



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Económicas

3500 – Resistencia (CHACO)  
República Argentina



Las Malvinas son argentinas  
- 40 AÑOS -

RESOLUCIÓN N° 401

RESISTENCIA, 12 5 AGO 2022

VISTO:

El Expediente N° 26-2022-01701; y

CONSIDERANDO:

Que, a través del mencionado Expediente, se eleva nuevo Programa de la asignatura **Matemáticas 2**, correspondiente a la carrera Licenciatura en Comercio Exterior, presentado por el Profesor a cargo de la cátedra, **Ingeniero Gabriel Sanabria**;

Que, la Comisión que tiene a su cargo el análisis de la estructura de los Programas, creada por Resolución N° 003/19-CD, da opinión favorable a la propuesta del programa presentado, como así también el Director de la Carrera de Licenciatura en Comercio Exterior;

Lo aconsejado por la Comisión de Enseñanza e Investigación;

Por ello:

**EL CONSEJO DIRECTIVO  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS**

**RESUELVE:**

**ARTICULO 1°:** Aprobar el Programa de la asignatura **Matemáticas 2**, correspondiente a la carrera Licenciatura en Comercio Exterior, presentado por el Profesor Titular de la cátedra, **Ingeniero Gabriel Sanabria**, que figura como Anexo I de la presente Resolución y que regirá a partir del periodo lectivo 2022.

**ARTICULO 2°:** Registrar la presente Resolución, efectuar las comunicaciones correspondientes y oportunamente proceder a su archivo.

Lic. María Virginia Alisio  
SECRETARIA ACADEMICA  
Fac. Ciencias Económicas  
UNNE

Lic. Moira Y. Carrió  
DECANA  
Fac. Ciencias Económicas  
UNNE



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Económicas

3500 – Resistencia (CHACO)  
República Argentina



Las Malvinas son argentinas  
- 40 AÑOS -

## ANEXO I DE LA RESOLUCION N°

### PROGRAMA DE MATEMÁTICAS 2

### LICENCIATURA EN COMERCIO EXTERIOR

#### A. ENCUADRE GENERAL

##### A.1. Fundamentación:

La Matemática está presente en el proceso educativo para contribuir al desarrollo integral de los estudiantes, con el objeto de asumir los retos del siglo XXI, época signada por la ciencia y la técnica. La misma tiene un papel formativo, pues al ser una ciencia que a partir de nociones fundamentales desarrolla teorías que se valen únicamente del razonamiento lógico, contribuye a desarrollar el pensamiento lógico – deductivo, permitiendo formar sujetos capaces de observar, analizar y razonar. De esa manera posibilita la aplicación de los conocimientos fuera del ámbito universitario, donde debe tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas, exponer sus opiniones y ser receptivos con las de los demás. El desarrollo de la competencia cognitiva general, y la posibilidad de llevar a cabo razonamientos de tipo formal, abren nuevas oportunidades para avanzar en el proceso de la construcción del conocimiento matemático, asegurando mayores niveles de abstracción. Esta ciencia posee también un valor instrumental, ya que sirve como herramienta para resolver problemas en todas las actividades humanas. En ese sentido, aporta técnicas y métodos funcionales para el desempeño del Graduado en Comercio Exterior. La representación de la realidad, la clasificación de los elementos y la abstracción coherente es producto de una tecnología matemática.

##### A.2. Ubicación de la materia en el Curriculum.

Se desarrolla en el segundo año, su correlativa inmediata anterior es "Matemáticas 1" de 1er año, y su correlativa posterior es "Estadísticas" de 3er año.

##### A.2.1. Objetivos:

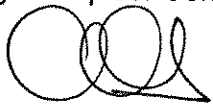
Que el alumno logre:

Comprender los conceptos matemáticos fundamentales que le permitan acceder al análisis econométrico y a la interpretación de las estadísticas como herramientas para el análisis de mercados de exportación.

##### A.3. Contenidos mínimos:

Límites y continuidad con funciones de una variable. Derivadas de funciones de una variable. Variación de funciones y aplicaciones de la derivada de funciones de una variable. Integrales indefinidas. Integrales Definidas. Funciones de varias variables. Integrales paramétricas y múltiples. Series numéricas y de potencias. Ecuaciones Diferenciales

  
Lic. María Virginia Alisio  
SECRETARIA ACADEMICA  
Fac. Ciencias Económicas  
UNNE

  
Lic. Moira Y. Carrió  
DECANA  
Fac. Ciencias Económicas  
UNNE



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Económicas

3500 – Resistencia (CHACO)  
República Argentina



Las Malvinas son argentinas  
- 40 AÑOS -

## B. Enfoque conceptual.

### B.1. Programa Analítico de Contenidos.

#### Unidad 1. Funciones.

Concepto de función. Dominio y codominio. Recorrido. Funciones inyectivas, sobreyectivas, biyectivas. Funciones a valores reales de una variable real. Gráfica de una función. Funciones pares e impares. Funciones periódicas. Funciones elementales algebraicas y trascendentes. Operaciones con funciones: suma, diferencia, producto, cociente, composición. Funciones monótonas. Funciones inversas. Algunos ejemplos de funciones en economía. Funciones de demanda y oferta, sus características. Costo total. Ingreso total. Función utilidad. Sucesiones, generalidades. Sucesiones monótonas.

#### Unidad 2: Límites y continuidad en funciones de una variable.

Límite de funciones. Límite de una función en un punto. Interpretación geométrica. Propiedades. Límites laterales. Cálculo de límites. Límites infinitos. Límite de una función cuando  $x$  tiende a infinito. Formas indeterminadas. Asíntotas verticales y horizontales. Límite de sucesiones. Sucesiones convergentes, divergentes y oscilantes. Teorema de existencia de límite para sucesiones monótonas. El número "e". Series numéricas. Definiciones. Serie geométrica. Series a signos alternados. Convergencia. Continuidad de una función en un punto. Continuidad en un intervalo. Operaciones con funciones continuas. Continuidad de la función inversa. Permanencia del signo. Propiedades de las funciones continuas en un intervalo cerrado: teoremas de Bolzano y del valor intermedio. Extremos absolutos en un intervalo cerrado: teorema de Weierstrass. Discontinuidades. Cálculo aproximado de raíces. Método dicotómico.

#### Unidad 3: Derivada de funciones de una variable.

Incrementos. Caracterización de la continuidad de una función en un punto por medio de incrementos. Cociente incremental. Derivada de una función en un punto, definición e interpretación geométrica. Ecuación de la recta tangente y normal a la gráfica de una función derivable en un punto. Función derivada. Continuidad y derivabilidad. Derivadas de las funciones elementales. Álgebra de derivadas. Derivada de la composición de funciones. Derivada de funciones inversas. Derivación logarítmica. Derivadas sucesivas. Derivadas laterales. Generalización del concepto de derivada en un punto. Aplicaciones en Economía. El concepto promedio y el concepto marginal. Costo promedio y costo marginal. Ingreso total promedio y marginal. La derivada como razón de cambio instantánea. Razón de cambio relativa. Elasticidad de una función. Reglas para su cálculo. Elasticidad de la demanda. Elasticidad del costo. Diferencial de una función. Definición. Interpretación geométrica. Aplicación al cálculo aproximado.

#### Unidad 4: Aplicaciones de las derivadas.

Funciones crecientes y decrecientes. Criterio del signo de la primera derivada. Extremos relativos. Condición necesaria para su existencia en un punto interior. Puntos críticos. Criterios para la determinación de extremos relativos. Criterio general. Criterio de la primera derivada. Criterio de la segunda derivada. Determinación de extremos absolutos de una función en un intervalo cerrado. Concavidad. Su determinación mediante el signo de la derivada segunda. Punto de inflexión. Condición necesaria. El signo de la derivada tercera. Estudio de la gráfica de funciones. Aplicación para optimizar ingresos, costos y utilidades. Costo medio, marginal mínimo. Teoremas de Rolle, Cauchy, Lagrange. Corolario del teorema de Lagrange. Fórmula de Taylor. Aplicación al estudio de extremos relativos, concavidad e inflexión. Regla de L'Hopital.

Lic. María Virginia Alisio  
SECRETARÍA ACADEMICA  
Fac. Ciencias Económicas  
UNNE

Lic. Moira Y. Carrió  
DECANA  
Fac. Ciencias Económicas  
UNNE



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Económicas

3500 – Resistencia (CHACO)  
República Argentina



Las Malvinas son argentinas  
- 40 AÑOS -

### Unidad 5: Integración.

**Primitivas de una función:** Primitiva o antiderivada de una función. Definición y propiedades. Primitivas de funciones continuas, integral indefinida. Integrales inmediatas y semi-inmediatas. Métodos de integración: descomposición, sustitución y por partes. Integración de algunas funciones racionales. Aplicaciones de las primitivas en la administración y en la economía.

**Integral definida:** Definición para funciones continuas como límite de sumas. El área y la integral definida. Propiedades de la integral definida. Teorema del valor medio del cálculo integral. Función integral, su derivada. Teorema de Barrow. Integrales generalizadas. Integrales paramétricas. Definiciones. Aplicaciones. Excedente para el consumidor y el productor. Gastos de mantenimiento totales.

### Unidad 6. Cálculo diferencial para funciones de varias variables reales.

El espacio  $R^n$ . Funciones reales de  $n$  variables. Funciones de dos variables independientes, representación gráfica. Derivadas parciales, interpretación geométrica. Conmutabilidad de las derivadas mixtas. Integrales dobles. Series numéricas y de potencias. Ecuaciones diferenciales.

Aplicación a la determinación de costos, demanda y productividad marginales parciales. Extremos relativos para funciones de  $n$  variables. Condición necesaria. Condiciones suficientes para funciones de dos variables. Nociones de extremos condicionados.

Aplicación para optimizar ganancias, producción, gastos con y sin restricciones.

### B.2. Bibliografía: obligatoria y ampliatoria.

#### Bibliografía básica.

Apostol T. (1996) *Análisis Matemático* (2° ed). Reverté S.A.

Thomas G. Jr (2006) *Cálculo una variable* (11° ed.). Ed. Pearson Addison Wesley.

Thomas G. Jr (2006) *Cálculo varias variables* (11° ed.). Ed. Pearson Addison Wesley.

#### Bibliografía ampliatoria.

Hughes-Hallett D. (2004) *Cálculo Aplicado* (2° ed.). S.E.C.S.A.

Sadosky M.-de Guber R. (1967) *Elementos de Cálculo Diferencial e Integral tomo I y II* (7° ed.) Ed. Alsina.

Sanabria G. (2009) *Unidades Didácticas para el Cálculo Diferencial e Integral en funciones de una variable* (Notas de cátedra) Facultad de Ciencias Económicas-U.N.N.E.

### B.3. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS DISCRIMINADA POR UNIDAD:

Unidad Temática	Bibliografía básica	Capitulo/ Paginas	Bibliografía complementaria	Capitulo/ Pagina
I	Thomas	Vol. I Cap. 1	Sadosky- Guber	Cap 2, 3 y 4 T1



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Económicas

3500 – Resistencia (CHACO)  
República Argentina



Las Malvinas son argentinas  
- 40 AÑOS -

			Hughes-Hallett Sanabria G	Cap 1 Cap 1
II	Thomas Apostol	Vol. I Cap. 2 Cap. 4	Sadosky- Guber Sanabria G	Cap. 5 T1 Cap 2
III	Thomas	Vol. I Cap.3	Sadosky-Guber Hughes-Hallett Sanabria G	Cap 7 T1 Cap 2 y 3 Cap 5
IV	Thomas	Vol. I Cap 4	Sadosky- Guber Hughes-Hallett Sanabria	Cap 8 y Cap 9 T1 Cap 4 Cap. 6
V	Thomas	Vol I Cap 5, Cap 6 a Cap 8	Sadosky- Guber Hughes-Hallett Sanabria G.	Cap. 10 y 11 T2 Cap 5,6,7 Cap 4, 7 y 8
VI	Thomas (vari- as variables) Apostol	Vol. I Cap 1, 2, 3 y 8 y Vol II Cap. 14 y 15 Cap 12 y 14	Hughes-Hallett	Cap. 9


### C. ESTRATEGIAS.


#### C.1.-ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA.

Las competencias matemáticas requeridas en la Educación Universitaria se desarrollan a través de un proceso constructivo que parte de los conceptos trabajados en **Matemáticas 1** y se proyecta hacia nuevos conocimientos, los que serán introducidos de una manera paulatina, con un progreso cualitativo en cuanto a la complejidad de los conceptos.

**Los recursos docentes que forman parte de la metodología a emplear:**

- Exposiciones dialogadas para el desarrollo de temas teóricos y aplicaciones prácticas.
- Desarrollo de casos prácticos que ayuden a los alumnos a realizar actividades propias del quehacer matemático, tales como interpretar, plantear problemas, buscar soluciones, comparar resultados, verificar, justificar, etc.
- Aula virtual, posibilitando bibliografía alternativa, ejercicios para práctica y explicaciones adicionales ante las dudas que vayan surgiendo.
- Considerar los conocimientos previos de los estudiantes, para, a partir de ellos, impartir los contenidos nuevos de la asignatura.
- Monitoreo constante de la comprensión de los contenidos desarrollados y de la interacción que entre ellos hace el alumno.

  
Lic. María Virginia Alisio  
SECRETARIA ACADEMICA  
Fac. Ciencias Económicas  
UNNE

  
Lic. Moira Y. Carrió  
DECANA  
Fac. Ciencias Económicas  
UNNE



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Económicas

3500 – Resistencia (CHACO)  
República Argentina



Las Malvinas son argentinas  
- 40 AÑOS -

- Revisión de los contenidos impartidos en la clase mediante preguntas al finalizar la misma, como modo de obtener la participación activa de los alumnos.
- Presentación de la información de manera sistemática, para favorecer la comprensión de los diferentes temas del programa.
- Exposiciones ilustradas con el uso de retroproyector y cañón.
- Resolución de ejercicios y casos a nivel grupal e individual.
- Enlace de ideas: aplicar los conocimientos adquiridos en nuevos campos.

## C.2. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN.

Se realizarán dos tipos de evaluaciones: formativa y sumativa. La primera se desarrollará durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a efectos de recoger información oportuna acerca de la marcha de dicho proceso, permitiendo detectar y subsanar dificultades, dudas, errores y afianzar conocimiento y reformular las estrategias de enseñanza-aprendizaje. Las estrategias metodológicas previstas para las clases teóricas y prácticas permitirán identificar los problemas que se presenten en el proceso, mediante resolución de prácticos y preguntas, propiciando el dominio teórico y práctico de los saberes básicos del Análisis Matemático.

Tendrá un carácter continuo para tratar de detectar en forma grupal, las dificultades en la comprensión de ciertos temas, a fin de programar clases de apoyo o ajustar la metodología, cuando fuere necesario.

Las evaluaciones sumativas, necesarias para acreditar la materia, se espera sean solo un proceso formal de ratificación y documentación de los logros alcanzados y ya conocidos de antemano tanto por el alumno como por los docentes.

Los criterios de evaluación a tener en cuenta son:

- Integración de los contenidos teóricos.
- Utilización del vocabulario técnico.
- Adecuada aplicación de los contenidos a situaciones prácticas.
- Capacidad para seleccionar las opciones o alternativas más adecuadas en la resolución de problemas.
- Adecuada interpretación y análisis de resultados.
- Prolijidad en la presentación.

### 1- Tema 1: Funciones en una variable real.

#### 2- Unidades:


Unidad 1: Funciones de una variable real.


Unidad 2: Límite y continuidad en funciones de una variable real.

#### 3- Objetivos:

Que el alumno logre:

- Comprender el concepto de función, su gráfica, los distintos tipos de funciones, operaciones y relaciones; y entender los conceptos de límite y continuidad.

  
Lic. María Virginia Alisio  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
Fac. Ciencias Económicas  
UNNE

  
Lic. Moira Y. Carrió  
DECANA  
Fac. Ciencias Económicas  
UNNE



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Económicas

3500 – Resistencia (CHACO)  
República Argentina



Las Malvinas son argentinas  
- 40 AÑOS -

- Aplicar a la economía funciones de una variable, (funciones de oferta y demanda, costo total, ingreso total, función utilidad).

**4- Actividades:**

Las actividades se desarrollan tanto en las clases de teoría como en las clases prácticas, todo bajo las modalidades presencial con complemento de la utilización del aula virtual

La práctica se desarrolla resolviendo los ejercicios de una guía de trabajos prácticos desarrollada por la cátedra y se complementa con el aula virtual mediante videos explicativos y ejercicios resueltos a modo de ejemplo.

**5- Tipo de actividad:** Práctica.

**6- Modalidad:** Individual, presencial y virtual.

**7- Duración:** Ocho clases (8 horas reloj)

La misma se ve reforzada con la posibilidad de realizar consultas a través de la utilización del aula virtual de la materia, tutorías y consultas a los profesores con dedicación especial.

**8- Criterios de evaluación:**

Grado de comprensión y aplicación del marco teórico de la asignatura

Utilización clara y precisa del vocabulario matemático.

**1- Tema 2: Derivada de funciones de una variable real.**

**2- Unidades:**

Unidad 3: Derivada de funciones.

Unidad 4: Aplicación de las derivadas.

**3- Objetivos:**

Que el alumno logre:

- Comprender el concepto de derivada de una función, de la función derivada, las relaciones entre continuidad y derivabilidad, derivadas de funciones elementales, y álgebra de derivadas.
- Analizar el comportamiento de funciones aplicando los conceptos de la derivada y sus propiedades.
- Comprender su aplicación a la economía, el concepto de promedio, el concepto marginal, costo promedio y costo marginal, ingreso total promedio y marginal, derivada como razón de cambio instantánea, elasticidad de la demanda, elasticidad del costo.

**4- Actividades:**

Las actividades se desarrollan tanto en las clases de teoría como en las clases prácticas, todo bajo las modalidades presencial con complemento de la utilización del aula virtual.

La práctica se desarrolla resolviendo los ejercicios de una guía de trabajos prácticos desarrollada por la cátedra y se complementa con el aula virtual mediante videos explicativos y ejercicios resueltos a modo de ejemplo.

**5- Tipo de actividad:** Práctica.

Lic. María Virginia Alisio  
SECRETARIA ACADEMICA  
Fac. Ciencias Económicas  
UNNE

Lic. Molra Y. Carrió  
DECANA  
Fac. Ciencias Económicas  
UNNE



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Económicas

3500 – Resistencia (CHACO)  
República Argentina



Las Malvinas son argentinas  
- 40 AÑOS -

**6- Modalidad:** Individual, presencial y virtual.

**7- Duración:** Doce clases (12 horas reloj)

La misma se ve reforzada con la posibilidad de realizar consultas a través de la utilización del aula virtual de la materia, tutorías y consultas a los profesores con dedicación especial.

**8- Criterios de evaluación:**

Resolución de actividades utilizando los aportes teóricos desarrollados.

**1- Tema 3: Integración.**

**2- Unidades:**

Unidad 5: Integración

**3- Objetivos:**

Que el alumno logre:

- Comprender el concepto de integral indefinida y los métodos de resolución de las mismas.
- Comprender el concepto de integral definida, integrales paramétricas y su resolución.
- Aplicar los conceptos dados en la economía (excedente para el consumidor y el productor y gastos de mantenimiento totales).

**4- Actividades:**

Las actividades se desarrollan tanto en las clases de teoría como en las clases prácticas, todo bajo las modalidades presencial con complemento de la utilización del aula virtual.

La práctica se desarrolla resolviendo los ejercicios de una guía de trabajos prácticos desarrollada por la cátedra y se complementa con el aula virtual mediante videos explicativos y ejercicios resueltos a modo de ejemplo.

**5- Tipo de actividad:** Práctica.

**6- Modalidad:** Individual, presencial y virtual.

**7- Duración:** Once clases (11 horas reloj)

La misma se ve reforzada con la posibilidad de realizar consultas a través de la utilización del aula virtual de la materia, tutorías y consultas a los profesores con dedicación especial.

**8- Criterios de evaluación:**

Resolución de actividades utilizando los aportes teóricos desarrollados.

**1- Tema/s 4: Cálculo diferencial para funciones de varias variables reales**

**2- Unidades:**

Unidad 6: Cálculo diferencial para funciones de varias variables.

**3- Objetivos:**

Que el alumno logre:

Lic. María Virginia Alisio  
SECRETARIA ACADEMICA  
Fac. Ciencias Económicas  
UNNE

Lic. Moira Y. Carrió  
DECANA  
Fac. Ciencias Económicas  
UNNE





Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Económicas

3500 – Resistencia (CHACO)  
República Argentina



Las Malvinas son argentinas  
- 40 AÑOS -

- Comprender los conceptos del cálculo diferencial para funciones de varias variables reales y poder realizar los ejercicios prácticos.
- Aplicar el cálculo diferencial para funciones de varias variables a la determinación de costos, demanda y productividad marginales parciales.

**4- Actividades:**

Las actividades se desarrollan tanto en las clases de teoría como en las clases prácticas, todo bajo las modalidades presencial con complemento de la utilización del aula virtual.

La práctica se desarrolla resolviendo los ejercicios de una guía de trabajos prácticos desarrollada por la cátedra y se complementa con el aula virtual mediante videos explicativos y ejercicios resueltos a modo de ejemplo.

**5- Tipo de actividades:** Práctica.


**6- Modalidad:** Individual, presencial y virtual.

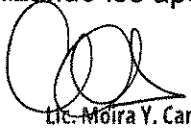
**7- Duración:** Doce clases (12 horas reloj)

La misma se ve reforzada con la posibilidad de realizar consultas a través de la utilización del aula virtual de la materia, tutorías y consultas a los profesores con dedicación especial.

**8- Criterios de evaluación:**

Resolución de actividades utilizando los aportes teóricos desarrollados.

  
Lic. María Virginia Alisio  
SECRETARIA ACADEMICA  
Fac. Ciencias Económicas  
UNNE

  
Lic. Maira Y. Carrió  
DECANA  
Fac. Ciencias Económicas  
UNNE