

www.cibereduca.com



**V Congreso Internacional Virtual de Educación
7-27 de Febrero de 2005**

USO DEL PROCESADOR GRÁFICO AUTOCAD PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA DEL ESPACIO

MSc. Luis Reig Molina
reig@mecanica.cujae.edu.cu

Elena Fraga Guerra
efraga@mecanica.ispjae.edu.cu

Facultad de Ingeniería Mecánica, CUJAE, Ciudad de la Habana, Cuba

Resumen

El presente trabajo tiene la intención de exponer la concepción de un material didáctico digitalizado, usando AutoCAD como herramienta de representación exacta de los sólidos y sus proyecciones ortogonales, que constituye un valioso recurso de apoyo al proceso de enseñanza – aprendizaje del Tema: Representación de sólidos, que puede ser utilizado como material para la preparación de actividades docentes por parte de los profesores y como apoyo al estudiante para su estudio independiente en el tema anteriormente mencionado. Asimismo, se exponen los resultados que se han obtenido en el proceso de enseñanza de este tema, utilizando dicho material.

Índice de contenidos

- 1- Introducción
- 2- Fundamentación teórica
- 3- Experiencias en el proceso de enseñanza de este tema con el uso de las TICs
- 4- Conclusiones
- 5- Bibliografía

1- Introducción

La enseñanza de la Geometría Analítica, en la Educación Superior, es uno de las principales problemáticas que preocupan a los docentes de Matemática, pues en muchos casos, esta se hace de manera estática, expositiva y rutinaria, en donde generalmente el alumno juega un papel puramente receptivo.

En la formación de los futuros profesionales de la Ingeniería, y dentro de estas en la Ingeniería Mecánica, el aprendizaje de temas que se incluyen dentro de la Geometría Analítica es de una importancia primordial. En primer lugar, el ingeniero mecánico tiene como dos de los campos de acción que deben ser objeto de dominio del profesional, el diseño y la fabricación de piezas y maquinarias, por lo que es imprescindible que dentro de su formación adquiera las habilidades necesarias para representar objetos en el plano y en el espacio y en muchos casos identificar, si es posible, la ecuación del lugar geométrico que representa, lo cual tiene innumerables aplicaciones dentro de asignaturas propias de la especialidad.

Ya dentro de la propia disciplina Matemática Superior para Ingeniería Mecánica, este tema se aplica fundamentalmente dentro del cálculo de Integrales Triples, las que además modelan determinados problemas de aplicación a la Física y en general a la Mecánica.

De la misma manera, en los últimos tiempos la enseñanza se ha visto influenciada por el auge de las nuevas tecnologías y se ha constatado como la Informática transforma el contenido y el carácter de la enseñanza. Como es conocido, en el proceso educativo tiene un componente fundamental la transmisión de la información, por ello, es indudable el enorme potencial de aplicación de la informática al mundo de la enseñanza.

Tradicionalmente, la enseñanza universitaria se ha apoyado en un modelo basado en clases magistrales del docente, en la recepción pasiva de información por parte del alumnado y en la lectura de un número limitado de textos por parte de éstos. Esta situación se ha ido modificando y vemos como la conferencia magistral coexiste con otras técnicas y actividades pedagógicas como las clases prácticas, los seminarios, laboratorios, etc.

Nuestra Universidad, tiene como uno de sus objetivos primordiales contribuir al desarrollo económico - social del país a través de la introducción y generalización de los resultados científico - técnico de impacto, alcanzando un lugar cimero en la innovación y transferencia de las nuevas tecnologías. Los docentes han reconocido la fuerte incidencia que tiene el dominio y uso de estas técnicas en la formación de profesionales competitivos y altamente eficientes, lo cual constituye un objetivo fundamental de la estrategia de la Educación Superior en Cuba.

El presente trabajo tiene como finalidad, mostrar como utilizando las técnicas de generación de sólidos y superficies con el editor gráfico AutoCAD se obtuvieron nuevas experiencias en la enseñanza de la asignatura Álgebra Lineal y Geometría Analítica en la Facultad de Ingeniería Mecánica del ISPJAE, utilizando además los recursos informáticos y las tecnologías de la información y la comunicación como apoyo a este proceso, lo que ha contribuido considerablemente al mejoramiento de la actividad docente metodológica y del proceso docente educativo en general.

2- Fundamentación teórica

A lo largo de la experiencia de los docentes impartiendo el tema de “Representación de volúmenes en el espacio” dentro de la Geometría Analítica, se han detectado diversas insuficiencias en el proceso de enseñanza – aprendizaje del mismo, a nuestro juicio las más significativas son:

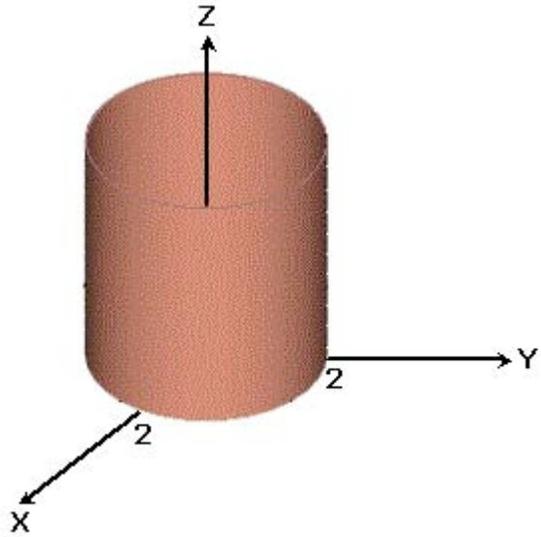
1. Insuficiente vinculación del tema con Geometría Descriptiva, asignatura que los estudiantes reciben en paralelo con la asignatura Álgebra Lineal y Geometría Analítica.
2. Poca utilización de los recursos informáticos en el proceso de enseñanza, sin caer en el uso inadecuado de estos medios.
3. Se ha identificado, que aproximadamente el 75% de los estudiantes no vencen satisfactoriamente las habilidades de representar gráficamente regiones cerradas en el espacio (sólidos) y sus proyecciones en cada uno de los planos coordenados.
4. Pocas actividades presenciales para impartir el tema dentro de la propia asignatura.
5. Aunque en la enseñanza precedente los estudiantes han recibido algunos elementos de Geometría del espacio, pero sin hacer mucho hincapié en esta temática.
6. Insuficiente motivación del estudiante por el estudio de este tema.
7. El texto básico que en la actualidad poseen los estudiantes no trata suficientemente este tema, por no decir que es prácticamente nulo.

Por las razones antes mencionadas, una de las tareas que asumió el colectivo de profesores dentro del perfeccionamiento de la enseñanza del tema, es incorporar el uso de los medios de cómputo en el proceso de enseñanza – aprendizaje, elaborando e implementando recursos didácticos que apoyen el estudio del mismo y de esta forma contribuir a que el estudiante pueda abordar esta temática de forma más creativa e independiente.

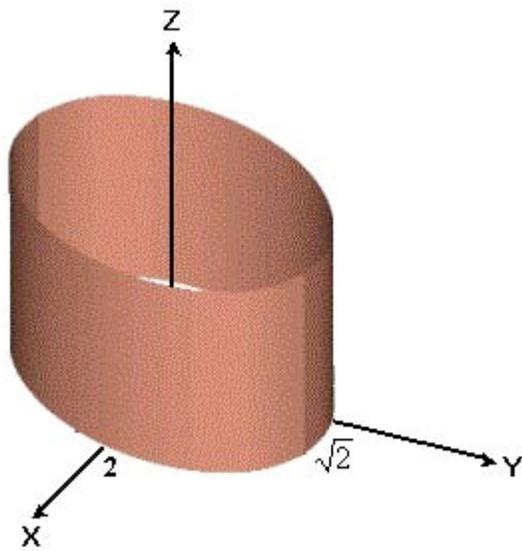
Para ello se elaboró un material didáctico, en el que todas las representaciones gráficas de superficies y sólidos están realizadas con AutoCAD y sus técnicas de modelado, con el objetivo principal de obtener una visión espacial y realista de dichos objetos, en este material se le muestra al estudiante los siguientes aspectos de la asignatura:

- Metodología para la representación de superficies cuádricas y planos: En el material se le explica al estudiante los pasos necesarios para representar superficies cuádricas, identificando que lugar geométrico representa, los interceptos con cada uno de los ejes coordenados y las trazas en cada plano coordenado, además de que se muestran ejemplos de superficies cuádricas y su representación.

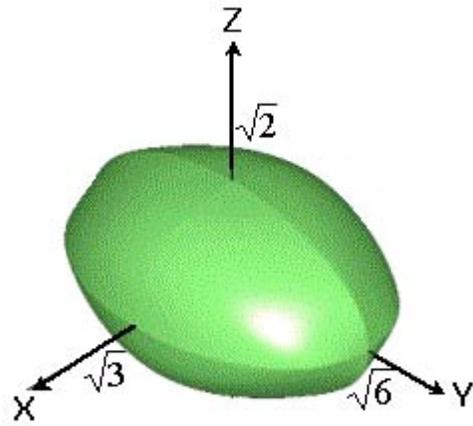
Ejemplos:



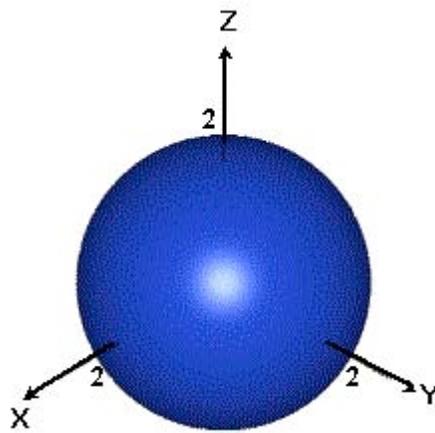
Cilindro circular



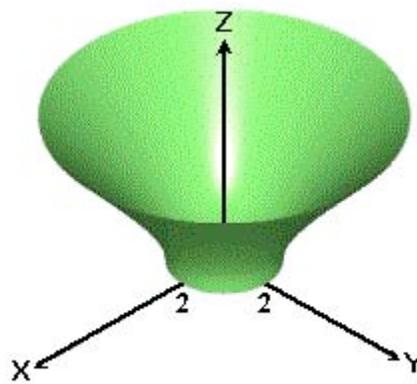
Cilindro elíptico



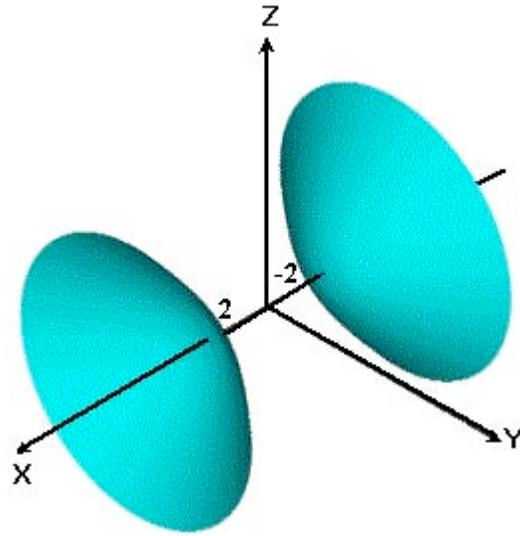
Elipsoide



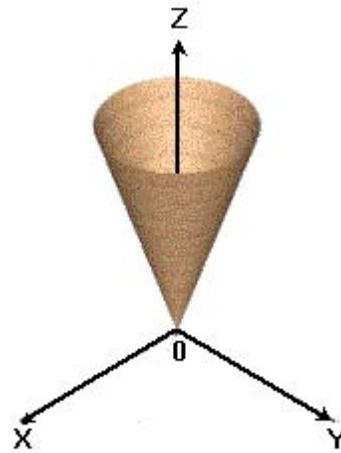
Esfera



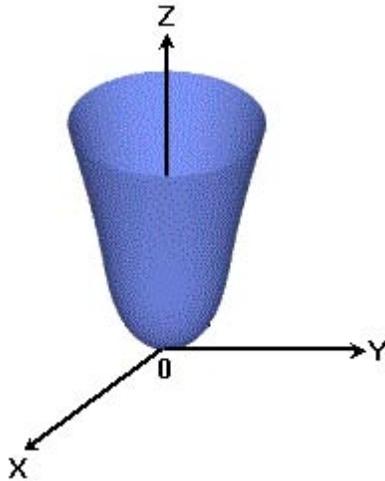
Hiperboloide de una hoja



Hiperboloide de dos hojas



Cono



Paraboloide circular

Figura 1. Algunas de las diferentes Superficies Cuádricas utilizadas en el material.

- Metodología para la representación de curvas en el espacio: En el material se le explica al estudiante como es la metodología a seguir para la representación de curvas en el espacio, así como la clasificación de las mismas en **planas** o **alabeadas**.

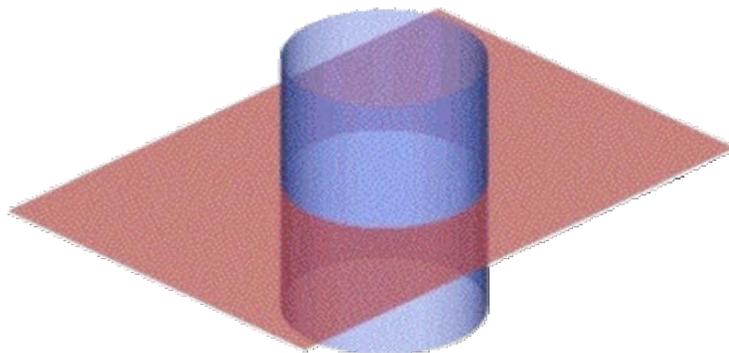
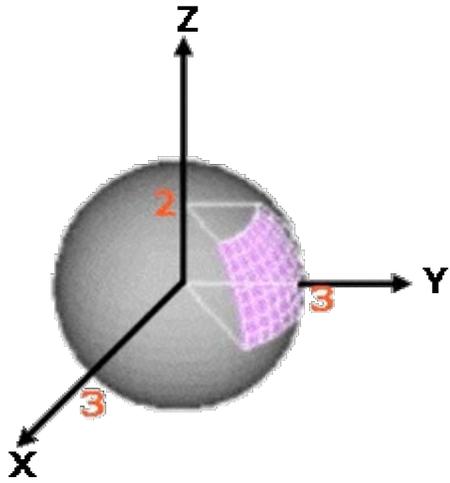
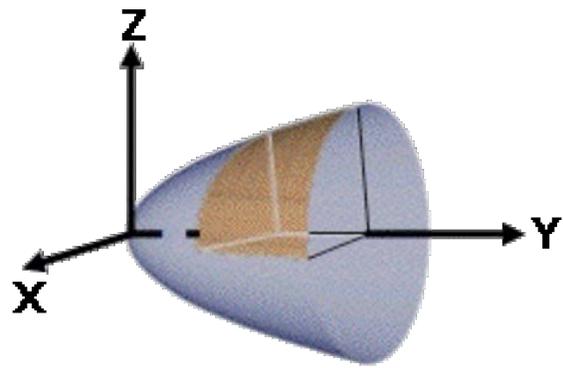


Figura 2. Imagen de presentación para la sección de las curvas espaciales.

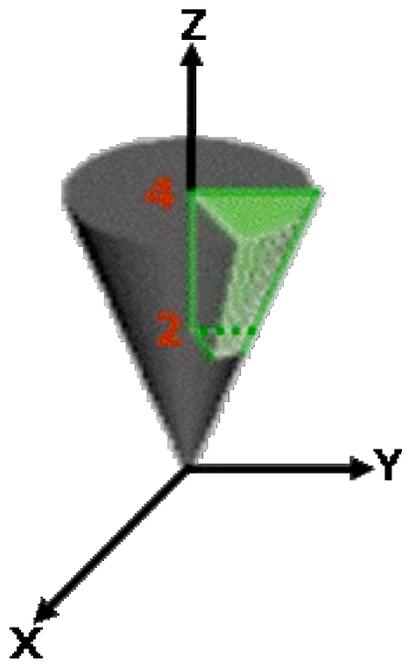
- Metodología para la representación de regiones cerradas en el espacio y la proyección ortogonal de las mismas en cada uno de los planos coordenados.



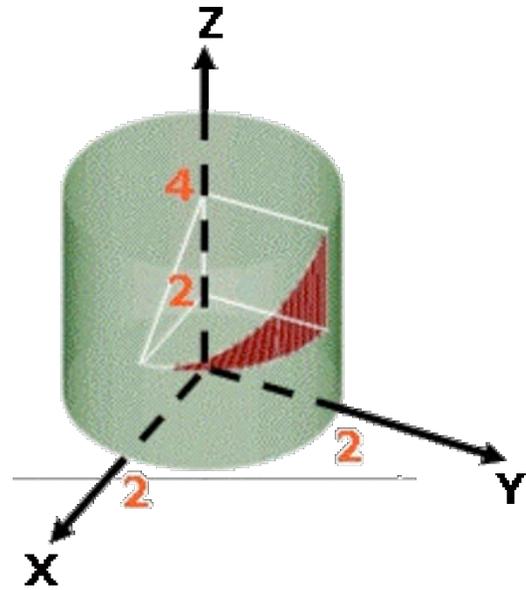
Esfera



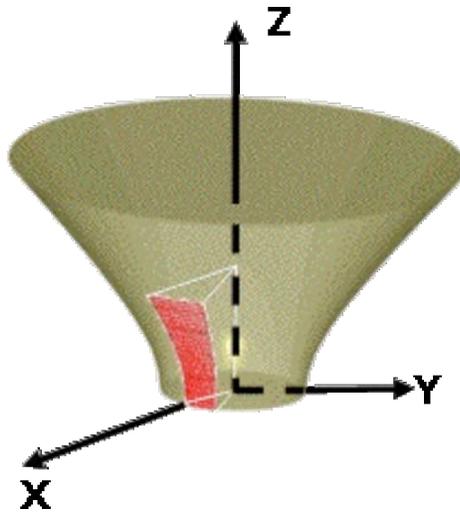
Paraboloide elíptico



Cono



Cilindro circular



Hiperboloide de una hoja

Figura 3. Algunos de los Sólidos utilizados en el material.

- Se diseñaron ejemplos que ilustran cada uno de estos procedimientos, con la utilización del AutoCAD.

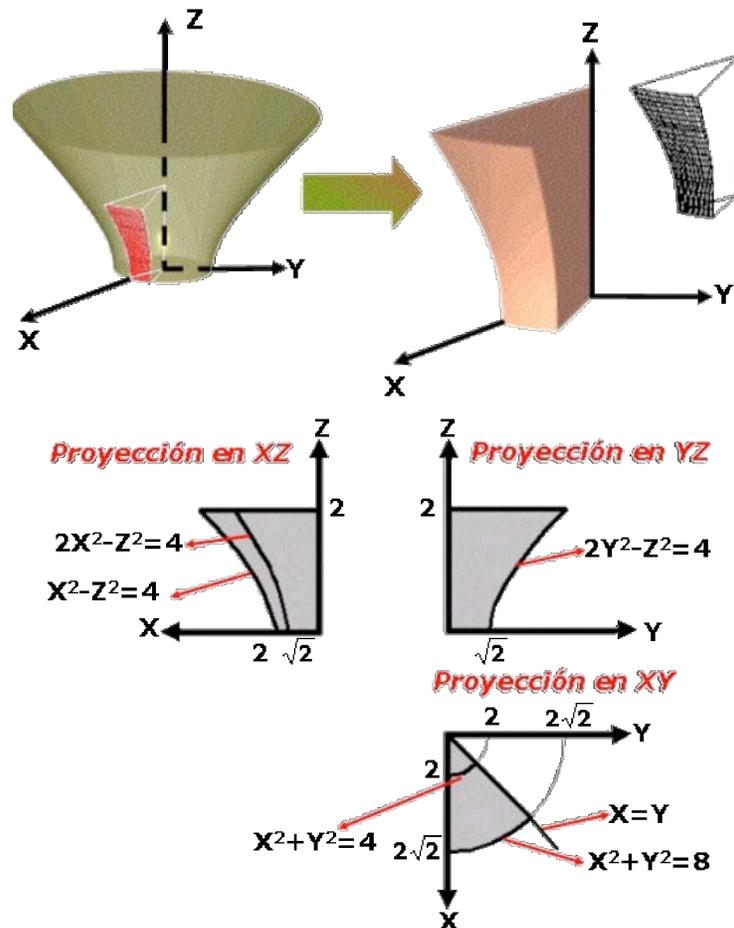


Figura 4. Ejemplo completo de un sector de Hiperboloide de una hoja.

- El material tiene orientaciones para el estudio independiente, el cual permite además una retroalimentación de los contenidos.

3- Experiencias en el proceso de enseñanza de este tema con el uso de las TICs

La utilización de este material tiene como principal ventaja la representación virtual del objeto de estudio, lo que posibilita el logro de una dimensión instructiva desarrolladora y educativa, dentro del proceso de enseñanza.

Constituye una contribución importante en la formación de los futuros ingenieros e igualmente posibilita el desarrollo de habilidades para la comunicación de propiedades y características de magnitudes y formas en la variante gráfica y contribuye a cumplimentar los objetivos planteados

La introducción de este material, como un recurso que contribuye a lograr considerablemente un mejoramiento en el proceso de enseñanza - aprendizaje, está siendo utilizada en el curso regular diurno.

El profesor, en su nuevo rol de conductor del proceso de enseñanza organiza, guía y orienta ahora, con el uso de los materiales didácticos electrónicos por parte de los estudiantes, el desarrollo de las actividades docentes con la posibilidad de implementar métodos y técnicas participativas de enseñanza que posibilitan un mayor y mejor desenvolvimiento en cuanto a la actividad cognoscitiva de los estudiantes, el desarrollo del espíritu investigativo, la creatividad y la capacidad de autoaprendizaje.

El aprendizaje concebido así, permite una optimización del tiempo de transmisión y asimilación del conocimiento, considerando el ritmo individual de aprendizaje, fomenta la discusión entre profesor y alumno y entre los propios alumnos, el trabajo práctico apropiado, la consolidación y la práctica de técnicas fundamentales y la resolución de problemas, que muestran la aplicación de las Matemáticas a situaciones que se presentan en la práctica y el trabajo de investigación.

Por otra parte, uno de los aspectos fundamentales a los que contribuye la elaboración de este material, es que ejemplifica la vinculación entre la *Geometría Analítica del Espacio* que reciben los estudiantes en primer año de la carrera con temas que se imparten en cuarto año de la propia carrera, donde el estudiante recibe los conocimientos necesarios para dibujar en *AutoCAD en 3D*, lo que contribuye al logro de una articulación horizontal dentro de las asignaturas.

Una de las mayores contribuciones de este material consiste en la posibilidad que tiene de ser utilizado dentro del proceso de Universalización de la enseñanza universitaria, que tiene lugar en nuestro país en la actualidad, de hecho está siendo utilizado en todos los municipios del país en la enseñanza de este tema en la asignatura Matemática II de la carrera de ingeniería Electromecánica, Ingeniería Industrial, Mecanizador Agrícola y Agronomía. Merece resaltar en este sentido, que el material ha sido elaborado de tal forma de que el profesor tiene acceso a las orientaciones metodológicas para la impartición de este tema, pues se ha tenido en cuenta que la formación de los futuros profesionales, está fuera de los recintos universitarios, se extiende a todo lo largo y ancho del país e inclusive en municipios alejados de las Universidades, ello conduce a que la elaboración de los materiales docentes destinados a estos alumnos sea indispensable y con las particularidades que este tipo de enseñanza requiere.

4- Conclusiones

Teniendo en cuenta que la modelación gráfica constituye una herramienta fundamental de apoyo a la toma de decisiones técnicas vinculadas a un determinado problema planteado a los especialistas cuando son empleados adecuadamente, es importante que la formación Matemática que reciben los Ingenieros Mecánicos sea amplia y requiere además de una mayor articulación con las disciplinas del plan de estudio que reciben los estudiantes.

Con este trabajo se ha mostrado como la implementación de un material didáctico, destinado a los estudiantes que reciben la asignatura Álgebra Lineal y Geometría Analítica en la enseñanza de pregrado en Ingeniería Mecánica, mejora sustancialmente el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Igualmente, con esta estrategia metodológica se estimula la comprensión, análisis e interpretación de la Geometría Analítica por parte de los estudiantes en su etapa inicial de aprendizaje y se logra un incremento considerable de la explotación de los medios de enseñanza.

Se logró un desarrollo del trabajo en grupo por parte de los estudiantes, lo que trae aparejado un aumento de las relaciones interpersonales, estimulando la formación de valores en el individuo y el desarrollo de actitudes favorables hacia el conocimiento y la profesión, además de que incentiva en gran medida al aumento de la independencia de los estudiantes.

Es indiscutiblemente una vía de consulta, de investigación y discusión de temas de la asignatura, lográndose una combinación efectiva de los métodos tradicionales y las tecnologías de la información, así como un mejor aprovechamiento docente.

Es necesario señalar que si la asignatura donde se imparte AutoCAD 3D se impartiera en paralelo o antes de las asignaturas Álgebra Lineal y Geometría Analítica, los estudiantes podrían modelar cualquiera de los sólidos que se estudian en la misma, aplicando las ecuaciones matemáticas de cada uno de ellos.

5- Bibliografía

1. Calderón, José M. “Complementos de Geometría Analítica”, Editorial Pueblo y Educación, 1986
2. González Peñalver, María de los Ángeles (2000) Algunas ideas sobre el uso de métodos participativos de enseñanza y asistentes matemáticos en temas de la asignatura Análisis Matemático I para funciones de una variable real. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. Volumen 13, Grupo Editorial Ibero América S.A. de C. V, México.
3. Sánchez Rodríguez, José (2000) Nuevas Tecnologías (NNTT) y Enseñanza. Revista electrónica: QuadernsDigital.Net, No.20, artículo 11. www.ciberaula.es/quaderns/Hemeroteca/quaderns.html
4. Salinas J. “Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información. Revista Pensamiento Educativo 20. Pontificia Universidad Católica de Chile. <http://www.uib.es/depart/gte/ambientes.html>, 1997

©CiberEduca.com 2005

La reproducción total o parcial de este documento está prohibida
sin el consentimiento expreso de/los autor/autores.
CiberEduca.com tiene el derecho de publicar en CD-ROM y
en la WEB de CiberEduca el contenido de esta ponencia.

® CiberEduca.com es una marca registrada.

©™ CiberEduca.com es un nombre comercial registrado