



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE**  
**Centro Regional Universitario Bariloche**  
**Año Académico:**

**ASIGNATURA:** GEOMETRÍA EUCLIDEANA DEL PLANO Y DEL ESPACIO

**DEPARTAMENTO:** MATEMÁTICA

**ÁREA:** ÁLGEBRA

**ORIENTACIÓN:**

**CARRERA/S:** Licenciatura en Matemática

**PLAN/ES DE ESTUDIOS** – 187/98 y 290/09

**CARGA HORARIA SEMANAL:** 8 hs

**RÉGIMEN:** *cuatrimestral*

**CUATRIMESTRE:** *primero*

**OPTATIVA**

**EQUIPO DE CATEDRA:**

<u>Apellido y Nombres</u>	<u>Cargo.</u>
Ferrero, María Martha	PAD2
Cifuentes Ampuero, Marcela Alejandra	AYP1

**ASIGNATURAS CORRELATIVAS** (*S/Plan de Estudios*):

PARA CURSAR:

- Geometría Analítica (aprobada)

PARA RENDIR EXAMEN FINAL:

---

**1. FUNDAMENTACION:**

La Geometría Euclídea es presentada de acuerdo a la axiomática de Euclides, en la versión "actualizada" por Hilbert en los comienzos del siglo XX, que incorpora con mucho peso los axiomas de congruencia. Esto nos lleva a la posibilidad de trabajar algebraicamente las transformaciones rígidas, cuya estructura con la composición provee de uno de los más ricos ejemplos de teoría de grupos y, en particular, de grupos finitos. Asimismo se da una apertura a la integración temática de las distintas ramas de la Matemática.

En esta geometría, en la que el universo es el espacio, cada plano será uno de ciertos subconjuntos especiales. En ellos, varios de los axiomas estudiados en la geometría del plano se convertirán en propiedades demostrables.

Toma especial relevancia en esta materia la habilidad de visualización, es decir de interpretación geométrica de las situaciones o problemas planteados, con el apoyo de construcciones de cuerpos con distintos materiales y soporte informático.

## **2. OBJETIVOS - PROPOSITOS:**

Que los estudiantes logren:

- aprender los contenidos de la Geometría Métrica tanto conceptuales como procedimentales, del método matemático entendido como un proceso de obtención del conocimiento.
- generar la actitud de "hacer" matemática
- desarrollar la capacidad de elaborar estrategias para resolver problemas y permitir su posterior formalización.
- comprender la importancia de las transformaciones en geometría, ubicándola así en el contexto histórico en que se encuentra.
- ser capaces de discutir definiciones, axiomas, conjeturas, etc, a fin de introducir el estudio de los Fundamentos de la Geometría.
- elaborar estrategias para la argumentación lógica
- un muy buen manejo de la demostración.

## **3. CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS (Correspondientes a las materias Geometría Euclídeana del Plano y Geometría Euclídeana del Espacio del PROFESORADO EN MATEMÁTICA):**

Movimientos y congruencias en el plano. Circunferencia. Relaciones métricas de figuras planas. Posiciones relativas de una recta y una circunferencia y de dos circunferencias. Polígonos regulares. Concepto de medida. Proporcionalidad. Homotecias. Semejanzas. Semejanzas de polígonos. Teorema de Pitágoras. Área de polígonos y de la circunferencia.

Ángulos en el espacio. Diedros. Triedros. Angulo poliédrico. Teorema de Jordan. Teorema de Euler. Orientación en el espacio. Transformaciones rígidas en el espacio. Axiomas de rigidez. Planos perpendiculares. Cuerpos especiales. Simetrías, traslaciones y rotaciones en el espacio. Clasificación de las transformaciones rígidas. Composición de las transformaciones rígidas. Cuerpos redondos. Cilindro. Cono. Esfera. Áreas y volúmenes de los poliedros y cuerpos redondos.

## **4. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO:**

I - Introducción. Axiomas de enlace, ordenación y paralelismo en el plano. Conjunto convexo. Rectas secantes y no secantes. Ángulos. Polígonos. Propiedades y ejercicios. Orientación en el plano. Ordenación de un haz de semirrectas en un plano y orientación inducida en el mismo.

II - Transformaciones rígidas en el plano. Axiomas de rigidez. Grupo de transformaciones rígidas. Congruencia. Punto medio de un segmento. Rectas perpendiculares. Mediatriz de un segmento y bisectriz de un ángulo. Distancia.

III - Simetría axial. Propiedades. Simetría central. Propiedades. Traslaciones en el espacio. Propiedades. Conjunto de traslaciones como subgrupo abeliano (con la composición) del grupo  $(\tau(\pi), o)$ . Reflexión deslizante. Clasificación de las transformaciones rígidas en el plano.

IV - Axioma de continuidad. Longitud de un segmento. Homotecia y semejanza. Perímetro y área de figuras planas.

V - Axiomas de enlace, ordenación y paralelismo en el espacio. Rectas secantes y no secantes. Recta y plano secantes. Recta paralela a un plano. Planos secantes y planos paralelos. Propiedades y ejercicios. Ángulos en el espacio. Diedro: interior y sector angular. Triedro y ángulo poliédrico: interior y sector angular. Poliedros convexos: interior y cuerpo poliédrico. Teorema de Jordan. Poliedros simples. Teorema de Euler. Poliedro euleriano. Poliedros regulares. Ejercicios.

VI - Transformaciones rígidas en el espacio. Axiomas de rigidez. Grupo de transformaciones rígidas. Congruencia. Distancia. Rectas perpendiculares. Plano de mediatrices. Plano perpendicular a una recta. Rectas perpendiculares alabeadas. Planos perpendiculares. Sección recta de un diedro: propiedad referida a las secciones rectas. Semiplano bisector. Ejercicios.

VII - Simetrías en el espacio. Simetría axial. Propiedades. Simetría central. Propiedades. Simetría especular. Propiedades. Eje, centro y plano de simetría de subconjuntos de E. Ejercicios. Traslaciones en el espacio. Propiedades. Propiedades. Estudio de las restricciones de las traslaciones a los planos dobles. Ejercicios.

VIII - Rotaciones en el espacio. Propiedades. Estudio de las restricciones de una rotación a los planos dobles. Un teorema del plano referido a rotaciones. Teorema del punto fijo. Producto de rotaciones con traslaciones y simetrías. Reflexión deslizante y reflexión rotada (o rotorreflexión). Propiedades. Distintas composiciones de las transformaciones rígidas estudiadas. Clasificación y caracterización de las transformaciones rígidas. Ejercicios.

IX - Axioma de continuidad. Longitud de un segmento. Teorema que identifica todas las aplicaciones que preservan longitudes. Áreas y volumen de poliedros. Área y volumen de la esfera, el cono y el cilindro. Ejercicios.

## **5. BIBLIOGRAFÍA BASICA CONSULTA:**

**TITULO:** "ESPACIO - Geometría Métrica".

**AUTOR (ES):** FERRARIS, C.:

**EDITORIAL:** Universidad Nacional del Comahue

**EDICION:** 1991

**BIBLIOTECA:** SI

**TITULO:** " "El Plano".

**AUTOR (ES):** TIRAO, J. A.

**EDITORIAL:** Docencia

**EDICION:** 1978

**BIBLIOTECA:** SI

## **BIBLIOGRAFÍA CONSULTA:**

COXETER, H.: "Fundamentos de Geometría".

EVES, H.: "Estudio de las Geometrías".

PUIG ADAMS, P.: "Curso de geometría Métrica" (tomos I y II).

SANTALO, L. A.: "Geometrías no euclidianas".

SANTALO, L. A.: "La Matemática en la Escuela Secundaria".

## **6. PROPUESTA METODOLOGICA:**

Las clases consistirán en una introducción teórica de los temas a tratar, con participación de los alumnos en algunas discusiones sobre temas de interés (definiciones, orden de los conceptos tratados, axiomas, etc.), preferiblemente después de concluida la misma, y luego se resolverán problemas propuestos en una guía de trabajos. Se dedicará a cada instancia aproximadamente la mitad del tiempo previsto para la asignatura. Para la resolución de problemas se estimulará la formación de grupos. Se incluirán actividades exploratorias y de resolución de problemas con soporte informático.

## **7. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACION:**

### **ALUMNOS REGULARES:**

La evaluación del trabajo de cátedra se realizará en base al registro permanente de lo actuado y la acreditación resultará de tres parciales, dos de los cuales se aprueban con el 60% de los ejercicios resueltos en forma correcta. La tercera instancia tomará la modalidad de que los alumnos realizarán en un período de una semana, uno o dos problemas para resolver en forma personal y un problema común a todos, los que deberán ser entregados en un informe escrito individual (condición necesaria para la aprobación), para luego realizar una defensa oral en el grupo completo al finalizar cada una de las partes, que se evalúa como parte oral del examen. Los parciales que no hayan sido aprobados, contarán con un recuperatorio respectivo por escrito, que se aprueba con al

menos el 60% de los ejercicios realizados en forma correcta. El examen final consistirá en la resolución de dos o tres problemas integradores a resolver por escrito, y un tema a elección de cada alumno que será expuesto (comentado o "defendido") ante profesores del área.

**ALUMNOS PROMOCIONALES:**

El régimen de promoción consistirá en la aprobación de los tres exámenes con nota superior a 80% y la entrega de algún dispositivo que será sumado a la Muestra Interactiva de Geometría promovida desde esta cátedra.

**ALUMNOS LIBRES:**

El examen libre consta de una parte teórica con al menos un ejercicio por unidad y una parte oral en que el alumno expondrá un tema a elección y el tribunal realizará las preguntas que considere pertinentes.

**8. DISTRIBUCIÓN HORARIA:**

**HORAS TEORICOS:** Miércoles de 13 a 17

**HORAS PRACTICOS:** Lunes de 14 a 18

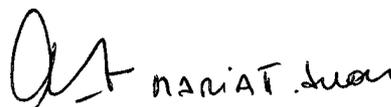
**9. CRONOGRAMA TENTATIVO:**

Primer parcial: 28 de abril de 2014

Segundo parcial: 19 de mayo de 2014

Tercer parcial: 30 de junio de 2014

  
**PROFESOR**



**CONFORMIDAD DIRECTOR/DELEGADO  
DEPARTAMENTO**

  
Lic. MARIA NESES SANCHEZ  
Secretaria Académica  
Centro Regional Universitario Bariloche  
Universidad Nacional del Comahue

**CONFORMIDAD SECRETARIA ACADEMICA  
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE**