



## Programa de Estudio para estudiantes regulares y libres

### PROFESORADO PARA LA EDUCACIÓN SECUNDARIA EN MATEMÁTICA GEOMETRÍA

Curso: 4<sup>to</sup> año                      Ciclo lectivo: 2016

Prof. Juan Pablo Riestra

#### EXPECTATIVAS

Se espera que al finalizar el curso el y la estudiante:

- Conozca los postulados y los invariantes de las diversas geometrías que se establecen a través de los grupos de transformaciones a partir del proceso de reconstrucción de las mismas.
- Sintetice e integre los conceptos de la Geometría vistos en toda la carrera y a través de ello:
  - Conozca y comprenda la organización y estructura de la geometría métrica, proyectiva y afín.
  - Comprenda el significado descriptivo y operacional de los términos más utilizados en la geometría en general.
  - Maneje las técnicas más usuales en las construcciones geométricas para la resolución de problemas de diversos contextos y generalice a partir de ellos.
  - Analice diversos sistemas axiomáticos y discuta la consistencia de los mismos, sus alcances y consecuencias desde el punto de vista de la Matemática como ciencia.
  - Maneje con soltura definiciones y teoremas, ejemplifique, aplique y contextualice los mismos.
  - Establezca relaciones entre los grupos métrico y proyectivo.
- Seleccione procedimientos adecuados en resoluciones y generalizaciones.
- Analice y seleccione contenidos geométricos para llevar al aula, con su correspondiente marco teórico y metodológico didáctico.
- Reflexione sistemáticamente sobre la práctica docente futura o actual, que permita establecer relaciones entre teoría y práctica.
- Incorpore la autoevaluación en el proceso de enseñanza aprendizaje, buscando evaluar tanto resultados como procesos de su propia experiencia.
- Asuma un papel de responsabilidad en los grupos de trabajo, su organización, circulación del conocimiento y discusión dentro de los mismos.

#### CONTENIDOS ACADÉMICOS

*Cabe señalar que la cátedra considera a los contenidos desde una visión holística, compuestos de conceptos, procedimientos asociados y actitudes que estos involucran, aunque aquí se haga hincapié en el aspecto conceptual de los mismos.*

*También que la mayoría de los bloques temáticos se iniciarán con problemas en distintos contextos, pero que a la vez la resolución de problemas será tratado como contenido propio de la materia de manera transversal.*

#### Resolución de problemas de Geometría plana

##### Cónicas en General

- Definición común de las cónicas.
- Ecuación focal de las cónicas. Determinación de focos directrices, vértices, ejes y/o excentricidad.
- Ecuación de las cónicas en coordenadas polares.
- Clasificación.
- Forma matricial.

##### Superficies, curvas y ecuaciones

- Lugares geométricos en el plano y el espacio.
- Ecuación de una superficie.
- Planos paralelos a los ejes coordenados.
- Ecuación de una curva.
- Superficies esférica, cilíndrica y de revolución.

#### **Cuádricas y ecuaciones de segundo grado con tres variables.**

- **Cuádricas:** simplificación de la ecuación general de segundo grado con tres variables.
- Forma matricial- Diagonalización
- Generatrices rectilíneas.
- **La ecuación con coordenadas polares:** posición relativa de una recta y una cuádrica.
- Planos tangentes y polares.
- Conos circunscritos.

#### **Transformaciones de congruencia.**

- Los movimientos y sus invariantes: Simetrías, traslaciones, rotaciones o giros, Reflexiones, simetrías desplazadas.
- Las simetrías: Teoremas sobre ángulos, rectas y teoremas sobre congruencias.
- Ortogonalidad y paralelismo en el espacio: simetría con respecto a un plano. Traslaciones en el espacio. Simetrías giradas. Giros helicoidales.
- Ecuación de una transformación.

#### **Transformaciones de semejanza**

- Las homotecias. Las transformaciones de semejanza. Teoremas sobre relaciones entre segmentos. División de un segmento en una razón dada.
- Semejanza de triángulos y circunferencias. Recta de Euler. El teorema de la potencia.
- Ecuación de la transformación.

#### **Transformaciones afines**

- Transformaciones perspectivas afines. Estructura de grupo.
- Aplicaciones afines en general. Clasificación de triángulos y cuadriláteros.
- Ecuación general de la transformación. Análisis de inclusión de las transformaciones.

#### **Transformaciones proyectivas**

- Proyecciones centrales en el espacio ( $\mathbb{R}^3$ ). Colineaciones, perspectivas y proyectivas. Invarianza de las razones dobles.
- Teoremas y dualidad.
- Pares de puntos armónicos y pares de rectas.
- Secciones cónicas.
- Ecuación general de la transformación. Análisis de inclusión de las transformaciones.

#### **Aplicación conforme**

- Jacobino de una transformación
- Puntos fijos de una transformación
- La transformación lineal y bilineal.

#### **Ecuaciones de las transformaciones:** formas matriciales

### **Geometrías no Euclidianas**

#### **Geometría hiperbólica**

- Modelo de Klein. Métrica hiperbólica. Modelo circular de Poincaré. Medida de ángulos.
- Funciones hiperbólicas. Triángulos rectángulos asintóticos. Resolución de triángulos. Áreas de triángulos.

#### **Geometría elíptica.**

- Modelo esférico. Biláteros, triángulos y áreas. El triángulo polar.
- Teoremas sobre lados y ángulos de un triángulo elíptico. Resolución de triángulos. Áreas de triángulos.

### Geometría diferencial:

Curvas:

- Representación analítica.
- Longitud de un arco de curva; tangente. Plano escalador.
- Curvatura. Torsión y fórmula de Frenet.
- Contactos. Ecuaciones intrínsecas. Hélices. Solución general. Evolutas y envolventes.

Teoría elemental de superficies.

- Representación analítica. Formas fundamentales.
- Normal y plano tangente.
- Superficies desarrollables.
- Interpretación geométrica de las líneas asintótica y de curvatura.

Geometría sobre una superficie

- Curvatura geodésica. Coordenadas Geodésicas.
- Superficies de curvatura constante.

### Fractales

- Espacios métricos. Completitud. Métrica de Hausdorff.
- Teorema del punto fijo. Condición de Lipschitz.
- Teorema de Hutchinson.
- Concepto de dimensión fractal.
- Fractales geométricos. Construcción de Sierpinski y Koch. Caos y fractales. Propiedades de algunos fractales.

### CRONOGRAMA TENTATIVO

1 <sup>er</sup> informe Abril - julio	Bloque I	Resolución de problemas de geometría plana
	Bloque II	Transformaciones I: construcción de ecuaciones hasta semejanza
	Bloque III	Cónicas I: ecuaciones de lugares geométricos
	Avance del trabajo monográfico para presentarse en el Simposio de Matemática Proyecto de extensión	
2 <sup>do</sup> informe Agosto noviembre	Bloque IV	Transformaciones II: formas matriciales hasta afinidades
	Bloque V	Cónicas y cuádricas: análisis vectorial
	Bloque VI	Transformaciones proyectivas y geometrías No euclidianas
Trabajo monográfico de investigación bibliográfica: presentación en simposio de Matemática Proyecto de extensión		

### BIBLIOGRAFÍA PARA EL ESTUDIANTE

Dentro de la siguiente bibliografía se consigna algunos capítulos para trabajar en clases y otros que serán de consulta permanente del estudiante.

📖 Millán, Zulma H; Gil, Yolanda B. Álgebra y geometría analítica con software. Sann Juan. Argentina. Universidad Nacional de San Juan. 2007. **Capítulos 9 y 10**

📖 Guzman, de. Miguel. Aventuras Matemáticas. Barcelona – España. Ed. Labor. 1988.

**Capítulo 5: Algunas metamorfosis del plano.**

Profesor: Juan Pablo Riestra

**Capítulo 12: Una curva polivalente.**

📖 Hernandez, Eugenio. Álgebra y geometría. (Segunda Edición) Madrid, España. Addison-Wesley / Universidad Autónoma de Madrid. 1994.

**Capítulos: 6, 7, 10, 11, 12 y 13.**

📖 Lehman, Charles H. Geometría Analítica. México D. F. Ed. Limusa. Grupo Noriega Editores. 1992.

**Capítulos: 4, 6, 7, 8 y 9**

📖 Rey Pastor, Julio; Santaló, Luis A.; Balanzat, Manuel. Geometría Analítica. Buenos Aires-Argentina. Ed. Kapelusz.1955.

**Capítulo 6. Complementarios 3, 4, 5, 8 y 9**

📖 Spinadel, Vera de. Perera Jorge G. Perera Jorge H. Geometría fractal. Buenos Aires – Argentina. Nueva Librería S. R. L. 1993.

**Capítulo 3: Fractales**

**Capítulo 4: Espirales y árboles**

**Capítulo 5: Análisis de la Fractalidad**

📖 Santaló Luis A. Geometrías no Euclidianas. Buenos Aires – Argentina. Eudeba. 1963.

**TODO En distintos momentos de la cursada se analizarán capítulos distintos pero se pretenden estudiar todos acompañándolos con otras bibliografías.**

**A esta bibliografía se agregará la sugerida para la monografía más la que aporte el estudiante para este trabajo.**

**EVALUACIÓN**

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** *Se adecuará a normativa vigente, al nuevo Régimen Académico y acuerdos institucionales (PIE).*

**EVALUACIÓN DE LA CÁTEDRA:**

Los informes sobre el desempeño del alumno/a serán el resultado de la utilización de los siguientes instrumentos de evaluación, los que pueden ser ajustados en cantidad y forma en el transcurso del año, asumiendo que la evaluación es un proceso continuo:

- Evaluación de proceso: se contemplan acciones individuales y/o grupales a través de su participación en cada encuentro, la presentación en tiempo y forma de trabajos encomendados en todas las etapas del curso (trabajos prácticos, tareas, etc.)
- Evaluación puntual: Examen escrito de carácter teórico y práctico (con o sin material bibliográfico a la vista, dependiendo del caso), estas acciones serán anticipadas a los alumnos con una semana como mínimo. Se efectuará un examen parcial como mínimo por cuatrimestre que en algún caso podrá ser reemplazado por un trabajo domiciliario con defensa pública.
- Compensación: En caso que el alumno/a desaprobase algún examen o trabajo práctico tendrá posibilidad de recuperarlo dependiendo de los tiempos y condiciones de la cursada. Se planifica un Recuperatorio del primer parcial a fecha a acordar y un “Recuperatorio del segundo parcial con posibilidad de recuperar el primero o realizar un integrador”.
- Si fuera necesario un Recuperatorio en febrero (según lo autoriza el PIE), en éste se evaluarán la totalidad de los contenidos trabajado (integrador)

**Se incorporará la realización y defensa de una monografía de tema a determinar con los estudiantes. La realización de la misma será condición para la aprobación de la cursada**

## CRITERIOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación de las distintas etapas del proceso de enseñanza aprendizaje se tomará en cuenta los siguientes criterios:

- Cumplimiento en tiempo y forma con la realización de producciones solicitadas, grupales y/o individuales.
- Realización de Trabajos prácticos evaluativos que no implican acreditación.
- Participación activa en clase.
- Aprobación los exámenes cumplimentando un mínimo del 65 % de los contenidos, tanto para los parciales como para la acreditación final. Estableciéndose una nota de cuatro para el 65% (con un margen de ajuste) y luego en crecimiento logarítmico hasta alcanzar una nota de 10 para el 100% de los contenidos propuestos.
- Para la aprobación del examen PARCIAL del primer informe y para el FINAL será **condición necesaria** :
  - **la resolución correcta de al menos uno** de los problemas propuestos, independientemente de los porcentajes obtenidos en los otros ejercicios propuestos.
  - No dejar ejercicios de algún bloque temático sin resolver.

- Los estudiantes en condición de LIBRES rendirán con este mismo programa, preparando todos los contenidos propuestos (exceptuando la monografía) y rendirán un examen escrito y un examen oral. Deberán aprobar el escrito con cuatro o más para acceder a la evaluación oral.