



**unab**

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
GUILLERMO BROWN**



**unab**

**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
GUILLERMO BROWN

### 1. Cantidad de horas semanales y totales

4 hs semanales, Total: 56 h

El horario estará distribuido en clases teórico práctico sincrónicas semanales y espacio para la ejercitación de manera asincrónica

### 2. Nombres de las/los integrantes del equipo docente

**Profesor:** Lic. Lautaro Simontacchi

Actividades en el desarrollo de la cursada: Dictado de clases teórico - prácticas / manejo del Campus Virtual/ elaboración de contenidos y evaluaciones.

**Profesor:** Guido Trucco

Actividades en el desarrollo de la cursada: Dictado de clases teórico - prácticas / manejo del Campus Virtual/ elaboración de contenidos y evaluaciones.

### 3. Fundamentación

Análisis Matemático II es una asignatura dentro del área de Matemática que se dicta para la carrera de Ciencias de Datos. Dicha carrera tiene un componente importante de materias lógico deductivas cuyo aprendizaje impacta positivamente en las habilidades analíticas cuantitativas de sus egresados.

Tal como establece el plan de estudios, el/la Licenciado/a en Ciencias de Datos cuenta con una sólida formación en matemática y estadística, dicha formación profunda resulta indispensable para abordar luego problemas de probabilidad, estadística y optimización en varias variables necesarios para resolver problemas de desarrollo de la inteligencia artificial y modelos avanzados de análisis de datos.

Es una materia cuatrimestral donde los estudiantes adquieren recursos para comprender funciones de varias variables como una continuación de los temas abordados en Análisis Matemático I.

Los contenidos de esta asignatura, brindarán además de la posibilidad de un manejo fluido del lenguaje matemático y sus técnicas de cálculo habituales, la posibilidad de relacionar los elementos matemáticos con la computadora.

Por lo tanto, "Análisis Matemático II", es de fundamental importancia para los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Ciencias de Datos, constituyendo un paso intermedio de las materias del área cuantitativa dentro del currículo obligatorio de la carrera, como ser Probabilidad y Estadística, Inferencia Estadística y reconocimiento de patrones, Análisis Multivariado, Modelado y Simulación, e Inteligencia Artificial

La unidad I aborda elementos para el estudio de la geometría del espacio multidimensional, para generalizar los temas previamente vistos en análisis I de límite y continuidad en este contexto. Luego se profundizará sobre el concepto de diferenciabilidad y qué relación guarda con las derivadas parciales. Se estudian las propiedades del vector gradiente, y sus propiedades de máximo crecimiento y mínimo descenso, muy utilizadas en problemas de estimación en ciencias de datos.

En la unidad II ofrece nociones de las representaciones de curvas suaves en el espacio y algunas de sus propiedades, se aborda el cómputo de extremos y extremos restringidos por medio del estudio de sus puntos críticos y multiplicadores de Lagrange respectivamente. Se verá la utilidad de estos conceptos por medio de su aplicación a problemas de cálculo de extremos de funciones de varias variables.

En la unidad III trabaja el concepto de integrales dobles, donde se darán los elementos para calcular integrales sencillas en dominios rectangulares y en dominios complejos. Se verá el cambio en el orden de integración, y teorema de cambio de variables. Por último se verán aplicaciones de integrales dobles y triples a problemas del área de probabilidad y estadística.

#### **4. Programa sintético**

El programa consta de tres unidades, en la primera unidad se estudian conceptos generales de las funciones y sus relación con la geometría multidimensional, así como dar nociones de límite, continuidad y diferenciación en varias variables. El concepto de gradiente y sus propiedades locales de crecimiento de la función. En la segunda unidad se aplicarán los conceptos de la unidad I a problemas de búsqueda y cómputo de extremos restringidos. La tercera unidad finaliza con integración en varias variables, donde se trabajarán distintos dominios de integración, integrales dobles y triples y teorema de cambio de variables.

#### **5. Objetivos**

El objetivo general de la materia es que sus estudiantes puedan manejar entidades matemáticas en el espacio real  $n$ -dimensional. Como objetivo particular se espera que sean capaces de aplicar las generalizaciones de cálculo diferencial e integral de una variable a este nuevo ámbito: de qué manera los conceptos unidimensionales vistos en Análisis Matemático I, son similares, así como que cosas son esencialmente diferentes.

#### **6. Propósitos de la enseñanza**

Se espera que los alumnos puedan valorar los beneficios de la comprensión profunda de los temas y conceptos anteriormente consignados, y su pertinencia para la realización de análisis de datos multidimensionales y su aplicación a problemas reales de estimación de la ciencia en general.

## 7. Contenidos

**UNIDAD I:** Geometría del espacio multidimensional. Vectores en el espacio tridimensional. El producto Interno. Funciones vectoriales. Derivadas parciales y direccionales. Diferenciabilidad. Gradiente. Regla de la cadena y crecimiento. Geometría de las funciones con valores reales. Nociones básicas de Límite y continuidad de funciones de varias variables. Diferenciación. Propiedades de la derivada y regla de la cadena. Gradientes y Derivadas Direccionales. Derivadas Parciales Iteradas.

**UNIDAD II:** Curvas y velocidad. Longitud de arco. Extremos de funciones de varias variables. Criterio del Hessiano. Extremos restringidos y multiplicadores de Lagrange.

**UNIDAD III:** Introducción a funciones integrables de dos variables. Integrales dobles sobre un rectángulo. Integrales sobre regiones más generales. Integrales triples. Cambio de Variables. Aplicaciones de integrales a problemas de probabilidad y Estadística.

## 8. Bibliografía y recursos audiovisuales

El curso se centrará en la siguiente **bibliografía obligatoria**.

[1] Marsden, J. E., Tromba, A. J., y Mateos, M. L. (1991). *Cálculo vectorial* (Vol. 69). Addison-Wesley Iberoamericana. Delaware, EE.UU.

[2] Marsden, J. E., Soon, F., y Karen. comp Pao. (1993). *Cálculo vectorial: problemas resueltos: de Jerrold E. Marsden y Anthony J. Tromba*. Addison-Wesley Iberoamericana.

Como material de consulta adicional se podrá utilizar la **bibliografía optativa**

[3] Gabriel Larotonda (2010). *Cálculo y análisis*. CURSOS DE GRADO- Fascículo 3. Departamento de Matemática- Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad de Buenos Aires. (Disponible libremente en <http://cms.dm.uba.ar/depto/public/Curso%20de%20grado/fascgrado3.pdf>, última visita 30 de agosto de 2020)

[4] COURANT, R., & JOHN, F. (1999). *Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático*, Vol. 1 y 2. Limusa-Wiley, México D.F

## 9. Metodología

### Clases

La metodología consistirá en clases sincrónicas virtuales, en la misma el docente a cargo hará clases expositivas y participativas en un contexto teórico práctico. El seguimiento será por medio de instancias de evaluación diagnóstica periódicas de carácter obligatorio. El desempeño de los estudiantes será no vinculante, es decir que el resultado de esta evaluación no impactará en las calificaciones.

### **Ejercitación**

Cada clase corresponderá con algunas secciones del libro dado en la referencia [1]-sección bibliografía de este documento. Se utilizan los problemas con resolución del libro mencionado [2], debido a que los estudiantes podrán recurrir a las soluciones explicadas en dicho material.

### **Trabajo práctico**

Al finalizar las Unidades I y II, se presenta un Trabajo Práctico para ser desarrollado mediante programación en la computadora. Los estudiantes puedan interactuar de manera tangible con los contenidos de dichas Unidades- en su mayoría muy abstractos. La elaboración de gráficos, y análisis visuales de funciones de interés en ciencia de datos es uno de los contenidos a desarrollar en este trabajo práctico, a su vez, se aborda la programación de algoritmos sencillos de búsqueda de mínimos locales, utilizados en técnicas reales de ciencia de datos como modelos lineales generalizados y redes neuronales profundas.

## **10. Uso del campus virtual e integración de TIC en la propuesta pedagógica**

La UNaB comenzará a implementar su propio campus virtual, no sólo para acervo bibliográfico sino también como apoyo a la enseñanza. Por lo tanto, el equipo docente de cada asignatura deberá especificar cómo realizará la integración con las TIC en la propuesta pedagógica desde una mirada crítica, que propicie en los estudiantes nuevos modos y espacios para trabajar en lo presencial y lo virtual.

## **11. Evaluación**

a. Requisitos de aprobación: Para la acreditación de la materia se requerirá que el estudiante haya participado de al menos el 70 % de las clases dictadas de manera virtual. Por lo menos haber realizado el 80% de las autoevaluaciones propuestas. Y también debe haber aprobado el examen parcial en cualquiera de sus instancias con un puntaje mayor a 4 (cuatro) puntos. En lo que respecta a la aprobación por promoción se requerirá que el estudiante haya entregado todas las actividades solicitadas en forma virtual y que además haya aprobado la evaluación con un puntaje mayor a 6 (seis) puntos.

b. Criterios de evaluación: En lo que respecta a los criterios de evaluación el docente considerará no solo las notas obtenidas en las diferentes instancias, sino que hará un seguimiento periódico de la participación y compromiso de cada estudiante. Lo cual se verá reflejado en una tercera nota vinculada estos aspectos. Cada uno de los criterios y estrategias de evaluación se harán explícitos a lo largo del curso.

c. Formatos de la evaluación de las distintas instancias: Se utilizarán las diversas estrategias y metodologías de evaluación que ofrece la UNAB en su campus virtual para acreditación del estudiante. Además se tomará asistencia en las clases sincrónicas.

d. Excepcionalidad: Para aquellos alumnos que tengan problemas de conectividad o equipamiento acorde, se considerarán excepciones a la regla del 70% de asistencia dada en el inciso previo a. Dicha situación podrá ser constatada simplemente por comunicación al docente mediante el campus virtual (vía mensaje privado).

### Evaluación pre final

La evaluación pre final condensa los contenidos vistos en la materia, y el formato de la misma será por medio del recurso de elaboración de cuestionarios que ofrece la plataforma MOODLE en el campus virtual. Habrá derecho a recuperatorio en caso de obtener insuficiente en la misma.

## 12. Cronograma de actividades / Planificación de clases

Miércoles 18 a 22 h	Clase Número	Temas centrales.	Secciones de la Bibliografía
18/8	1	Presentación y repaso derivadas y vectores - Nociones de producto interno.	1.1 y 1.2
25/8	2	Funciones vectoriales Nociones de límite Derivadas parciales.	2.1, 2.2, 2.3
1/9	3	Diferenciabilidad. Propiedades de la derivada y regla de la cadena.	2.3 2.4
8/9	4	Gradientes y Derivadas Direccionales. Derivadas Parciales Iteradas.	2.5 2.6
15/9	5	Curvas y velocidad. Longitud de arco. Nociones de campos vectoriales.	3.1 y 3.2
22/9	6	Extremos de funciones - criterio del Hessiano.	4.2

29/9	7	Extremos restringidos y Lagrange	4.3
6/10	8	Primer Examen	
13/10	9	Repaso de integrales, integrales dobles sobre un rectángulo.	5.1 5.2
20/10	10	Integrales sobre regiones más generales. Cambio en el orden de integración.	5.3 5.4
27/10	11	Integrales triples.	6.1
3/11	12	Aplicaciones de las integrales.	6.4
10/11	13	Integrales de línea y superficie	7.1 7.2 7.3 7.4
17/11	14	segundo examen	
24/11	15	repaso general	
1/12	16	recuperatorio general	