



**PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS  
GEOMETRÍA ANALÍTICA**

**I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO**

<b>Espacio Educativo: Facultad de Ingeniería</b>						
<b>Licenciatura:</b> Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Computación e Ingeniería Electrónica.				<b>Área de docencia:</b> Matemáticas		
<b>Año de aprobación por el Consejo Universitario:</b>						
<b>Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno</b>		<b>Fecha:</b>		<b>Programa elaborado por:</b>		<b>Programa revisado por:</b> Ing. José A. Gutiérrez Palacios
				Ing. David Gutiérrez Calzada M. en I. José Concepción López Rivera Ing. José Luis Núñez Mejía		
<b>Fecha de elaboración : Octubre-2009</b>						
<b>Clave</b>	<b>Horas de teoría</b>	<b>Horas de práctica</b>	<b>Total de horas</b>	<b>Créditos</b>	<b>Tipo de curso</b>	<b>Núcleo de formación</b>
L41011	4,0	0,0	4,0	8	Curso	Básico
<b>Unidad de Aprendizaje Antecedente</b> No tiene				<b>Unidad de Aprendizaje Consecuente</b> No tiene		
<b>Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte:</b> Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Computación e Ingeniería Electrónica.						



## II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

Aunque la geometría mereció la atención de las primeras culturas en general, primordialmente por el papel que desempeñaba en la medición de las propiedades más importantes en ese entonces –geo (tierra) y métrica (medida) – sobresale el enorme auge que alcanzó dentro de la civilización helénica (Euclides, Pitágoras y otros pensadores). Los avances y aportaciones de la geometría, no solamente impulsaron el crecimiento de las matemáticas; su influencia también se percibe en otras ciencias y, de manera abundante, en las artes, convirtiéndose así, en pilar indiscutible del pensamiento griego, y con el devenir de los tiempos, de la civilización moderna.

Hasta hace relativamente pocos años (siglos XIV a XVII), el “análisis matemático” se limitaba exclusivamente a resolver problemas mediante el planteamiento y solución de ecuaciones algebraicas; el posterior desarrollo de las matemáticas requirió que esta metodología se extendiera a todas las matemáticas basadas en el sistema de números reales.

Los diversos intentos por introducir el análisis en la geometría, inician precisamente con los pensadores griegos. Desde el siglo III a. C., Arquímedes y Apolonio emplearon la noción de coordenadas, concepto fundamental en el desarrollo del proceso, para estudiar las secciones cónicas; pero no es sino hasta casi dos milenios después, en el siglo XVII, que Descartes la aplicó para estudiar la geometría mediante un enfoque algebraico sistemático. La tarea en su totalidad, sólo quedó concluida hasta finales del siglo XIX, con la introducción del concepto de “continuidad” y su relación con la geometría.

El esfuerzo, sin embargo, fue sumamente redituable: la Geometría Analítica, que no es otra cosa que el análisis aplicado a la geometría, se ha convertido en un método sumamente poderoso para el estudio de esta rama de las matemáticas, y no solamente eso, al hacer posible que los problemas geométricos puedan ser abordados en forma algebraica, la Geometría Analítica propició el surgimiento y evolución del cálculo infinitesimal y, de esta manera, abrió la puerta para dar paso a toda una avalancha del pensamiento matemático. El impulso de la Geometría Analítica al crecimiento de las matemáticas fue tan importante, que con frecuencia se afirma, que la matemática moderna comenzó con Descartes.

El curso que aquí se presenta, inicia con el estudio de los vectores, herramienta de gran utilidad, tanto para la propia Geometría Analítica, como para otras ramas de las matemáticas y de otras ciencias básicas. Utilizando este recurso, y con base en un sistema de coordenadas cartesianas, se aborda el espacio bidimensional, para estudiar la recta y las curvas cónicas. A las cartesianas se agrega el manejo de las coordenadas polares, con las cuales se retoman algunas de las curvas anteriores y se aprovechan las características de este tipo de coordenadas para explorar una gran variedad de curvas nuevas, difíciles de analizar y discutir con las coordenadas cartesianas. Se continúa con la recta, pero ahora en el espacio tridimensional, y se introducen las superficies, comenzando con el plano, la más elemental de ellas, para proseguir con otras superficies como la esfera, los cilindros, los conos, las superficies de revolución y las denominadas superficies cuádricas. El análisis incluye la discusión de la representación de curvas en el plano y de la ecuación cartesiana de superficies, con el fin de representar geoméricamente el conjunto en turno; el análisis se enriquece, cuando se considera necesario, con el empleo de otros sistemas de coordenadas, como las cilíndricas y las esféricas para concluir, finalmente, con el estudio de curvas de diversos tipos.

El proceso de enseñanza-aprendizaje consiste en la exposición, por el profesor, de los temas que comprenden el curso, con análisis y discusión de los



conceptos y aplicación a ejercicios y solución de problemas. A lo anterior se le agrega práctica guiada, con posterior estudio y práctica independiente por parte del alumno, tanto dentro como fuera del aula. Por ser una asignatura propicia para ello, se emplean paquetes de cómputo para visualizar los temas tratados.

Para la evaluación del curso, se consideran los diversos criterios señalados en el presente programa, a través de las evidencias y productos generados en el desarrollo del mismo, en términos de las ponderaciones que se establezcan.

### III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<b>DEL DOCENTE</b>	<b>DEL DISCENTE</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Establecer las políticas del curso.</li><li>▪ Respetar el horario del curso y la forma de evaluarlo.</li><li>▪ Cumplir el temario y el número de horas asignadas al curso.</li><li>▪ Asesorar y guiar el trabajo de las unidades de aprendizaje.</li><li>▪ Retroalimentar el trabajo de los alumnos.</li><li>▪ Fomentar la creatividad en los alumnos a través del desarrollo de proyectos.</li><li>▪ Preparar material y utilizar estrategias que permitan alcanzar los propósitos del curso.</li><li>▪ Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo.</li><li>▪ Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo.</li><li>▪ Mantener una actitud de respeto y tolerancia a los discentes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Asistir puntualmente</li><li>▪ Contar con la asistencia establecida en el reglamento de Facultades:<ul style="list-style-type: none"><li>○ 80% para examen ordinario</li><li>○ 60% para examen extraordinario</li><li>○ 30% para examen a título de suficiencia</li></ul></li><li>▪ Cumplir con las actividades encomendadas entregando con calidad en tiempo y forma los trabajos requeridos</li><li>▪ Participar activa y críticamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje</li></ul>

### IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Que el alumno adquiera los fundamentos analíticos y geométricos necesarios para manejar curvas y superficies en forma gráfica, y a través de sus representaciones analíticas en términos de sus diversas ecuaciones.

Lo anterior, con el fin de que el alumno disponga de los elementos necesarios para abordar el estudio de otras áreas de las matemáticas, de la física y de la ingeniería en general.



## **V. COMPETENCIAS GENÉRICAS**

Al concluir el curso, el alumno podrá:

Comprender el concepto de vectores, el álgebra vectorial y resolver problemas de geometría, física y otras áreas aplicando dichos conceptos,

Definir, identificar y representar gráficamente en el plano, diversas curvas de uso común en el cálculo y las ciencias básicas, y obtener sus representaciones vectoriales y cartesianas, mediante el empleo de coordenadas cartesianas,

Definir, identificar y representar gráficamente en el plano, diversas curvas de uso común, y obtener sus ecuaciones, empleando coordenadas polares,

Definir, identificar y representar gráficamente en el espacio, superficies y curvas de uso común, y obtener sus representaciones vectoriales y cartesianas, mediante el empleo de coordenadas cartesianas,

Definir, identificar y representar gráficamente en el espacio, superficies y curvas de uso común, y obtener sus ecuaciones, mediante el empleo de coordenadas cilíndricas y esféricas,

Obtener representaciones paramétricas de lugares geométricos que deriven de situaciones específicas, y

Resolver problemas que involucren los aspectos anteriores, generando conclusiones de los resultados obtenidos.

## **VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL**

Sector Público: Federal, estatal, municipal; sector privado, sector social, organizaciones no gubernamentales y oficiales.

## **VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE**

Aula y sala de cómputo.



### **VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Unidad de competencia 1.- Álgebra vectorial.

Unidad de competencia 2.- Geometría analítica en el plano.

Unidad de competencia 3.- Geometría analítica en el espacio.



**IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

UNIDAD DE COMPETENCIA 1:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p>Álgebra vectorial.</p> <p>Al concluir esta unidad el alumno será capaz de emplear procedimientos matemáticos y gráficos para:</p> <p>Obtener la suma y resta de vectores y su multiplicación por un escalar, aplicar los conceptos de paralelismo y ortogonalidad de vectores, obtener vectores unitarios y ortogonales y obtener el producto escalar de vectores.</p> <p>Descomponer vectores en direcciones dadas, obtener proyecciones y componentes y ángulos entre vectores y obtener el producto vectorial para vectores en el espacio.</p> <p>Usar las características de los vectores para realizar movimientos entre puntos, entendiendo a éstos como lugares en el plano o en el espacio.</p> <p>Plantear y resolver problemas que involucren el uso de los conceptos anteriores, generando conclusiones pertinentes de los resultados obtenidos.</p>	<p>1.1.- Sistemas cartesianos de dos y tres dimensiones, y localización de puntos en ambos sistemas</p> <p>1.2.- Vectores.</p> <p>1.3.- Longitud y dirección de un vector.</p> <p>1.4.- Distancia entre puntos.</p> <p>1.5.- Suma y resta de vectores.</p> <p>1.6.- Multiplicación de un vector por un escalar.</p> <p>1.7.- Paralelismo de vectores.</p> <p>1.8.- Vectores unitarios.</p> <p>1.9.- Ortogonalidad de vectores.</p> <p>1.10.- Producto escalar.</p> <p>1.11.- Producto vectorial y triple producto escalar.</p> <p>1.13.- Proyección ortogonal y componentes de un vector.</p> <p>1.14.- Ángulo entre vectores.</p>	<p>Mentales: Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos y prácticos; obteniendo conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos y usándolas como elementos de decisión según sea el caso</p>	<p>Actitudes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propositiva</li> <li>• Crítica</li> <li>• Positiva para aprender</li> <li>• Trabajo en equipo</li> </ul> <p>Valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autonomía</li> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Respeto</li> <li>• Tolerancia</li> <li>• Puntualidad</li> <li>• Trabajo</li> </ul>



<p><b>Estrategias didácticas:</b>          Búsqueda, análisis y procesamiento de información          Exposición en el salón de clase          Exposición con cañón y computadora          Estrategia espacial (Mapa conceptual)          Estrategia espacial (Gráficas tipo II)          Multipropósito (Imágenes)</p>	<p><b>Recursos requeridos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarrón y otros medios de presentación visual o audiovisual.</li> <li>- Equipo de cómputo y paquetes para representaciones geométricas como Cabri, WinPlot y otros.</li> </ul>	<p><b>Tiempo destinado:</b>  14 horas en aula.</p>
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>	<b>EVIDENCIAS</b>	
	<b>DESEMPEÑO</b>	<b>PRODUCTOS</b>
<p>Al concluir esta unidad el alumno será capaz de emplear procedimientos matemáticos y gráficos para resolver problemas que involucren álgebra vectorial</p>	<p>Resolución correcta de los ejercicios y problemas que integren teoría y práctica</p>	<p>Series de ejercicios y problemas resueltos</p>



UNIDAD DE COMPETENCIA 2:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p><b>Geometría analítica en el plano.</b></p> <p>Al concluir esta unidad el alumno será capaz de emplear procedimientos matemáticos y gráficos para:</p> <p>Obtener las ecuaciones vectorial y cartesiana de una recta, generar puntos de una recta, determinar la pertenencia de puntos a rectas, obtener la intersección entre dos rectas, obtener la distancia de un punto a una recta y la distancia entre dos rectas, y subdividir un segmento.</p> <p>Obtener las ecuaciones cartesiana y vectorial de las curvas cónicas: de una circunferencia y sus intersecciones con rectas y otras circunferencias, y de una parábola, elipse e hipérbola.</p> <p>Determinar las ecuaciones de parábolas, elipses e hipérbolas, con centro o vértice fuera del origen y cualquier inclinación de su eje, y obtener sus elementos constitutivos, aplicando las ecuaciones de transformación de coordenadas.</p> <p>Determinar las ecuaciones en coordenadas polares, de diversas curvas de uso común en diversas áreas de las matemáticas y otras ciencias.</p>	<p>2.1.- Recta en el plano. 2.1.1.- Ecuaciones vectorial y cartesiana. 2.1.2.- Puntos en una recta. 2.2.- Intersección de rectas. 2.3.- Distancias desde un punto hasta una recta y distancia entre dos rectas. 2.4.- Familias de rectas. 2.5.- Segmentos. Partición de segmentos. 2.6.- Curvas cónicas. 2.6.1.- Circunferencia. 2.6.1.1.- Ecuaciones cartesiana y vectorial. 2.6.1.2.- Intersecciones recta-circunferencia y circunferencia-circunferencia. 2.7.- Parábola. 2.7.1.- Ecuaciones vectorial y cartesiana. 2.8.- Elipse. 2.8.1.- Ecuaciones vectorial y cartesiana. 2.9.- Hipérbola. 2.9.1.- Ecuaciones vectorial y cartesiana. 2.10.- Rotación y/o traslación. 2.10.1.- Ecuación general de segundo grado. 2.11.- Coordenadas polares.</p>	<p>Mentales: Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos y prácticos; obteniendo conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos y usándolas como elementos de decisión según sea el caso</p>	<p>Actitudes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propositiva</li> <li>• Crítica</li> <li>• Positiva para aprender</li> <li>• Trabajo en equipo</li> </ul> <p>Valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autonomía</li> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Respeto</li> <li>• Tolerancia</li> <li>• Puntualidad</li> <li>• Trabajo</li> </ul>



<p>Plantear y resolver problemas que involucren el uso de los conceptos anteriores, generando conclusiones pertinentes de los resultados obtenidos.</p>			
<p><b>Estrategias didácticas:</b>          Búsqueda, análisis y procesamiento de información          Exposición en el salón de clase          Exposición con cañón y computadora          Estrategia espacial (Mapa conceptual)          Estrategia espacial (Gráficas tipo II)          Multipropósito (Imágenes)</p>		<p><b>Recursos requeridos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarrón y otros medios de presentación visual o audiovisual.</li> <li>- Equipo de cómputo y paquetes para representaciones geométricas como Cabri, WinPlot y otros.</li> </ul>	<p><b>Tiempo destinado:</b> 24 horas en aula.</p>
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>		<b>EVIDENCIAS</b>	
		<b>DESEMPEÑO</b>	<b>PRODUCTOS</b>
<p>Al concluir esta unidad el alumno será capaz de emplear procedimientos matemáticos y gráficos para resolver problemas que involucren geometría analítica plana</p>		<p>Resolución correcta de los ejercicios y problemas que integren teoría y práctica</p>	<p>Series de ejercicios y problemas resueltos</p>



UNIDAD DE COMPETENCIA 3:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p><b>Geometría analítica en el espacio.</b></p> <p>Al concluir esta unidad el alumno será capaz de emplear procedimientos matemáticos y gráficos para:</p> <p>Obtener las ecuaciones vectorial y cartesiana de una recta, generar puntos de una recta, determinar la pertenencia de puntos a rectas, obtener la intersección entre dos rectas y obtener la distancia de un punto a una recta.</p> <p>Obtener las ecuaciones vectorial y cartesiana de un plano, generar puntos de un plano, determinar la pertenencia de puntos a planos, obtener el vector normal a un plano, obtener las intersecciones entre planos y de una recta con un plano, y obtener las distancias de un punto a un plano, de una recta a un plano, entre dos planos y entre dos rectas.</p> <p>Analizar las ecuaciones cartesianas de las superficies cuádricas, determinar sus ecuaciones vectoriales, y desarrollar y aplicar las coordenadas esféricas.</p> <p>Determinar las ecuaciones vectorial y cartesiana de cilindros, conos y superficies de revolución, y desarrollar y aplicar las coordenadas cilíndricas.</p> <p>Expresar curvas como intersecciones de</p>	<p>3.1.- Recta en el espacio. 3.1.1.- Ecuaciones vectorial y cartesiana. 3.1.2.- Puntos en una recta. 3.2.- Intersección de rectas. 3.3.- Distancia de un punto a una recta. 3.4.- Plano. 3.4.1.- Ecuaciones vectorial y cartesiana. 3.4.2.- Puntos en un plano. 3.4.3.- Vector normal a un plano. 3.5.- Intersecciones entre planos y de una recta con un plano. 3.6.- Distancias de un punto a un plano, de una recta a un plano, entre planos y entre rectas. 3.7.- Superficies cuádricas. 3.7.1- Superficies cuádricas con centro. 3.7.2- Ecuaciones cartesiana y vectorial 3.8.- Esfera. Coordenadas esféricas. 3.9.- Otras superficies cuádricas con centro. 3.10.- Superficies cuádricas sin centro. 3.11.- Cilindros, conos y superficies de revolución. 3.12.- Coordenadas cilíndricas. 3.13.- Cilindros proyectantes.</p>	<p>Mentales: Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos y prácticos; obteniendo conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos y usándolas como elementos de decisión según sea el caso</p>	<p>Actitudes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propositiva</li> <li>• Crítica</li> <li>• Positiva para aprender</li> <li>• Trabajo en equipo</li> </ul> <p>Valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autonomía</li> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Respeto</li> <li>• Tolerancia</li> <li>• Puntualidad</li> <li>• Trabajo</li> </ul>



<p>superficies y determinar sus ecuaciones vectoriales a partir de sus cilindros proyectantes.</p> <p>Plantear y resolver problemas que involucren el uso de los conceptos anteriores, generando conclusiones pertinentes de los resultados obtenidos.</p>	<p>Curvas. Representación vectorial y representación bisuperficial</p>		
<p><b>Estrategias didácticas:</b> Búsqueda, análisis y procesamiento de información Exposición en el salón de clase Exposición con cañón y computadora Estrategia espacial (Mapa conceptual) Estrategia espacial (Gráficas tipo II) Multipropósito (Imágenes)</p>	<p><b>Recursos requeridos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarrón y otros medios de presentación visual o audiovisual.</li> <li>- Equipo de cómputo y paquetes para representaciones geométricas como Cabri, WinPlot y otros.</li> </ul>	<p><b>Tiempo destinado:</b> 28 horas en aula.</p>	
<p align="center"><b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b></p>	<p><b>EVIDENCIAS</b></p>		
	<p><b>DESEMPEÑO</b></p>	<p><b>PRODUCTOS</b></p>	
<p>Al concluir esta unidad el alumno será capaz de emplear procedimientos matemáticos y gráficos para resolver problemas que involucren geometría en el espacio</p>	<p>Resolución correcta de los ejercicios y problemas que integren teoría y práctica</p>	<p>Series de ejercicios y problemas resueltos</p>	



## **X. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

De acuerdo con las reglas de evaluación establecidas al inicio del curso, y considerando los elementos y las ponderaciones que ahí se señalan, se estará a lo siguiente:

Se aplicarán 3 exámenes parciales y alrededor de 10 tareas y trabajos dentro y fuera de clase, con una ponderación del 75% para exámenes y 25% para tareas y trabajos, para obtener la calificación del semestre.

El alumno estará exento de presentar examen final si la calificación semestral es mayor o igual que 8 puntos y observa una asistencia mayor o igual al 80%. En este caso, su calificación del curso será la semestral.

Tendrá derecho a presentar examen final ya sea ordinario, extraordinario o a título de suficiencia si su calificación semestral y su asistencia son mayores o iguales a 5 puntos y 80%, 4 puntos y 60%, y 3 puntos y 30%, respectivamente.

Para aprobar el curso, el alumno que presente examen final deberá obtener en éste una calificación de al menos 6 puntos, y de ser así, su calificación del curso se compondrá ponderando la calificación semestral y la del examen final al 67% y 33% respectivamente, o al 100% del examen, según convenga al alumno.

## **XII. REFERENCIAS**

- 1.- Arcos Quezada, J. I. *Geometría Analítica para estudiantes de ingeniería*. Toluca, México. Editorial Kali.
- 2.- Haaser, LaSalle, Sullivan. *Análisis Matemático volúmenes I y II*. México. Editorial Trillas.
- 3.- Riddle, D. F. *Geometría Analítica*. 6ª ed. México. International Thomson Editores.
- 4.- Wooton, Beckenbach y Fleming. *Geometría Analítica Moderna*. Publicaciones Cultural. México.
- 5.- Lehmann. *Geometría Analítica*. Limusa. México.
- 6.- Filloy, Hitt, *Geometría Analítica*, Grupo Editorial Iberoamérica, México.
- 7.- Solis y Nolasco, *Geometría Analítica*, Editorial Limusa, México.