo de una concepción metodológica, que tuviese como componente fundamental una fuerte vinculación con las TICs, soportada de manera sistémica en un sitio web de características especiales, que permita resolver los problemas de la "falta de narrativa" que afecta a los sistemas multimedia, definida por García [3, pág. 108] como "el hilo conductor que hace fluir la presentación de una secuencia de informaciones", expresando a continuación este autor que "Si se hace referencia a la comunicación de ideas y sentimientos, se descubre que todo es secuencial: libros, televisión, cine,... En consecuencia, los estudiantes se aproximan a los sistemas hipermedia esperando encontrar narrativa, en el sentido tradicional de la palabra (secuencial), y por supuesto, esto no suele ser cierto". A continuación, citando a Laurillard [4], García plantea que "por el contrario, cuando se usan sistemas hipermedia carentes de una estructura narrativa clara, los aprendices obtienen un aprendizaje desenfocado e inconcluso" [3, pág. 108].

A esta problemática se suma un hecho fundamental, y son las deficiencias presentes en la literatura docente de esta asignatura, problemática conocida desde hace dos décadas, por estudios realizados por los autores [5], ratificados durante el diagnóstico, donde se pudo constatar que, entre otras limitaciones, la bibliografía básica de la asignatura [6] presenta importantes deficiencias, en especial la ausencia de un modelo didáctico que se ajuste a las características de una asignatura eminentemente gráfica, en el que se tengan en cuenta las descripciones de procedimientos paso a paso, partiendo de una figura dato a partir de la cual se superponen las diferentes acciones y operaciones que integran los procedimientos algorítmicos básicos faciliten los diferentes aprendizajes que debe desarrollar el estudiante [2].

Este análisis reveló la contradicción existente entre la concepción didáctica de la literatura docente, la falta de narrativa de los sistemas multimedia que se deben apoyar en la literatura docente y las características propias de la asignatura, inherentes a la forma en que se desarrolla su proceso de enseñanza aprendizaje, particularmente en la modalidad semipresencial. Tal dificultad no solo afecta al libro de texto oficial de la asignatura, sino también a las principales obras de Geometría Descriptiva que son citadas en los planes de estudio de numerosas universidades, de acuerdo con el estudio realizado por Pérez, C en [7], limitaciones que por primera vez reciben un tratamiento didáctico a la luz de la presente investigación, el cual se describe en el cuerpo de este trabajo, teniendo como criterio colateral que todo cuanto se haga como apoyo para un modelo semipresencial, tanto con más razón será apropiado para los cursos presenciales.

Dentro del proceso investigativo esta situación conllevó a plantearse como **pregunta científica**:

¿Qué características debe tener un libro de texto de la asignatura Geometría Descriptiva, para que resulte satisfactorio dentro de un proceso de enseñanza aprendizaje que se desarrolla en condiciones de semipresencialidad?,

siendo entonces su **objetivo**:

Elaborar una concepción didáctica para un nuevo libro de texto de la asignatura Geometría Descriptiva, que permita el desarrollo de su proceso de enseñanza aprendizaje en condiciones de semipresencialidad.

Para el caso concreto de la literatura docente, en el desarrollo del proceso investigativo se emplearon diferentes métodos de investigación, pero fundamentalmente se utilizaron los métodos de análisis y síntesis y de inducción deducción, aplicados en la determinación de los fundamentos esenciales en torno al objeto de investigación, así como para determinar un conjunto de exigencias didácticas a tener en cuenta en la enseñanza aprendizaje semipresencial y sistematizar los resultados de las investigaciones desarrolladas, en función de la elaboración de una concepción didáctica para la elaboración de un nuevo libro de texto de esta asignatura.

2. Desarrollo

Durante la etapa de diagnóstico la investigación se centró en la caracterización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría Descriptiva, correspondiente al Plan C', en la CUJAE, tomando como fuentes: los aspectos relativos al estudio de documentos referidos en [8] (análisis de los programas A, B, C y sus variantes); la estrategia didáctica que se aplica en la asignatura, que es resultado de investigaciones precedentes, expresada a través de la literatura docente, el nivel de introducción de la informática en el proceso de enseñanza aprendizaje y las orientaciones metodológicas que rigen este proceso, declaradas en los planes típicos de lección. Se realizó además la caracterización de los estudiantes de nuevo ingreso en la carrera de Ingeniería Mecánica de la CUJAE, incluyendo el conocimiento y uso declarado de las estrategias de aprendizaje.

En relación con el presente artículo, interesa centrar la atención en los resultados aportados por el diagnóstico en relación con la literatura docente de la asignatura.

Análisis de la literatura docente

Desde su incorporación en el plan de estudios "A", a comienzo de los años 70 del siglo XX, la asignatura ha mantenido la misma literatura básica, constituida por el libro de texto [6], múltiples veces reimpresso; y un folleto de ejercicios propuestos [9], reimpresso durante décadas sin sufrir transformaciones importantes. Sus principales limitaciones fueron por primera vez evidenciadas en [5], en un estudio comparativo que incluyó textos de diferentes autores, análisis posteriormente ampliado en [10], siendo necesario destacar las siguientes deficiencias fundamentales:

- Se incurre en errores graves de precedencia, que obliga a realizar saltos en la secuencia lógica de estudio, para poder asociarla a la lógica de impartición.
- No se llevan a cabo generalizaciones, las soluciones parecen estar asociadas a problemas únicos.
- No se utilizan metodologías de trabajo que describan los procedimientos algorítmicos básicos.
- Alta complejidad de muchas de las figuras, por ejemplo (Marín *et al.*, 1986:190), que describen la solución de problemas, uniendo en una sola representación la figura dato y las construcciones geométricas que conducen a la respuesta.

Para minimizar estas afectaciones, durante los años 70 y 80 del pasado siglo XX los departamentos docentes de diferentes universidades del país publicaron guías de estudio de Geometría Descriptiva, y para el caso concreto de los cursos dirigidos el autor redactó en 1976 una guía de estudio [11] folletos y otros materiales bibliográficos complementarios, dirigidos específicamente a salvar estas deficiencias.

No obstante, como se pudo constatar en el diagnóstico realizado, en la actualidad la literatura básica de la asignatura no satisface completamente las *exigencias didácticas* identificadas en el proceso investigativo, y por tanto tampoco satisface los requerimientos mínimos que exige un modelo de enseñanza semipresencial, en un contexto eminentemente gráfico que se enriquece con la introducción de las TICs

Concepción teórico metodológica y exigencias didácticas para la enseñanza semipresencial de la Geometría Descriptiva.

Toda concepción teórico metodológica debe comenzar por contemplar aquellos requerimientos o exigencias de carácter didáctico que deben ser tenidas en cuenta y ser satisfechas dentro al considerar cada uno de los componentes de dicha concepción. En la figura 3 se muestra el esquema general de la concepción teórico metodológica diseñada, en la cual interesa destacar el rol que juegan las exigencias didácticas, porque a partir de ellas se van a establecerse los aspectos a considerar en el diseño de todos sus componentes y esto se aplica especialmente al sistema de medios de enseñanza aprendizaje, incluida la concepción didáctica del libro de texto, que es específicamente objeto de interés del presente artículo.

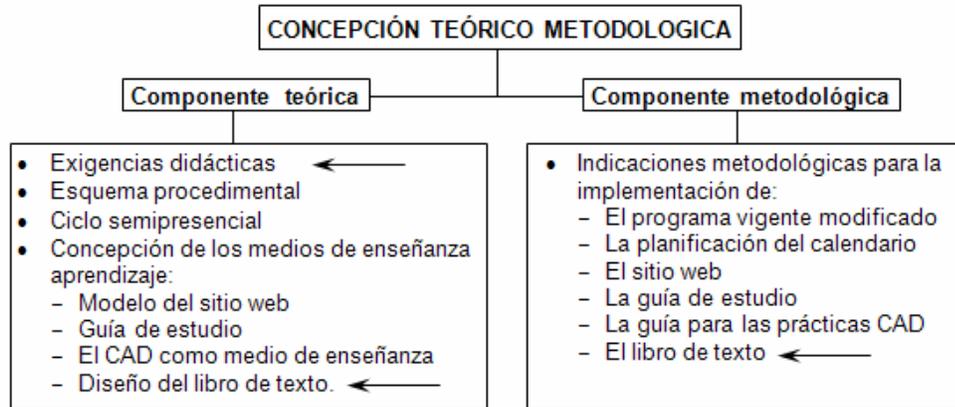


Figura 3. Componentes de la concepción teórico metodológica para la enseñanza de la Geometría Descriptiva, en condiciones de semipresencialidad.

Exigencias didácticas.

En síntesis, durante el proceso investigativo fueron identificadas las exigencias didácticas que de forma resumida se relacionan a continuación:

- Realizar el diagnóstico integral y dinámico de los estudiantes.
- Incluir las estrategias de aprendizaje como contenido no específico de aprendizaje.
- Concebir el sistema de medios de enseñanza aprendizaje teniendo presente que estos deben responder a los requerimientos de una asignatura eminentemente gráfica, que exige un alto nivel de abstracción, particularmente en condiciones semipresenciales.
- La guía de estudio y las tareas docentes deben posibilitar de forma dinámica el autoaprendizaje del estudiante, logrando establecer la interacción apropiada entre los diferentes componentes de la concepción teórico metodológica asumida.
- Considerar los requerimientos didácticos para el diseño y el uso de las TICs, desplegadas sobre un sitio web-asignatura, concebido para la enseñanza semipresencial.
- Sistematizar en la solución de problemas el uso de los esquemas procedimentales y las soluciones gráficas desarrolladas por pasos. Lo anterior es especialmente válido para el libro de texto oficial de la asignatura.
- Explotar al máximo las posibilidades de las formas de docencia, incluyendo los seminarios y las prácticas de laboratorio.
- Introducir los CAD como medio de enseñanza aprendizaje de la asignatura.
- Diseñar un sistema de evaluación que modele el modo de actuación profesional, y por tanto se sugiere realizar a libro abierto el desarrollando todas las actividades evaluativas.
- En general, satisfacer estas exigencias debe estar asociado al desarrollo de actividades que impliquen el tratamiento de la información científica, redacción de textos, trabajos referativos, presentación de informes de laboratorio, etc.

Cada uno de estos aspectos recibió un tratamiento adecuado en el cuerpo del informe de tesis, dedicándose a los más significativos un epígrafe completo.

Teniendo en cuenta aquellas exigencias didácticas que inciden especialmente en el diseño de los medios de enseñanza aprendizaje para una asignatura con una fuerte componente gráfica, se elaboró una concepción didáctica a partir de la cual se redactó un nuevo libro de texto, que ha sido asumido como libro oficial de esta asignatura para el Plan D, y se reconoce como un aporte práctico de la tesis doctoral del autor principal.

Concepción didáctica para un libro de texto de Geometría Descriptiva.

En las páginas precedentes, en el epígrafe correspondiente al análisis de la información obtenida en el diagnóstico, se evidenció la necesidad de considerar la elaboración de un nuevo libro de texto, que respondiera a la concepción teórico metodológica asumida, y como quiera que dicha concepción es directamente dependiente de la literatura docente sobre la que se despliega, tal propósito fue acometido, obteniéndose como resultado no solo el diseño teórico de la obra, sino que fue posible realizar la redacción de un libro de texto, en el que se asumen como fundamentos generales:

- Las funciones didácticas, estructura y principios del libro de texto compilados en Zumbado [12], aceptándose la definición dada por este autor cuando plantea que un libro de texto es *“toda aquella publicación o material (impreso o en formato digital) que pueda ser utilizado con fines didácticos, cuyo contenido y estructura responden no solo a las tareas docentes que debe vencer el alumno de acuerdo con el diseño curricular de la disciplina, sino también a sus intereses y motivaciones sobre la profesión, contribuyendo a la formación y/o desarrollo de actitudes y valores con vistas al desarrollo integral de su personalidad”* [12, pág. 13].
- Un libro de texto de la asignatura Geometría Descriptiva, concebido fundamentalmente para la enseñanza semipresencial, debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones adicionales:
 - a. Ofrecer al estudiante, en un capítulo introductorio, la información básica sobre las características de la asignatura y las indicaciones concretas de cómo estudiarla.

A esta conclusión llegan los autores tras muchos años de docencia en esta asignatura, confrontando el problema de que los estudiantes se enfrentan a ella características absolutamente nuevas, siendo común a toda la literatura de la asignatura una pobre presentación que no deja clara la esencia de los aspectos a tener en cuenta para asumir el estudio desde una posición activa ante las dificultades que pudiera encontrar

En la figura 4 se muestra un ejemplo de ilustración que ha sido tomada de la introducción del nuevo libro de texto. En ella se ofrece esa visión generalizadora a que se hace referencia en el comentario precedente, a partir de la cual, en páginas subsiguientes del libro, se despliega una extensa recopilación de recomendaciones que alertan con tiempo al estudiante sobre aspectos que no debe pasar por alto.

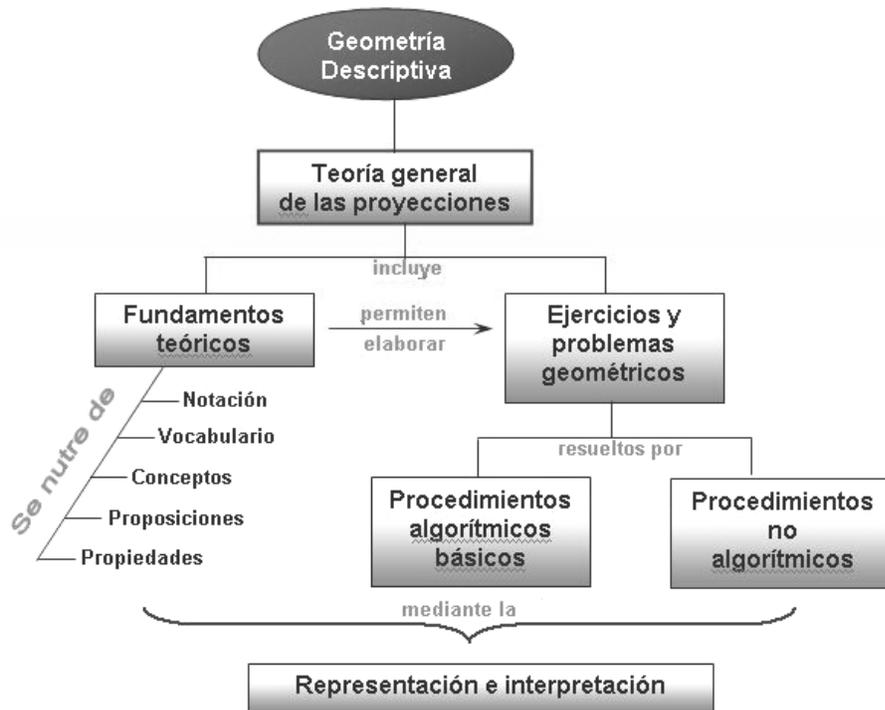


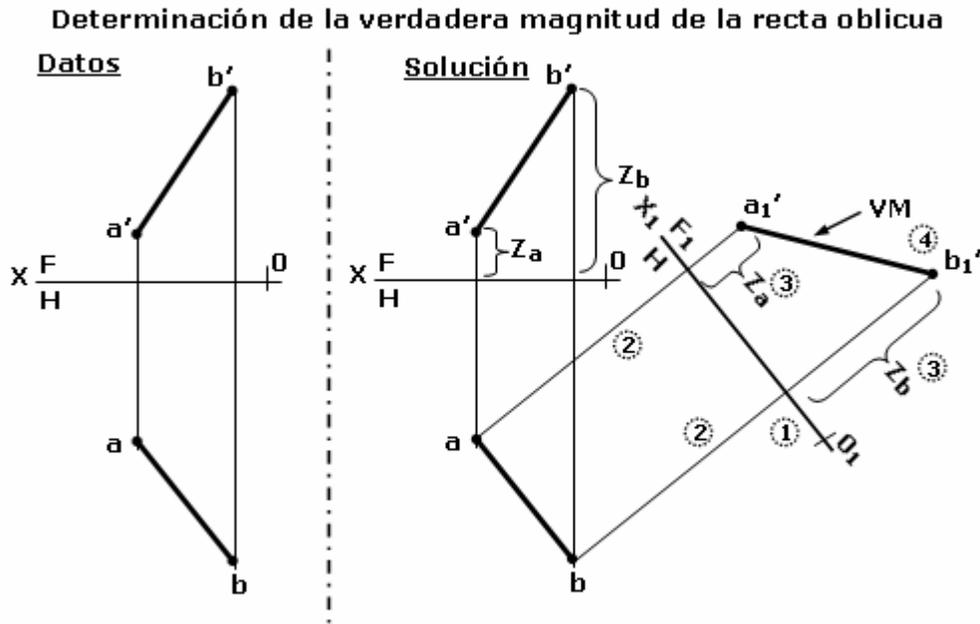
Figura 4. Esquema general de la interrelación de contenidos y procedimientos en la asignatura (Tomada de la introducción del nuevo libro)

- b. Dada la complejidad que alcanzan muchas de las figuras, por la suma de procedimientos algorítmicos en una solución, se debe tener en cuenta, siempre que sea recomendable, utilizar al menos una figura con los datos y otra con la solución del problema. En casos más complejos la solución se debe presentar paso a paso, utilizando figuras independientes.

Se trata de un aspecto clave y que lamentablemente no es tenido en cuenta por la generalidad de los autores. De esta realidad se desprende una simple pregunta: ¿Por qué siempre se obvia este aspecto? La respuesta puede estar relacionada con dos factores, que además se superponen. En primer lugar, subdividir cientos de figuras en dos o más pasos multiplica el número de ellas y por tanto puede incrementar de forma considerable el número de páginas, con el consecuente incremento de los costos de producción de la obra. La segunda cuestión se puede buscar en el hecho injustificable de que muchos autores de libros de Geometría

Descriptiva suelen centrar más la atención en lo conceptual y procedimental, que en lo didáctico, siendo típico que empleen ejemplos de alta complejidad, sin preocuparse de establecer no solo una secuencia de pasos, sino de escalar el nivel de dificultades hasta alcanzar la complejidad cúspide en un ejemplo generalizador.

En la figura 5 se presenta un ejemplo de cómo es posible, sin un gasto extraordinario de espacio, introducir ilustraciones que permitan al estudiante una diferenciación clara no solo entre datos y solución, sino también entre los pasos que describe la figura, como por ejemplo, una clave que identifique paso a paso las construcciones gráficas que conducen a la solución. Este aspecto es justamente lo que se recomienda en la pleca (c).



Legenda.- Pasos de la solución señalados con números circulos. Ejemplo: ①

Figura 5. Muestra el uso de figura dato y figura solución, con código de pasos.

(Tomado del capítulo 3 del nuevo libro)

c. Lo ideal en asignaturas con una componente geométrica tan fuerte, es el empleo del color para diferenciar los pasos en las figuras, acompañando la edición con un soporte electrónico en el cual fuese posible incluir animaciones, videos de corta duración con explicaciones en vivo, y otros recursos didácticos que faciliten el autoaprendizaje. En ausencia de estos recursos, se recomienda utilizar un código o procedimiento gráfico de símbolos, que permita claramente diferenciar los pasos de la solución dada en una figura.

Si esta recomendación fuera una limitante editorial, la alternativa es hacer una versión paralela, con empleo del color, para distribuir a los estudiantes en formato digital, aunque tal solución pudiera chocar con los convenios establecidos en cada país en cuanto a derecho de autor.

d. Siendo una asignatura donde los contenidos responden generalmente a procedimientos de carácter algorítmico, se recomienda incluir el correspondiente esquema procedimental, en aquellos contenidos que se describen mediante algoritmos básicos.

Tal recomendación forma parte de la estrategia didáctica propuesta en [7], que a su vez está basada en una obra de Frolov [13], que se hizo popular e finales de la década de los años 70 del siglo XX. No obstante, existen diferencias esenciales entre los objetivos de antaño y de la propuesta actual. De lo que se trata no es solo de mostrar un esquema que muestre el procedimiento algorítmico que generaliza la solución, sino que en la nueva propuesta esto va asociado a las recomendaciones metodológicas que vinculan el texto con la concepción teórico metodológica que le respalda, según la cual tales esquemas procedimentales pretenden además propiciar el desarrollo de las estrategias de aprendizaje, según lo planteado en [7], Pérez, C, a partir de las recomendaciones dadas por Monereo et al [14].

En la figura 6 se muestra un ejemplo del uso de los esquemas procedimentales, tomado del capítulo 2 del nuevo libro, en la que se generaliza el procedimiento que permite identificar la situación espacial de un punto, si se conocen sus coordenadas.

Esquema procedimental del punto en el sistema de dos planos

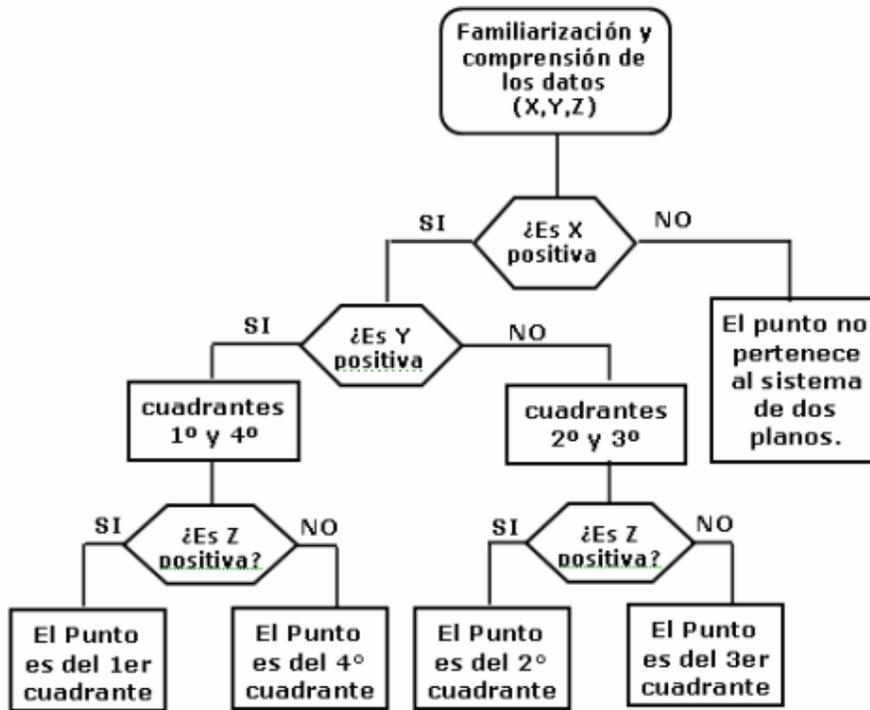


Figura 6. Muestra el empleo de los esquemas procedimentales en las generalizaciones.

e). Se recomienda que las ilustraciones gráficas de las nuevas soluciones sean acompañadas con “figuras recordatorias”, que incluyan la representación a escala reducida, pero legible, de aquellas ilustraciones precedentes que permitan al estudiante recordar, los procedimientos algorítmicos ya conocidos.

Se trata también de un aspecto obviado por la mayoría de los autores, que se limitan en las explicaciones a realizar referencias a contenidos precedentes, obligando al estudiante a buscar la relación en páginas anteriores. La figura 7 muestra en un ejemplo del uso de figuras recordatorias.

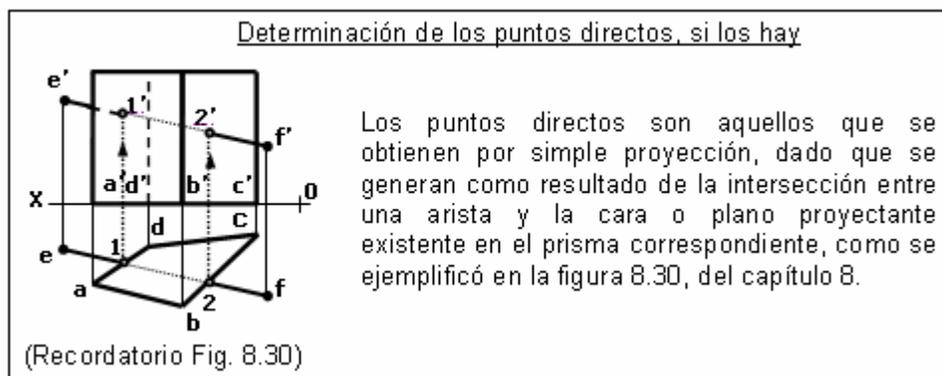


Figura 7. Figura recordatoria tomada del capítulo 8, y su texto asociado.

A lo largo de la obra, pero sobre todo al final de la misma, donde los contenidos relativos a las secciones y las intersecciones entre cuerpos hacen uso de procedimientos estudiados en capítulos precedentes, las figuras recordatorias resultan de una ayuda inestimable.

Lo dicho hasta aquí no agota las recomendaciones generales que se deben tener presente en la confección de un libro de texto de una asignatura como la Geometría Descriptiva, pero sí son cuestiones que no deben ser obviadas, porque pueden incidir directamente en el aprendizaje, y sobre todo, porque son aspectos que hasta hoy no han sido tenidos muy en cuenta por la mayoría de los autores.

Un buen ejemplo de integración de varios de los aspectos aquí tratados se puede encontrar precisamente en los contenidos referentes a las intersecciones entre cuerpos geométricos. Se trata del punto culminante de muchas obras de Geometría Descriptiva, de manera que es frecuente encontrar en esta parte de la obra figuras de extrema complejidad, en las que es natural encontrar la superposición entre datos de partida y solución, todo ofrecido como un gran proyecto integrador que resume la obra en si misma. Sin embargo, es precisamente aquí, en este punto culminante, donde toma mayor importancia el empleo de figuras por paso, y es obviado por la generalidad de los autores.

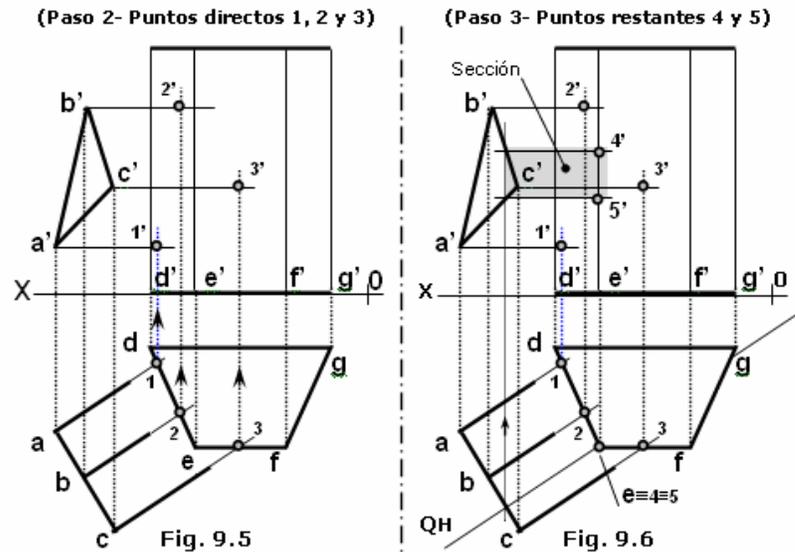


Figura 8. Solución por pasos de la intersección entre dos poliedros. Determinación de los puntos de intersección.

En la figura 8 se ha extraído una parte de la secuencia de 6 pasos que los autores emplearon en el nuevo libro para explicar la solución de un ejemplo de intersección entre poliedros; figuras que no requieren comentario para avalar lo hasta aquí comentado.

Estructura del nuevo libro de texto

Partiendo de las consideraciones anteriores, se redactó un libro de texto que responda a los objetivos declarados en el programa de la asignatura en el plan de estudios “D”, con una estructura que considera como elementos nuevos: la introducción, que incluye la reseña histórica, las indicaciones generales para el estudio de la Geometría Descriptiva, destacando sus características principales, las dificultades que pudiera encontrar el estudiante y algunas ideas fundamentales para abordar la solución de problemas de Geometría Descriptiva; una subdivisión del contenido en 9 capítulos, acorde a la estructura y objetivos del programa de la asignatura, donde se declaran los objetivos que el estudiante debe alcanzar en cada capítulo, la introducción del nuevo contenido, la explicación de los ejercicios típicos, la incorporación de las bases orientadoras de las acciones que conforman sus algoritmos básicos y la inclusión de ejercicios resueltos al final de cada capítulo; se establece una correspondencia plena con las recomendaciones dadas en el diseño didáctico, con utilización apropiada de los diagramas procedimentales, el uso de generalizaciones mediante esquemas, la diferenciación entre figuras datos y soluciones, la inclusión de figuras recordatorias en problemas cuya solución se basa en algoritmos conocidos y la solución de problemas utilizando figuras por pasos, especialmente en aquellas que son de alta complejidad gráfica.

En momentos de redactar el presente trabajo la obra “Geometría Descriptiva. Teoría y ejercicios resueltos”, redactada por los autores bajo los requerimientos aquí resumidos, se encuentra en proceso de edición en la Editorial Félix Varela de Ciudad de La Habana, estando planificada su culminación para comienzos del año 2011, pero de manera provisional se puede consultar su contenido mediante la versión digital localizada en el sitio FTP de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la CUJAE.

3. Conclusiones.

Como resultado de la investigación desarrollada fue posible:

- Identificar los principales problemas que afectaban a la literatura docente de la asignatura, que es eminentemente gráfica, en especial en lo relativo al libro de texto, que debe satisfacer determinadas exigencias didácticas, las cuales toman mayor relevancia en un proceso de enseñanza aprendizaje semipresencial.
- Se ha elaborado una concepción didáctica para la elaboración de un nuevo libro de texto, que salva las contradicciones detectadas.
- Como resultado de esta investigación se ha redactado un libro de texto de Geometría Descriptiva que se corresponde con los objetivos del Plan de estudio "D", apropiado para la enseñanza aprendizaje tanto en la modalidad presencial, como en la semipresencial y que se encuentra actualmente en proceso editorial

4. Referencias.

1. **Ministerio de Educación Superior.** Documento Base para la elaboración de los planes de estudio "D". Cuba: MES, 2003,
2. **ACOSTA, F.** Concepción teórico metodológica para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría Descriptiva en condiciones de semipresencialidad, en la carrera de Ingeniería Mecánica de la CUJAE. CREA. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" – CUJAE, La Habana. 2009.
3. **GARCÍA, J.** Modelado y Diseño de Experiencias Educativas en la World Wide web. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. España. 2002. Di
4. **LAURILLARD, D.** "Multimedia and the learner's experience of narrative". Computers & Education. 1998. vol. 31.
5. **ACOSTA, F.** Análisis crítico sobre el texto de los autores Marín, A., Antón, R y Domenech, T. En Segunda Conferencia Metodológica del ISPJAE. La Habana. 1986.
6. **MARÍN, A.; ANTÓN, R.,** et al. Geometría Descriptiva. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1974.
7. **PÉREZ, M.** Estrategia didáctica para la resolución de problemas de Geometría Descriptiva en la carrera de Ingeniería Mecánica en Cuba. Tesis doctoral, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" – CUJAE, La Habana. 2001. Disponible en:
8. **ACOSTA, F.** Planes típicos de lección de la asignatura Geometría Descriptiva. [Documento de archivo]. La Habana: Departamento de Dibujo Técnico, Facultad de Ingeniería Mecánica. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" – CUJAE, 1980.
9. **MARÍN, A.; ANTÓN, R.,** et al. Manual de Ejercicios de Geometría Descriptiva. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1974. p
10. **ACOSTA, F. y PÉREZ, M.** La Geometría Descriptiva de cara al próximo plan de estudios "D", en las carreras de Ciencias Técnicas de Cuba. Ponencia. En GRAFIAR 2005. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" – CUJAE. La Habana.
11. **ACOSTA, F.** Guía de Estudio. Asignatura Geometría Descriptiva. La Habana: EMPES, Unidad Nº 2, 1976.
12. **ZUMBADO, H.** Modelo didáctico de un libro de texto en formato electrónico para la asignatura Análisis Químico de los Alimentos I en la carrera de Ciencias Alimentarias. Tesis doctoral, CREA. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" – CUJAE, La Habana. 2004.
13. **FROLOV, C.** Geometría Descriptiva Moscú: Editorial Machinostroenie, 1978.
14. **MONEREO, C.; CASTELLÓ, M.,** et al. Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela. Barcelona. España: Editorial GRAO, 1997.

Francisco Acosta - Ruiz, María Cristina Pérez - Lazo de la Vega

Dpto. Gráfica de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Mecánica

Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" – CUJAE

Calle 114 #11901 e/119 y 127. Marianao. La Habana. CP 19390. Cuba

E-mail: facosta@mecanica.cujae.edu.cu , mperez@mecanica.cujae.edu.cu