



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Dirección de Educación Superior



Instituto Superior del Profesorado  
"Dr. Joaquín V. González"

2016-Año del Bicentenario de la Declaración de Independencia de la República Argentina

## **INSTITUTO SUPERIOR DEL PROFESORADO "DR. JOAQUÍN V. GONZÁLEZ"**

Nivel: Terciario.

Carreras:

Profesorado de Educación Secundaria en Matemática.

Profesorado de Educación Superior en Matemática.

Campo de Formación Específica.

Bloque: Analítico.

Instancia curricular: Análisis Matemático I. 1 "E".

Cursada: Anual.

Carga horaria: 6 horas cátedra semanales.

Profesor: Ignacio Ariel Anastasio.

Año: 2016.



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Dirección de Educación Superior



Instituto Superior del Profesorado  
"Dr. Joaquín V. González"

2016-Año del Bicentenario de la Declaración de Independencia de la República Argentina

### **Objetivos / Propósitos:**

#### **Se espera del alumno que:**

- Se comprometa con su **responsabilidad** de estudiante de nivel superior afianzando previamente conocimientos básicos del nivel medio.
- Asimile que los contenidos matemáticos van "*decantando*" con el correr del tiempo y que no hay forma de adquirirlos rápidamente sin un trabajo continuo de estudio.
- Mediante la resolución de las prácticas construya sus propios conocimientos bajo el sustento teórico dado por el docente pero en un sentido constructivista. Es importante que el alumno no tenga una actitud pasiva en el desarrollo de las clases, sino que participe activamente proponiendo diferentes alternativas ante la resolución de un ejercicio. Los errores "juegan" también un importante papel en el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que son disparadores para reinterpretar y asimilar correctamente los conocimientos no adquiridos.
- Consulte bibliografía específica.
- Tome conciencia de la necesidad de la demostración de los teoremas.
- Utilice software adecuado como instrumento de resolución de cálculo, para validar sus producciones y adquirir nuevos conocimientos.
- Tome decisiones acerca de los conceptos que tiene que utilizar para resolver una situación, y, por otro lado, se haga cargo de validar por sí mismo la producción de lo realizado.
- Recupere los conceptos una vez adquiridos y los aplique en otras situaciones problemáticas a través del razonamiento.
- Reconozca la importancia de los conceptos del Análisis Matemático como aplicación en otras ciencias mediante la modelización por funciones.

### **Contenidos / Unidades temáticas:**

<b><u>Eje Temático: TOPOLOGÍA EN <math>\mathbb{R}</math>. FUNCIONES Y MODELOS. LÍMITE FUNCIONAL</u></b>
---

- **Unidad 1:**

Topología en  $\mathbb{R}$ . Métrica en la recta real: valor absoluto. Definición y propiedades. Conjuntos acotados. Cotas superior e inferior. Conjunto mayorante y minorante. Extremos superior e inferior. Máximo y mínimo de un conjunto numérico. Clasificación de puntos con respecto a un



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Dirección de Educación Superior



Instituto Superior del Profesorado  
"Dr. Joaquín V. González"

2016-Año del Bicentenario de la Declaración de Independencia de la República Argentina

conjunto: interior, de acumulación, exterior, frontera y aislado. Clasificación de conjuntos de números reales. Entornos. Función. Definición. Clasificación. Función inversa. Simetría. Desplazamiento y cambio de escala. Funciones algebraicas, trascendentes, funciones especiales<sup>1</sup>. Composición de funciones. Aplicaciones.

- **Unidad 2:**

Definición de límite finito de una función en un punto. Interpretación geométrica. Unicidad. Propiedades del límite finito. Álgebra de límites. Límites laterales. Infinitésimos. Relación fundamental del límite. Operaciones con infinitésimos. Sustitución de infinitésimos. Teoremas de intercalación y de conservación del signo. Definición de límite en el infinito. Cálculo de límites que presentan distintos tipos de indeterminaciones. Aplicaciones.

- **Unidad 3:**

Definición de función continua en un punto. Discontinuidades: evitable y esencial. Extensión continua de una función. Funciones continuas en un intervalo abierto y en un intervalo cerrado. Álgebra de funciones continuas. Propiedades locales de las funciones continuas. Asíntotas lineales. Teoremas de funciones continuas en un intervalo cerrado: de Weierstrass, de Bolzano, del Valor Intermedio. Aplicaciones.

<b><u>Eje Temático: CÁLCULO DIFERENCIAL</u></b>
---

- **Unidad 4:**

Definición de incremento de una función en un punto. La velocidad instantánea de una partícula en movimiento. Condición necesaria de derivabilidad de una función en un punto. Interpretación geométrica. Derivadas laterales. Función derivada. Ecuaciones de la recta tangente y la recta normal a una curva en un punto. Derivabilidad de una función en un intervalo. Álgebra de derivadas. Reglas de derivación. Teoremas de derivación de funciones compuestas y de funciones inversas. Derivadas sucesivas. Derivadas de funciones definidas paramétricamente. Diferenciabilidad de una función en un punto. Diferencial de una función. Condición necesaria y suficiente de diferenciabilidad de una función en un punto. Interpretación geométrica.

---

<sup>1</sup> Función signo, función parte entera, función mantisa, función módulo, funciones definidas de a tramos.



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Dirección de Educación Superior



Instituto Superior del Profesorado  
"Dr. Joaquín V. González"

2016-Año del Bicentenario de la Declaración de Independencia de la República Argentina

Aproximación lineal de una función en el entorno de un punto. Reglas de diferenciación. Aplicación de la derivada a la determinación de los valores extremos de funciones. Teoremas del valor medio del cálculo diferencial: Rolle, Lagrange y Cauchy. Regla de L'Hôpital. Condición necesaria para la existencia de extremos relativos. Uso de las derivadas de primero y segundo orden para hallar extremos en puntos críticos. Análisis del crecimiento y decrecimiento de una función. Análisis de la concavidad y la convexidad de la gráfica de una función. Puntos de inflexión: condición suficiente para su existencia. Trazado de curvas. Uso de software matemático para el trazado de curvas. Problemas de optimización. Aplicaciones.

- **Unidad 5:**

Polinomio de Taylor asociado a una función en un punto. Teorema de Taylor. Propiedades de los polinomios de Taylor: linealidad, sustitución, derivación e integración. Cálculos con polinomios de Taylor. Fórmula de Taylor. Forma de Lagrange. Resto bajo la forma de Lagrange. Estimación del error de truncamiento en la fórmula de Taylor. Aplicaciones.

<b><u>Eje Temático: CÁLCULO INTEGRAL</u></b>
--

- **Unidad 6:**

Introducción histórica de la integral definida. Problemas geométricos y físicos. Cálculo de áreas de regiones planas. La integral de Riemann: particiones y sumas de Riemann. Integral superior e integral inferior de Riemann. Funciones integrables. Definición y ejemplos. Condiciones de integrabilidad. Integrabilidad de las funciones monótonas y de las funciones continuas. Propiedades de la integral de Riemann: linealidad y aditividad. Propiedades de positividad de la integral. Teorema del valor medio del cálculo integral. Aplicaciones.

- **Unidad 7:**

Función integral. Primitivas de una función. Continuidad de la integral indefinida. Derivabilidad: teoremas fundamentales del cálculo integral. Técnicas de integración: sustitución, partes, descomposición en fracciones simples. Uso de tablas y de software matemático. *Aplicaciones*



2016-Año del Bicentenario de la Declaración de Independencia de la República Argentina

*geométricas, físicas y económicas. Área de una superficie de revolución. Volumen de un sólido de revolución<sup>2</sup>. Generalización del concepto de integral definida: integrales impropias.*

• **Contenidos procedimentales:**

<p><b>Topología en <math>\mathbb{R}</math></b> <b>Funciones y modelos</b> <b>Límite funcional</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinar cotas de conjuntos numéricos.</li><li>• Identificar puntos interiores, exteriores, frontera, aislados y de acumulación.</li><li>• Establecer relaciones entre los gráficos de funciones y sus fórmulas.</li><li>• Reconocer el efecto que produce en un gráfico el cambio de alguno de los parámetros en algunas funciones especiales.</li><li>• Integrar y relacionar los conceptos elaborados sobre números reales y funciones de variable real.</li><li>• Identificar funciones que modelicen fenómenos del mundo real.</li><li>• Conocer y manejar intuitivamente el concepto de límite de una función en un punto.</li><li>• Identificar distintas estrategias para analizar la existencia de límite.</li><li>• Calcular límite de funciones.</li><li>• Identificar y clasificar gráfica y analíticamente las discontinuidades de una función en un punto.</li><li>• Calcular límites de funciones.</li></ul>
<p><b>Cálculo diferencial</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer y manejar la interpretación física y geométrica de la derivada de una función en un punto.</li><li>• Identificar la derivada como razón de cambio.</li><li>• Aplicar los conceptos de continuidad y derivada a la resolución de problemas que involucren cálculo de la pendiente, tangente y normal a una curva en un punto.</li></ul>

<sup>2</sup> Estos temas se desarrollarán si los tiempos académicos lo permiten.



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Dirección de Educación Superior



Instituto Superior del Profesorado  
"Dr. Joaquín V. González"

2016-Año del Bicentenario de la Declaración de Independencia de la República Argentina

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Relacionar las derivadas de una función con propiedades de su gráfico.</li><li>• Identificar extremos absolutos y locales.</li><li>• Estudio completo de una función.</li><li>• Teoremas del valor medio.</li><li>• Aplicar la regla de L'Hôpital en el cálculo de límites indeterminados y conocer las limitaciones de su empleo.</li><li>• Utilizar los conceptos anteriores para realizar gráficas aproximadas.</li><li>• Resolver problemas de optimización.</li><li>• Aproximar funciones utilizando el concepto de diferencial.</li><li>• Aproximar funciones utilizando el polinomio de Taylor y acotando el error cometido.</li></ul>
<b>Cálculo integral</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar los pasos que conducen a la definición de una integral teniendo en cuenta el contexto histórico de su aparición.</li><li>• Identificar situaciones que puedan modelizarse a través del concepto de integral definida.</li><li>• Resolver mediante integrales, problemas vinculados a la Geometría y a la Física.</li><li>• Resolver problemas utilizando los conceptos aprendidos.</li><li>• Conocer estrategias matemáticas propias del cálculo diferencial e integral.</li></ul>

### **Modalidad de trabajo:**

Clases teórico-prácticas donde se pretende fomentar la participación activa del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, adquiriendo la comprensión de los temas en forma paulatina e integradora y no como unidades aisladas entre sí y sin conexión con otras asignaturas de la carrera. Es importante que el alumno no tenga una actitud pasiva en el desarrollo de las prácticas, sino que



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Dirección de Educación Superior



Instituto Superior del Profesorado  
"Dr. Joaquín V. González"

2016-Año del Bicentenario de la Declaración de Independencia de la República Argentina

participe activamente proponiendo diferentes alternativas ante la resolución de un ejercicio. Los errores "juegan" también un importante papel en el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que son disparadores para reinterpretar y asimilar correctamente los conocimientos no adquiridos. Durante la clase, el alumno debe tomar decisiones acerca de los conceptos que tiene que utilizar para resolver una situación, y, por otro lado, debe hacerse cargo de validar por sí mismo la producción de lo realizado. Es fundamental que el alumno pueda recuperar los conceptos y aplicarlos en otras situaciones.

Se desarrollarán en clase, los problemas más relevantes, los que involucren mayor cantidad de contenidos que pretendan reflejar la variedad y la profundidad que se exigirá al estudiante. Se recalcará que los ejercicios y problemas de los exámenes no serán necesariamente iguales a los ejercicios de las prácticas aunque sí en su contenido y complejidad. Igualmente se prevé como repaso final la realización de parciales y/o finales de la materia pero destacando que es fundamental la previa realización de las prácticas. "Creo que es imposible conocer las partes si no conozco el conjunto, e imposible conocer el conjunto si no conozco las partes individuales"<sup>3</sup> Es necesario que el alumno logre superar una visión fragmentada de la asignatura para poder avanzar hacia un trabajo global e integral antes del examen final de la misma.

### Recursos didácticos:

- ✓ Marcadores y pizarrón.
- ✓ Software adecuado<sup>4</sup>.
- ✓ Guías complementarias de ejercicios y problemas a ser resueltos con software adecuado.
- ✓ Calculadora.
- ✓ Bibliografía básica recomendada.
- ✓ Biblioteca.
- ✓ Correo Electrónico para consultas en línea.
- ✓ Internet.

---

<sup>3</sup> Blaise Pascal, S.XVII.

<sup>4</sup> <http://maxima.softonic.com/descargar>



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Dirección de Educación Superior



Instituto Superior del Profesorado  
"Dr. Joaquín V. González"

2016-Año del Bicentenario de la Declaración de Independencia de la República Argentina

### **Acerca de la utilización de las TIC:**

Sosa, Peligros y Díaz Muriel (2010) definen la buena práctica con TIC como «*toda aquella práctica educativa que con el uso de las TIC supone una mejora o potencialización del proceso de enseñanza aprendizaje y por tanto de sus resultados (...)*». La tecnología es sólo una herramienta, no abarca cuestiones esenciales en los procesos de apropiación de saberes.

«*De la aplicación del modelo teórico TPACK a la formación del profesorado se puede concluir que las buenas prácticas educativas con TIC son acciones complejas y multidimensionales que exigen (1) comprender la representación y formulación de conceptos y procedimientos para su comprensión a través de las TIC; (2) desarrollar estrategias didácticas constructivistas que usen las TIC para la enseñanza de contenidos curriculares; (3) conocer las dificultades en el aprendizaje de conceptos y de qué forma las TIC pueden ayudar a superarlas, y (4) tomar en consideración el conocimiento previo de los alumnos, así como la epistemología del contenido curricular para comprender cómo las TIC pueden ser utilizadas para construir sobre el conocimiento pre-existente y desarrollar nuevas epistemologías*» (Valdeverde y otros, 2010).

### **Trabajos prácticos:**

Se diseñarán Trabajos Prácticos acordes a los objetivos propuestos que presente, entre otros, ejercicios de aplicación a otros campos de la ciencia, donde se requiera la utilización de software matemático, que inviten a explorar y construir nuevos conceptos. Los Trabajos Prácticos se desarrollarán por unidad y serán la guía de preparación para los exámenes parciales.

### **Régimen de aprobación de la materia: con examen final.**

Para firmar los trabajos prácticos de la asignatura el alumno deberá cumplir con el 60% de asistencia y aprobar dos exámenes parciales escritos (teórico – prácticos) que serán propuestos a lo largo de la cursada. Cada uno de ellos tendrá una fecha de recuperación. Las fechas tanto de los parciales como de sus respectivos recuperatorios se fijarán a lo largo del ciclo lectivo del año 2016.

El alumno que, al final del período lectivo del año 2016, haya aprobado por lo menos una de las instancias de evaluación antes mencionadas tendrá la posibilidad de acceder a un examen integrador a realizarse en la primera fecha de los exámenes finales del turno febrero-marzo de 2017.

Luego de aprobar los trabajos prácticos se debe aprobar el examen final, en el cual el alumno será evaluado en relación con todos los contenidos correspondientes a la asignatura.



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Dirección de Educación Superior



Instituto Superior del Profesorado  
"Dr. Joaquín V. González"

2016-Año del Bicentenario de la Declaración de Independencia de la República Argentina

En cada una de las instancias de evaluación se tendrá en cuenta: adquisición de los contenidos propios de la materia, precisión y claridad en la formulación de conceptos y deducciones, capacidad de elaboración de conclusiones e inferencias a partir de los conceptos estudiados.

- **Para aprobar la materia:**
- Haber regularizado la materia.
- Aprobar el examen final.

**Régimen para el alumno libre: (según reglamentación vigente).**

El alumno libre deberá demostrar en el examen correspondiente conocimiento y dominio acerca de todos los temas teóricos y prácticos correspondientes al programa de la materia. La instancia evaluativa consistirá en un examen escrito y en caso de aprobarlo se complementará con una instancia oral ante un tribunal examinador.

- **Bibliografía específica<sup>5</sup>:**

- ✓ Stewart, J. (2005). *"Precálculo. Matemáticas para el cálculo"*. CENGAGE Learning. (Quinta Edición).
- ✓ Leithold, L. (1999). *"El Cálculo"*. Oxford University Press, México.
- ✓ Stewart, J. (2008). *"Cálculo de una variable"*. CENGAGE Learning. (Sexta Edición).
- ✓ Swokowski, Earl W. (1989). *"Cálculo con Geometría Analítica"*. Grupo Editorial Iberoamérica.
- ✓ Gregoret, Albione, Núñez. (2013). *"Cálculo diferencial e integral en una variable real"*. TOMO I. CENGAGE Learning.
- ✓ Gregoret, Albione, Núñez. (2013). *"Cálculo diferencial e integral en una variable real"*. TOMO II. CENGAGE Learning.
- ✓ Cóccola, Recchini, Fiorante. (2003). *"Temas de Cálculo I con ejercicios resueltos"*. CEIT. UTN – FRBA.
- ✓ Cóccola, Recchini, Fiorante. (2006). *"Temas de Cálculo I (primera parte)"*. CEIT. UTN – FRBA.

---

<sup>5</sup> **Bibliografía introductoria:**

- *Matemática teórica (Autores varios)*. CBC – UBA. (2016).
- *Curso introductorio (Autores varios)*. CEIT – UTN. (2016).



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Dirección de Educación Superior



Instituto Superior del Profesorado  
"Dr. Joaquín V. González"

2016-Año del Bicentenario de la Declaración de Independencia de la República Argentina

- **Bibliografía general:**

- ✓ Apostol, T. (1982). "*Calculus*", Vol.I. Buenos Aires. Reverté.
- ✓ de Burgos, J. (1996). "*Cálculo Infinitesimal de una Variable*". Madrid. McGraw-Hill.
- ✓ Piskunov, N. (1980). "*Cálculo Diferencial e Integral*". Tomos I y II. Moscú. Mir.
- ✓ Demidovich, B. (1977). "*Problemas y ejercicios de Análisis Matemático*". Ed. MIR.
- ✓ Sadosky-Guber.(2010). "*Elementos de Cálculo diferencial e integral*". Librería y Editorial Alsina. (Vigésimo Tercera Edición).
- ✓ Hernández, Rojo, Rabuffetti, de Hernández. (1966). "*Conceptos básicos de matemática moderna*". Bs. As. Ed. Codex.
- ✓ Rabuffetti, H. (1970). "*Introducción al Análisis Matemático*". Bs. As. Ed. El Ateneo.
- ✓ Repetto, C. (1984). "*Manual de Análisis Matemático*". Bs. As. Ed. Macchi.

- **Internet:** <http://www.analisis1e.blogspot.com.ar/>

**Firma y aclaración del profesor:**

**Lic. Ignacio Ariel Anastasio**