



Ing. Dardo D. Di Lorenzo
Profesor Titular Ad-Honorem

-FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

PROGRAMA DE ELEMENTOS DE MATEMÁTICA

VIGENCIA CICLOS LECTIVOS : 1996,

1. CONTENIDO GLOBAL DEL CURSO

- 1.1. Repaso de los contenidos previos esenciales del Álgebra, Geometría Analítica y Trigonometría.
 - 1.2. Estudio de los conceptos fundamentales sobre Vectores, Matrices, Sistemas Lineales Combinatoria y Grafos.
 - 1.3. Introducción a los conceptos básicos del Cálculo Diferencial e Integral.
- Dentro de la currícula de la carrera de Licenciado en Antropología es Elementos de Matemática, por su naturaleza intrínseca, la disciplina que obliga al estudiante a crear una línea de pensamiento lógico y riguroso.

La transmisión de conocimientos debe tener en cuenta que la Matemática tiene profundas raíces en problemas físicos y naturales y así como puede presentarse como un sistema de verdades independientes de un objetivo concreto, sus conceptos alcanzan un significado más completo al aplicarse, en general, a todas las ciencias.

2. METAS Y OBJETIVOS GENERALES DE LA MATERIA

El objetivo de la materia es lograr que el estudiante adquiera un caudal de conocimientos acorde con el nivel universitario que le permita:

- 2.1. Adquirir el hábito de analizar y resolver situaciones y/o problemas a través del razonamiento lógico relacionando las variables intervinientes.
- 2.2. Desarrollar la intuición.
- 2.3. Manejar adecuadamente el lenguaje matemático. para el análisis y/o formulación de problemas concretos de las Ciencias Naturales.
- 2.4. Apreciar el alcance y potencial de los métodos matemáticos.
- 2.5. Dominar técnicas operatorias que lo proveerán de herramientas destinadas a obtener soluciones a los problemas planteados.
- 2.6. Utilizar software de cálculo simbólico para afianzar los aspectos conceptuales de los contenidos del programa.

3. CONTENIDOS DE LA MATERIA

3.1 CONTENIDOS DE LA UNIDAD TEMÁTICA 1

Números reales. Intervalos. Inducción matemática. Progresiones aritméticas y geométricas.
Símbolos \sum .. \prod . Coordenadas cartesianas.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD TEMÁTICA 1.

Al finalizar esta unidad el alumno será capaz de :

- 1.1. Reconocer distintas clases de números.
- 1.2. Definir y reconocer intervalos.
- 1.3. Representar números reales en un eje de abscisas.
- 1.4. Enunciar y comprender el método de Inducción Matemática.
- 1.5. Aplicar el método de Inducción para probar las fórmulas que relacionan los términos primero, n-ésimo, razón y números de términos en las progresiones aritméticas y geométricas.
- 1.6. Desarrollar expresiones que contengan los símbolos \sum y \prod .
- 1.7. Representar conjuntos de puntos en un sistema cartesiano.
- 1.8. Desarrollar aplicaciones con el apoyo de software de cálculo simbólico.

3.2 CONTENIDOS DE LA UNIDAD TEMÁTICA 2.

Producto cartesiano. Relaciones, dominio y codominio. Relaciones inversas. Funciones o aplicaciones. Funciones numéricas. Función lineal. Función cuadrática. Funciones: circulares y circulares inversas, exponencial y logarítmica, Funciones compuestas.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD TEMÁTICA 2.

- 2.1. Definir producto cartesiano
- 2.2. Definir relación.
- 2.3. Representar gráficamente una relación mediante un diagrama de Venn.
- 2.4. Hallar el dominio y el codominio de una relación.
- 2.5. Definir relación inversa.
- 2.6. Definir función.
- 2.7. Encontrar el dominio y la imagen de funciones expresadas analíticamente.
- 2.8. Representar gráficamente funciones elementales. Lineales y cuadráticas.
- 2.9 Definir las funciones circulares
- 2.10 Obtener las relaciones fundamentales entre las funciones circulares de un mismo ángulo.
- 2.11 Graficar las funciones seno, coseno y tangente.
- 2.12 Determinar si una función es biyectiva y hallar su inversa.
- 2.13 Definir las funciones circulares inversas.
- 2.14. Definir las funciones exponencial y logarítmica.
- 2.15. Componer funciones.
- 2.16. Desarrollar aplicaciones.

3.3. CONTENIDOS DE LA UNIDAD TEMÁTICA 3

Límites y derivadas: Límite de una función de variable real, El número e . Incrementos. Derivada, interpretación física y geométrica. Reglas de derivación. Derivadas sucesivas. Noción de derivada parcial.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD TEMÁTICA 3

Al finalizar esta unidad el alumno será capaz de :

- 3.1. Interpretar el concepto de límite finito de una función de variable real.
- 3.2. Aplicar teoremas para calcular algunos límites.
- 3.3. Interpretar y calcular límites infinitos.
- 3.4. Comprender cómo se origina el número e .
- 3.6. Definir e interpretar geoméricamente la derivada primera en un punto y la función derivada.
- 3.7. Dar interpretaciones físicas de la derivada.
- 3.8. Hallar por medio de la definición derivadas de funciones simples.
- 3.9. Deducir las reglas de derivación del producto de funciones y de las funciones seno y logaritmo.
- 3.10. Aplicar correctamente las reglas de derivación
- 3.11. Aplicar el método de la derivada logarítmica.
- 3.12. Hallar derivadas sucesivas.
- 3.13. Interpretar el concepto de función de dos o más variables independientes
- 3.14. Hallar derivadas parciales.
- 3.15. Desarrollar aplicaciones a las ciencias naturales.

4. CONTENIDOS DE LA UNIDAD TEMÁTICA 4

Diferencial: definición, significado geométrico y relación con el incremento. Aplicación de la diferencial al cálculo de errores. Variación de las funciones de una variable, determinación de extremos relativos.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD TEMÁTICA 4.

Al finalizar esta unidad el estudiante será capaz de :

- 4.1. Definir e interpretar geoméricamente la diferencial.
- 4.2. Utilizar la notación de diferencial.
- 4.3. Aplicar la diferencial al cálculo de errores.
- 4.4. Hallar los puntos críticos y los extremos de una función.
- 4.5. Desarrollar aplicaciones.

3.5. CONTENIDOS DE LA UNIDAD TEMÁTICA 5

Integral indefinida. Primitivas inmediatas. Uso de tablas de integrales. Integración por descomposición, por sustitución y por partes. Integral definida: definición, propiedades. Función integral. Fórmula de Barrow.. Cálculo de áreas planas. Integrales impropias. Integración aproximada: fórmula de los trapecios.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD TEMÁTICA 5.

Al finalizar esta unidad el alumno será capaz de :

- 5.1. Comprender los conceptos de función primitiva y de integral indefinida.
- 5.2. Enunciar las propiedades de la integral indefinida.
- 5.3. Usar las tablas de integrales.
- 5.4. Integrar por descomposición, por sustitución y por partes.
- 5.5. Definir integral definida.
- 5.6. Interpretar geoméricamente el concepto de integral definida.
- 5.7. Enunciar las propiedades de la integral definida.
- 5.8. Enunciar el teorema del valor medio del cálculo integral.
- 5.9. Definir función integral.
- 5.10. Enunciar el teorema de la función integral.
- 5.11. Enunciar y demostrar la regla de Barrow.
- 5.12. Calcular integrales definidas.
- 5.13. Calcular áreas planas.
- 5.14. Calcular integrales impropias.
- 5.15. Deducir y aplicar la fórmula de los trapecios.
- 5.16. Desarrollar aplicaciones.

3.6. CONTENIDOS DE LA UNIDAD TEMÁTICA 6

Análisis Combinatorio: Permutaciones y Combinaciones con elementos distintos. Permutaciones con repetición y con elementos indistinguibles entre sí. Números combinatorios. Propiedades. Fórmula de Newton del binomio.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD TEMÁTICA 6.

Al finalizar esta unidad el estudiante será capaz de :

- 6.1. Definir factorial de un número natural y de cero.
- 6.2. Definir permutaciones con elementos distintos.
- 6.3. Formar permutaciones utilizando un diagrama arborescente.
- 6.4. Encontrar y aplicar las fórmulas para hallar el número de permutaciones de m elementos tomados en grupos de k elementos.
- 6.5. Encontrar y aplicar la fórmula para hallar el número de permutaciones de orden m.
- 6.6. Definir permutaciones con repetición y encontrar la fórmula para hallar su número.
- 6.7. Definir combinaciones con elementos distintos.
- 6.8. Encontrar y aplicar la fórmula para hallar el número de combinaciones de m elementos tomados de k.
- 6.9. Utilizar la notación de números combinatorios.
- 6.10. Enunciar las propiedades elementales de los números combinatorios.
- 6.11. Construir el triángulo de Tartaglia o de Pascal.
- 6.12. Aplicar la fórmula de Newton.
- 6.13. Desarrollar aplicaciones al cálculo de probabilidades.

3.7. CONTENIDOS DE LA UNIDAD TEMÁTICA 7

Vectores: Suma y diferencia de vectores. Producto de un vector por un escalar. Vectores libres. Versores. Componentes de un vector. Descomposición canónica de un vector. Producto escalar, vectores perpendiculares, ángulo entre dos vectores. Producto vectorial. Interpretación geométrica de los productos escalar y vectorial.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD TEMÁTICA 7

Al finalizar esta unidad el alumno será capaz de :

- 7.1. Indicar entre dos magnitudes cuál es escalar y cuál vectorial.
- 7.2. Sumar y restar vectores. Representar gráficamente estas operaciones.
- 7.3. Multiplicar un vector por un escalar y representar gráficamente esta operación.
- 7.4. Definir un versor. Expresar un vector en la forma canónica.
- 7.5. Definir y calcular el producto escalar de dos vectores.
- 7.6. Enunciar las propiedades fundamentales del producto escalar.
- 7.7. Determinar el ángulo entre dos vectores.
- 7.8. Determinar si dos vectores son perpendiculares (paralelos).
- 7.9. Definir el producto vectorial de dos vectores.
- 7.10. Calcular el producto vectorial e interpretar este concepto.
- 7.11. Desarrollar aplicaciones.

3.8 CONTENIDOS DE LA UNIDAD TEMÁTICA 8.

Matrices: Suma y producto. Matrices sociométricas. Determinantes: Definición y propiedades. Desarrollo de un determinante por filas y por columnas. Soluciones de sistemas de ecuaciones de lineales.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD TEMÁTICA 8.

Al finalizar esta unidad el alumno será capaz de :

- 8.1. Definir matriz.
- 8.2. Distinguir entre una matriz cuadrada y una rectangular.
- 8.3. Reconocer matrices fila y columna.
- 8.4. Definir igualdad de matrices, matriz nula y matriz unidad.
- 8.5. Trasponer matrices.
- 8.6. Operar con matrices (suma, diferencia, producto de una matriz por un escalar, producto de matrices).
- 8.7. Enunciar las propiedades del producto de matrices.
- 8.8. Interpretar matrices sociométricas.
- 8.9. Definir determinante.
- 8.10. Enunciar las propiedades elementales de los determinantes.
- 8.11. Desarrollar determinantes por filas y por columnas.
- 8.12. Comprender y aplicar el método de eliminación para resolver un sistema de cualquier número de ecuaciones lineales en cualquier número de incógnitas.
- 8.13. Analizar las posibilidades que existen para la solución de un sistema de ecuaciones lineales.
- 8.14. Aplicar software de cálculo simbólico para encontrar la solución de sistemas.

3.9. CONTENIDOS DE LA UNIDAD TEMÁTICA 9

Introducción a la teoría de grafos: Representación. Elementos. Definición. Notación. Conceptos no orientados y digrafos. Árbol de conexión. Algoritmo de Kruskal. Método de ordenación. Camino óptimo. Algoritmo de Ford. Camino crítico. PERT y GERT.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD TEMÁTICA 9.

Al finalizar esta unidad el alumno será capaz de :

- 9.1. Representar Grafos.
- 9.2. Reconocer sus elementos.
- 9.3. Definir Grafo y Digrafo.
- 9.4. Aplicar el algoritmo de Kruskal.
- 9.5. Aplicar el método de Demoucron para ordenar grafos.
- 9.6. Aplicar el Algoritmo de Ford para determinar caminos óptimos.
- 9.7. Hallar caminos críticos.
- 9.8. Aplicar el GERT y simular recorridos por Montecarlo.
- 9.10. Desarrollar aplicaciones.



4. CLASES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

La materia MATEMÁTICA se cursa en forma semestral. Se dictan ocho horas semanales de clase, con un total de 140 Hs. Los estudiantes deben concurrir dos veces por semana, por cuatro horas cada vez.

Las clases tienen un carácter teórico-práctico. Se implementan de tal modo que generalmente en la primera parte de la misma se imparten los conocimientos teóricos necesarios para la resolución de los ejercicios y problemas que correspondan al tema del día.

Todos los contenidos de la materia son ilustrados con ejercicios y problemas. Se utiliza, para tal fin, una Guía de Trabajos Prácticos de la cátedra.

5. METODOLOGÍA

Considero a la metodología como una disciplina pedagógica que hace referencia al cómo pensar y actuar, obviamente, este pensar y actuar, está referido al todo de la cátedra, es decir a la relación profesor -estudiante, por cuyo motivo está vinculado a su vez con la relación enseñanza - aprendizaje. Me expreso así, en la convicción de que puede decirse que el profesor ha enseñado, solamente cuando el alumno ha aprendido.

La enseñanza será motivada y no axiomática. La metodología que aplicaré, buscará el camino más idóneo que ahorre esfuerzo y tiempo. En este sentido, para el dictado de la teoría, soy partidario del uso intensivo de todos los recursos que brinda la moderna tecnología educativa, sin embargo hago hincapié en que es ingenuo pensar que un tutor enlatado pueda tomar el lugar de un docente.

Otro instrumento fundamental de la cátedra son los llamados Trabajos Prácticos, que estarán siempre relacionados con los temas más importantes seleccionados dentro del contenido curricular de la materia. Considero que en esta instancia es imprescindible emplear un alto porcentaje del tiempo disponible en la aplicación de los conceptos aprendidos a la resolución de problemas.

La orientación que le daré a la materia tendrá presente que mediante el aprendizaje se busca un cambio en la conducta de los estudiantes, que significa adquirir capacidades que constituyen en última instancia los resultados del mismo.

Entiendo que en la enseñanza de la Matemática estos cambios deben orientarse en dos direcciones. La primera es proporcionar un conjunto de conocimientos útiles para el futuro desenvolvimiento profesional. Es necesario precisar que no sólo deben enseñarse conocimientos teóricos y reglas y entender luego que la práctica es una mera ejercitación, sino que es imprescindible hacer hincapié en la comprensión de los conceptos para que el alumno pueda resolver situaciones nuevas, que así serán indudablemente los problemas reales.

La segunda es estimular la capacidad razonadora del estudiante mediante la aplicación y comprensión del método deductivo. Esto es fundamental para poder encadenar los conocimientos de modo tal que una vez en posesión de uno de los eslabones de la cadena los siguientes puedan deducirse por un razonamiento lógico.

Los objetivos generales de la materia traducen en términos de aprendizaje el objeto de la misma y animan todo el programa, fijando su punto de partida, sus límites, sus requisitos y permitiendo el desarrollo ulterior de los objetivos particulares.

Si no hay coordinación entre objeto y objetivo general propuesto, se corre el riesgo de caer en una amplificación exagerada del programa, dotándolo a éste de contenidos superfluos y ajenos a las necesidades de la carrera, aunque tal vez podrían ser pertinentes con la materia misma.

El creciente auge de software que resuelven numérica y simbólicamente la mayoría de los ejercicios y problemas de la matemática nos obliga a los profesores a reflexionar sobre el tema.

En primer lugar considero que en la enseñanza de la Matemática pasa a un segundo plano el aprendizaje de destrezas o habilidades de cálculo que antes eran imprescindibles para una correcta utilización de los modelos matemáticos y por ende es más que nunca necesario insistir en los aspectos conceptuales y metodológicos.

Es necesario tener en cuenta que el estudiante es un usuario de los software de matemática, y no un especialista en computación y/o cálculo numérico. Entiendo que debe emplearlos, en un principio guiados por docentes, en la resolución de ejercicios de mayor complejidad que los habituales, principalmente en la resolución de problemas y explorando distintas alternativas tanto gráficas como numéricas.

Para dinamizar el cambio metodológico propuesto es fundamental la capacitación docente en todos los niveles y mejorar la relación docente alumno.



Queda pendiente una investigación sobre si efectuados estos cambios ello traerá aparejado un mejoramiento del nivel de la enseñanza de la asignatura y que nuevos enfoques didácticos y evaluativos se deben desarrollar.

Con el Ing. Francisco Carrera realizamos una experiencia piloto que nos permitió poner en práctica estas ideas, reflexionar sobre muchas otras y crear Guías de Trabajos Prácticos, para ser resueltas mediante el empleo de un software. Incluimos problemas, en algunos casos abiertos y efectuamos evaluaciones que resultaron satisfactorias.

Por último, en relación a la metodología, necesito insistir en que el diálogo es el pilar fundamental sobre el cual se asienta la estructura educativa. Permite desarrollar la generación de inquietudes en el estudiante y que, entre otros beneficios, lo incentiva para estudiar.-

6. FORMAS Y TIPO DE EVALUACIÓN.

6.1. RÉGIMEN DE TRABAJOS PRÁCTICOS.

Se tomará el presente al finalizar la clase. Se requiere que haya realizado no menos del 40 por ciento de los ejercicios propuestos para el día. El alumno dejará de ser considerado alumno regular si las inasistencias superan lo establecido por las normas vigentes en la Facultad.

Se rendirán dos exámenes parciales según un calendario que se dará a conocer con suficiente anticipación; las fechas de los mismos dependerán de los contenidos reales alcanzados en el desarrollo del programa en los distintos cursos.

Podrán rendir las evaluaciones los alumnos que presenten los trabajos prácticos completos y que acrediten su identidad mediante la Libreta de Estudiante o un Documento.

El alumno tendrá cuatro oportunidades para rendir cada parcial; la primer fecha y tres recuperatorios.

Los parciales no serán correlativos. Podrá rendir el segundo parcial aún cuando no hubiere aprobado el primer parcial, los mismos serán escritos.

Para aprobar el régimen de cursada deben tener aprobados los dos exámenes parciales, caso contrario deberán recursar la materia.

Se fijan como fecha de recuperación de los parciales los meses de Noviembre, Diciembre y Marzo.

6.2. SISTEMA DE EVALUACIÓN TEÓRICA ANTICIPADA

Podrán acceder a este sistema la totalidad de los alumnos inscriptos en condición regular y que en la primera fecha del primer parcial, (no en las fechas recuperatorias) obtuvieren una calificación de siete (7) o más puntos. En este caso, voluntariamente, podrán rendir una evaluación parcial de los temas teóricos correspondientes al parcial aprobado. En el teórico se exige, como mínimo, cinco (5) puntos.

La mecánica descrita se repetirá para el segundo parcial de trabajos prácticos, sólo con aquellos alumnos que hayan aprobado la primera evaluación teórica.

Las evaluaciones que se realicen sobre temas teóricos no tendrán fechas recuperatorias.

En el caso de aprobar satisfactoriamente los cuatro parciales - dos prácticos y dos teóricos - en el examen final se le tomará coloquialmente los temas teóricos y prácticos no incluidos en el segundo parcial que serán desarrollados con posterioridad a éste.

Los créditos obtenidos por los estudiantes serán registrados únicamente en la cátedra. Los beneficios del sistema de Evaluación Teórica Anticipada se mantendrán en vigencia hasta los exámenes del mes de marzo del año lectivo correspondiente.

7. BIBLIOGRAFÍA A UTILIZAR

7.1. BIBLIOGRAFÍA SUCINTA

- Placeres N. MATEMÁTICA PARA ALUMNOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES. Apuntes.
- Herbet Y, MATEMÁTICAS GENERALES, PROBABILIDADES Y ESTADÍSTICA.
- Bers, CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL, Interamericana.
- Petrocelli J.A., MATEMÁTICA BÁSICA, Marymar Ediciones.
- Di Lorenzo D., Carrera F., López C., Gonzalvo C., MATEMÁTICA, Apuntes.
- Trejo C.A., MATEMÁTICA GENERAL, Vol. 1 y 2, Edit. Kapelusz.
- Bak y Lichtenberg, MATEMÁTICAS PARA CIENTÍFICOS, Reverté.
- Allendoerfer y Oakley, FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA UNIVERSITARIA,
- Kemeny, Snell y Thompson, INTRODUCCIÓN A LAS MATEMÁTICAS FINITAS, CECSA.
- Campbell y Spencer, CALCULO, Interamericana.

7.2. BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

- Leithold L., EL CÁLCULO CON GEOMETRÍA ANALÍTICA, Harla.
- Lipschutz S, MATEMÁTICAS FINITAS, Serie Schaum.
- Santaló L.A., VECTORES Y TENSORES, EUDEBA.
- Swokowski, E.W., CÁLCULO CON GEOMETRÍA ANALÍTICA, Edit. Iberoamerica.
- Rojo A. O., ÁLGEBRA I y II, El Ateneo.
- Kemeny, Mirkil, Snell, y Thompson, ESTRUCTURAS MATEMÁTICAS FINITAS, EUDEBA.
- Vance E. P., INTRODUCCIÓN A LA MATEMÁTICA MODERNA, Fondo Educativo Interamericano.
- Rey Pastor, Pi Calleja y Trejo, ANÁLISIS MATEMÁTICO, Vol 1. Kapelusz

7.3. BIBLIOGRAFÍA PARA SELECCIONAR APLICACIONES A LAS CIENCIAS NATURALES

- Toranzos F.A., INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE GRAFOS, OEA.
- Toranzos F.A., ESTADÍSTICA, Kapelusz.
- Gnedenko B.V., Jinchin, A.I., INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO DE PROBABILIDADES, EUDEBA.
- Kaufmann, MÉTODOS Y MODELOS DE LA PROGRAMACIÓN DINÁMICA, CECSA.
- Galtung J. TEORÍA Y MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN SOCIAL, EUDEBA.
- Ackoff R. EL ARTE DE RESOLVER PROBLEMAS, John Wiley and sons Inc.
- Diculefait, MATEMÁTICA PARA ESTADÍSTICA, Apuntes.
- Northrop E. PARADOJAS MATEMÁTICAS. UTEHA.
- Howel B. F. INTRODUCCIÓN A LA GEOFÍSICA, Omega.
- Maynard Smith J., IDEAS MATEMÁTICAS EN BIOLOGÍA, CECSA.
- Hadelor K.P., MATEMÁTICA PARA BIÓLOGOS, Reverté.
- Engel A., BIOMATEMÁTICA, OEA.
- Alker H., EL USO DE LA MATEMÁTICA EN EL ANÁLISIS POLÍTICO, Amorrortu Editores.
- Moroney M.J., HECHOS Y ESTADÍSTICAS, EUDEBA.
- Orton C., MATEMÁTICA PARA ARQUEÓLOGOS, Alianza Editorial.
- Batschelet, INTRODUCTION TO MATHEMATICS FOR LIFE SCIENTISTS, Springer.
- Demidovich, PROBLEMAS Y EJERCICIOS DE ANÁLISIS MATEMÁTICO. Cúspide.
- Rey Pastor, CURSO CÍCLICO DE MATEMÁTICA, Tomos 1 y 2, Madrid.
- Sívori, Montaldi, Caso, FISILOGÍA VEGETAL, Hemisferio Sur.
- Tipler P.A., FÍSICA, Reverté.

