

Proyecto para cubrir el espacio curricular: *“Análisis III” Profesorado de Matemática*

“Instituto Superior de Formación Docente Nº 813 Lago Puelo - Chubut”

Autor: Profesor de Matemática Marcelo Javier Ponce

Fecha: Marzo de 2011.-

Fundamentación de la Propuesta: En la actualidad el conocimiento se produce y se renueva constantemente, por esta razón ya no bastan unos años de formación, para luego desempeñarse de por vida en una tarea, debemos tener una actitud de *“Formación Permanente”*, actitud que debe ser impulsada y fomentada por los Institutos de Formación Docente.

Preparar a los futuros docentes para desempeñarse con soltura, propiedad y pertinencia asegura el compromiso con la tarea educativa; estos futuros profesionales deben desenvolverse hábilmente en esta nueva *“Sociedad del Conocimiento”* que se apoya en los avances tecnológicos y científicos que atraviesan todos los sectores y ámbitos de nuestra sociedad.

En este escenario es donde realizamos nuestras prácticas docentes, prácticas que se realizan por sujetos espacio-temporalmente situados en contextos específicos de actividad, caracterizados por normas, valores, roles, funciones, metas y recursos.

La posición que asumirán los futuros docentes en el aula estará multideterminada por sus creencias, su formación, sus expectativas, por sus *“Supuestos Básicos Subyacentes”*.

Los futuros profesores de matemática deberán lograr el despliegue, en sus futuros alumnos, de todas las capacidades cognitivas y metacognitivas con el fin de formar sujetos críticos y reflexivos capaces de pensar y repensar la realidad. Incluir la resolución de problemas permite dinamizar el pensamiento desplegando capacidades de análisis, reflexión, comparación, etc.

Resulta imprescindible en la formación de los futuros profesores de Matemática un conocimiento sólido sobre conceptos del análisis matemático; éste requiere de la capacidad de abstracción y de la lógica que el futuro docente logrará durante su formación permanente.

Transmitir a los estudiantes el sentido de la utilidad del cálculo matemático, desarrollar su habilidad técnica, proporcionarles cierta apreciación de la belleza intrínseca de esta materia.

Esta propuesta de trabajo pretende transmitir a los futuros profesores de matemática conceptos claves del *“Análisis Matemático”* para lograr un cambio radical de enseñar el razonamiento conceptual apelando a representaciones visuales, la experimentación numérica y algebraica sin renunciar a lo mejor del cálculo tradicional.

Destinatarios: Alumnos del 3º año del Profesorado en Matemática Instituto Superior de Formación Docente Nº 813 de Lago Puelo.

Propósitos:

Relacionar los conceptos fundamentales del análisis matemático para resolver situaciones problemáticas que requieran del despliegue de procesos psicológicos superiores.

Generar espacios que posibiliten el abordaje "Interdisciplinar" y "Multidisciplinar" de los contenidos a fin de lograr una convergencia de saberes que permita una visión integral de la realidad.

Apropiarse de manera crítica y reflexiva conceptos claves para el análisis matemático, con el fin de adecuar metodologías y propiciar interacciones e intercambios de pensamientos.

### Programa de Estudios:

Unidad N° 1: Funciones de varias variables – Función de dos variables – Gráficas – Curvas de nivel – Límite de una función de dos variables – Continuidad – Derivadas parciales – Teorema de Clairaut – Ecuación de un plano tangente a la superficie  $z = f(x, y)$  - Diferencial – Función diferenciable – Regla de la cadena – Derivación direccional – Vector gradiente – Valores máximos y mínimos – Punto crítico – Punto de silla – Multiplicadores de Lagrange – Función de tres o más variables – Regla de la cadena – Importancia del Vector Gradiente – Integrales múltiples – Regla del punto medio – Propiedades de la integral doble – Integrales Iteradas – Integrales dobles en coordenadas polares – Área de una superficie – Integrales triples – Aplicaciones de las integrales triples – Integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas.

Lineamientos de Acreditación Específicos: Reconocer la utilidad de las funciones de dos o más variables, graficar funciones de dos variables (MAPLE), determinar la continuidad de funciones, realizar demostraciones, reconocer funciones diferenciables, reconocer la importancia del vector gradiente, determinar valores máximos y mínimos, localizar puntos de silla, calcular integrales dobles y triples de manera correcta.

Unidad N° 2: Campos Vectoriales definición – Trazado de campos vectoriales – Campos de gradiente – Integrales de línea – Integrales de línea en el espacio – Integrales de línea de campos vectoriales – Teorema fundamental para integrales de línea – Independencia de trayectoria – Aplicaciones a la física, química y biología – Teorema de Green – Rotaciones y Divergencia – Forma vectorial del teorema de Green – Áreas de superficie paramétricas – Integrales de superficie – Superficies orientadas – Teorema de Stokes – Teorema de la divergencia.

Lineamientos de Acreditación Específicos: Definir un campo vectorial, Evaluar integrales de línea de manera correcta, Definir la integral de línea de un campo vectorial  $F$  a lo largo de una curva suave  $C$  dada por una función vectorial  $r(t)$ , Explicar y demostrar el teorema de Green, definir e interpretar  $\text{rot } F$  y  $\text{div } F$ , reconocer superficies orientadas y no orientadas, evaluar integrales de superficie, reconocer en que se asemejan el teorema fundamental para integrales de línea, el teorema de Green, el teorema de Stokes y el teorema de la divergencia.

Unidad N° 3: Sucesiones y series infinitas – definiciones y límite – Teorema de las sucesiones monótonas – Convergencia y divergencia – Prueba de la integral y estimación de sumas – Estimación de la suma de una serie – demostración de la prueba de la integral – Pruebas de comparación – Series alternantes – convergencia absoluta, prueba de la razón y de la raíz – Series de potencias – Representación de funciones como series de potencias – Derivación e integración de series de potencias – Serie de Taylor y Maclaurin – Aplicaciones de los polinomios de Taylor - Aplicaciones a la física.

Lineamientos de Acreditación Específicos: Identificar sucesiones y series convergentes, sucesiones acotadas y monótonas, Definir series geométricas y en qué circunstancias converge, Establecer las pruebas de la divergencia, integral, comparación, de la razón y de la raíz, Estimas sumas, Escribir la forma general de una serie de potencias, derivar e integrar correctamente, Escribir expresiones para el polinomio de Taylor y para la serie de Maclaurin, explicar que es el radio y el intervalo de convergencia.

Unidad N° 3: Tópicos de funciones de variable compleja:

- Números complejos (conocimientos previos)
- Funciones de variable compleja
- Continuidad
- Funciones exponencial compleja
- Funciones complejas seno y coseno
- Límites, derivadas e integrales de funciones complejas.

Bibliografía para el alumno:

JAMES STEWART – “Trascendentes Tempranas” – Grupo Edit. Iberoamericana 4ª edición México 2007.-  
SADOSKY – GUBER – “Elementos de Cálculo diferencial e Integral” – Edit. Alsina 22ª edición Bs. As. 2004.-  
TOM A. APOSTOL – “Calculus I” – Edit. Reverté España 2007.-  
TOM A, APOSTOL – “Calculus II” – Edit. Reverté España 2007.-

Metodología de Trabajo: Las clases se iniciaran tomando como punto de partida una situación problemática que permita explorar los contenidos propuestos en esta unidad didáctica, el docente realizará explicaciones orales y demostraciones en el pizarrón acompañadas por construcciones geométricas utilizando el programa de aplicación MAPLE. Se incluirán problemas integradores que permitan la articulación con las demás disciplinas y ramas de la Matemática.

Evaluación y Acreditación: El objetivo de la evaluación se orientará a contribuir el desarrollo de un aprendizaje para la comprensión, presentando principalmente dilemas y sugiriendo vías de solución. Se propone una evaluación procesual y continua teniendo presente las consideraciones expuestas en el diseño curricular de la carrera.

Acreditación de la unidad didáctica: 80% de asistencia, aprobar el trabajo práctico de cierre de la unidad didáctica.

Recursos: Libros – Fotocopias – Apuntes – Tizas – Pizarrón – Calculadora científica – Software de aplicación MAPLE – Fibrones – Computadoras – etc.

Tiempo: Unidad N° 1 Abril – Junio, Unidad N° 2 Junio – Setiembre, Unidad N° 3 y 4 Setiembre – Diciembre.

Trabajo Práctico N° 1:

- 1) Sea  $f(x, y) = \ln(x + y - 1)$

- a) Evalúe  $f(1,1)$  b) Evalúe  $f(e,1)$  c) Encuentre el dominio de  $f$  d) Encuentre la imagen de  $f$
- 2) Sea  $f(x,y,z) = x^2 \ln(x-y+z)$
- a) Evalúe  $f(3,6,4)$  b) Encuentre el dominio de  $f$  c) Encuentre la imagen de  $f$
- 3) Encuentre y trace el dominio de las funciones:
- a)  $f(x,y) = \sqrt{x+y}$
- b)  $f(x,y) = \ln(9-x^2-9y^2)$
- c)  $f(x,y,z) = \sqrt{1-x^2-y^2-z^2}$
- d)  $f(x,y,z) = \ln(16-4x^2-4y^2-z^2)$
- 4) Demuestre que usando logaritmos la función de Cobb-Douglas  $P = bL^\alpha K^{1-\alpha}$  se expresa como:  

$$\ln \frac{P}{K} = \ln b + \alpha \ln \frac{L}{K}$$
- 5) Encuentre la ecuación del plano tangente a la superficie dada en el punto especificado:
- a)  $z = y^2 - x^2, (-4,5,9)$  b)  $z = \sin(x+y), (1,-1,0)$
- 6) La longitud y ancho de un rectángulo son 30 cm y 24 cm respectivamente, con un margen de error de 0,1 cm en cada dimensión. Utilice diferenciales para estimar el máximo error en el área calculada del rectángulo.
- 7) Si  $z = y + f(x^2 - y^2)$ , donde  $f$  es diferenciable, demuestre que  $y \frac{dz}{dx} + x \frac{dz}{dy} = x$
- 8) Estime el volumen del sólido que se encuentra debajo de la superficie  $z = x^2 + 4y$  arriba del rectángulo  $R = \{(x,y) | 0 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 3\}$ . Utilice una suma de Riemann con  $m = 2, n = 3$ , y tome como punto de muestra la esquina superior derecha de cada subrectángulo. (a) Utilice la regla del punto medio para estimar el volumen del sólido.
- 9) Si  $f$  es una función constante,  $f(x,y) = K$ , y  $R = [a,b] \times [c,d]$ , demuestre que  

$$\iint_R K dA = K(b-a)(d-c)$$
- 10) Evalúe la integral triple:
- a)  $\iiint_E 2x \, dv$ , donde  $E = \{x,y,z | 0 \leq y \leq 2, 0 \leq x \leq \sqrt{4-y^2}, 0 \leq z \leq y\}$
- 11) Encuentre el Jacobiano de la transformación:
- a)  $x = u + 4v, y = 3u - 2v$  b)  $x = uv, y = vw, z = uw$
- 12) Utilice coordenada polares para evaluar  $\int_0^{\sqrt{2}} \int_y^{\sqrt{4-y^2}} \frac{1}{1+x^2+y^2} dz \, dy \, dx$ , utilice coordenada esféricas para evaluar  $\int_0^1 \int_0^{\sqrt{1-x^2}} \int_0^{\sqrt{1-x^2-y^2}} (x^2 + y^2 + z^2) dz \, dy \, dx$

Evaluación y Acreditación: Para la aprobación de los trabajos prácticos el alumno deberá haber resuelto de manera correcta el 70% de los ejercicios propuestos, la fecha de presentación será a convenir con los alumnos y el mismo deberá ser entregado en tiempo y forma.

Una vez realizada la devolución de los prácticos la corrección se realizará de manera conjunta en el pizarrón, teniendo la posibilidad el alumno de aclarar todas las dudas que se presenten, debatiendo sobre soluciones alternativas y recordando propiedades y definiciones fundamentales.

En el caso de la no aprobación el alumno tendrá la posibilidad de realizar un recuperatorio el cual consistirá de una propuesta escrita y una presentación oral de un tema a elección (la fecha de presentación será acordada con los alumnos)

Acreditación de espacio curricular Análisis Matemáticos III:

Promoción de la disciplina: Aprobar los parciales y trabajos prácticos con una nota de 7 o superior y 80% de asistencia a clase.

Aprobación de la disciplina: 80% de asistencia, haber aprobado todos los parciales y trabajos prácticos (incluso recuperatorios) – La mesa final constará de dos partes, una instancia escrita y una instancia oral (teniendo el alumno la posibilidad de elegir un tema para ser expuesto frente al tribunal) la nota final será el producto de la obtenida en la instancia escrita y oral.

Bibliografía:

*DOCUMENTO METODOLÓGICO ORIENTADOR PARA LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA – Año 2008, Org. de los Estado Iberoamericanos.-*

*FELIPE TRILLO ALONSO – LILIANA SANJURJO – “Didáctica para Profesores de a Pie” – Edit. Homo Sapiens Rosario 2008.-*

*GUY BROUSSEAU – “Iniciación al estudio de las situaciones didácticas” – Libros del Zorzal, 2007.*

*L. STENHOUSE – “La Investigación como Base de la Enseñanza” – Ediciones Morata S. L. 1993 Madrid 2º Edición.-*

*SADOSKY – GUBER – “Elementos de Cálculo diferencial e Integral” – Edit. Alsina 22ª edición Bs. As. 2004.-*

*TOM A. APOSTOL – “Calculus I” – Edit. Reverté España 2007.-*

*TOM A, APOSTOL – “Calculus II” – Edit. Reverté España 2007.-*

*JAMES STEWART – “Trascendentes Tempranas” – Grupo Edit. Iberoamericana 4ª edición México 2007.-*