

PROGRAMA - AÑO 2023	
Espacio Curricular:	Cálculo I (M101)
Carácter:	Obligatorio Período: 1º y 2º Semestre
Carrera/s:	Licenciatura en Ciencias Básicas con orientación en Física, Matemática y Química. PGU en Ciencias Básicas con orientación en Física y Matemática Articulación FCAI: Ing. Química, Ing. en Alimentos. Articulación FING: Ing. Civil, Ing. Industrial, Ing. en Petróleos. Articulación Instituto Balseiro: Lic. en Física, Ing. Nuclear, Ing. Mecánica, Ing. en Telecomunicaciones.
Profesora Responsable:	Romina CALVO
Equipo Docente:	<u>Sede Central</u> Romina CALVO Geraudys MORA BARZAGA Agustina TULIAN Florencia CODINA Gabriela CUADRO Gonzalo LUCERO <u>Extensión Áulica San Martín</u> Daniel FINO VILLAMIL Juan Manuel LÓPEZ <u>Extensión Áulica General Alvear</u> Ester Ivana SÁNCHEZ <u>Extensión Áulica Malargüe</u> Alejandro FERNÁNDEZ Nicolás LEAL <u>Extensión Áulica Valle de Uco</u> Virginia MIRANDA Sabrina MIRANDA
Carga Horaria:	128 hs. (64 hs. teóricas y 64 hs. prácticas)
Requisitos de Cursado:	Tener aprobada Introducción a la Matemática (M100) que se acredita con la aprobación del módulo de Introducción a las Ciencias Formales del Ciclo Propedéutico.

1-EXPECTATIVAS DE LOGRO

Adquirir los conocimientos básicos, teóricos y prácticos, asociados al cálculo diferencial e integral para funciones de una variable real.

Adquirir conocimientos básicos sobre sucesiones y series numéricas.

Aplicar herramientas matemáticas en la solución de problemas de la ciencia y la tecnología.

2-DESCRIPTORES

Números reales y complejos. Sucesiones, límite. Variables y funciones, límites. Funciones continuas. Derivadas, máximos, mínimos y puntos de inflexión. Primitivas. Métodos de integración. Integrales definidas. Funciones trascendentes. Nociones de ecuaciones diferenciales ordinarias. Sucesiones y series numéricas.

3-CONTENIDOS ANALÍTICOS

Unidad 1: Conjuntos numéricos y funciones.

Conjuntos Numéricos: Naturales, Enteros, Racionales, Reales y Complejos. Funciones reales: definición, dominio, imagen. Representación de funciones. Funciones lineales, polinómicas, racionales, trigonométricas, exponenciales, hiperbólicas y logarítmicas. Funciones inversas. Álgebra de funciones: suma, producto y composición. Transformaciones de funciones. Modelos matemáticos.

Unidad 2: Límite y continuidad

Definición de límite de una función en un punto. Interpretación gráfica. Demostración límite por definición de funciones lineales. Definición de límites en el infinito. Demostración analítica. Álgebra de límites. Indeterminaciones. Límites notables. Funciones continuas.

Teorema del valor intermedio y su corolario: Teorema de Bolzano. Enunciados y aplicaciones.

Unidad 3: Derivadas

Cociente incremental. Definición de derivada. Interpretación gráfica. Derivada de la suma, el producto y cociente. Derivada de funciones potencia y trigonométricas. Demostraciones. Derivadas de funciones exponencial, logarítmica y funciones trigonométricas inversas. Regla de la cadena: enunciado y demostración. Derivadas de orden superior. Derivación implícita.

Aplicaciones de la derivada: Teorema de los valores extremos: enunciado. Estudio de funciones: intervalos de crecimiento y de decrecimiento, extremos locales (relativos) y absolutos. Concavidad y convexidad, puntos de inflexión.

Teorema de Rolle, Teorema de Lagrange y Teorema de Cauchy: enunciados, demostraciones y aplicaciones. Regla de L'Hôpital, enunciado y demostración. Problemas de optimización.

Unidad 4: Integrales

Antiderivadas y Primitivas: definición. Cálculo de áreas mediante sumas de Riemann. Integral definida: propiedades. Teorema Fundamental del Cálculo: enunciado, demostración y aplicaciones. Integrales indefinidas. Cálculo de primitivas. Integrales "inmediatas": uso de tablas y de calculadoras *on-line*. Métodos de integración: por sustitución y por partes. Integración de funciones trascendentes (exponencial, logaritmo natural y decimal, funciones trigonométricas y sus inversas). Integrales que emplean sustituciones trigonométricas. Integración de funciones racionales. Integrales impropias.

Nociones de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Condiciones iniciales o de frontera. Solución de ecuación diferencial: verificación. Aplicaciones. Ecuación diferencial de variables separables.

Aplicaciones de integrales: cálculo de área entre curvas, longitud de arco de una curva, volumen y área de un sólido de revolución.

Unidad 5: Principio de inducción matemática

Principio del Buen Orden. Principio de Inducción Matemática.

Unidad 6: Sucesiones y series de números reales.

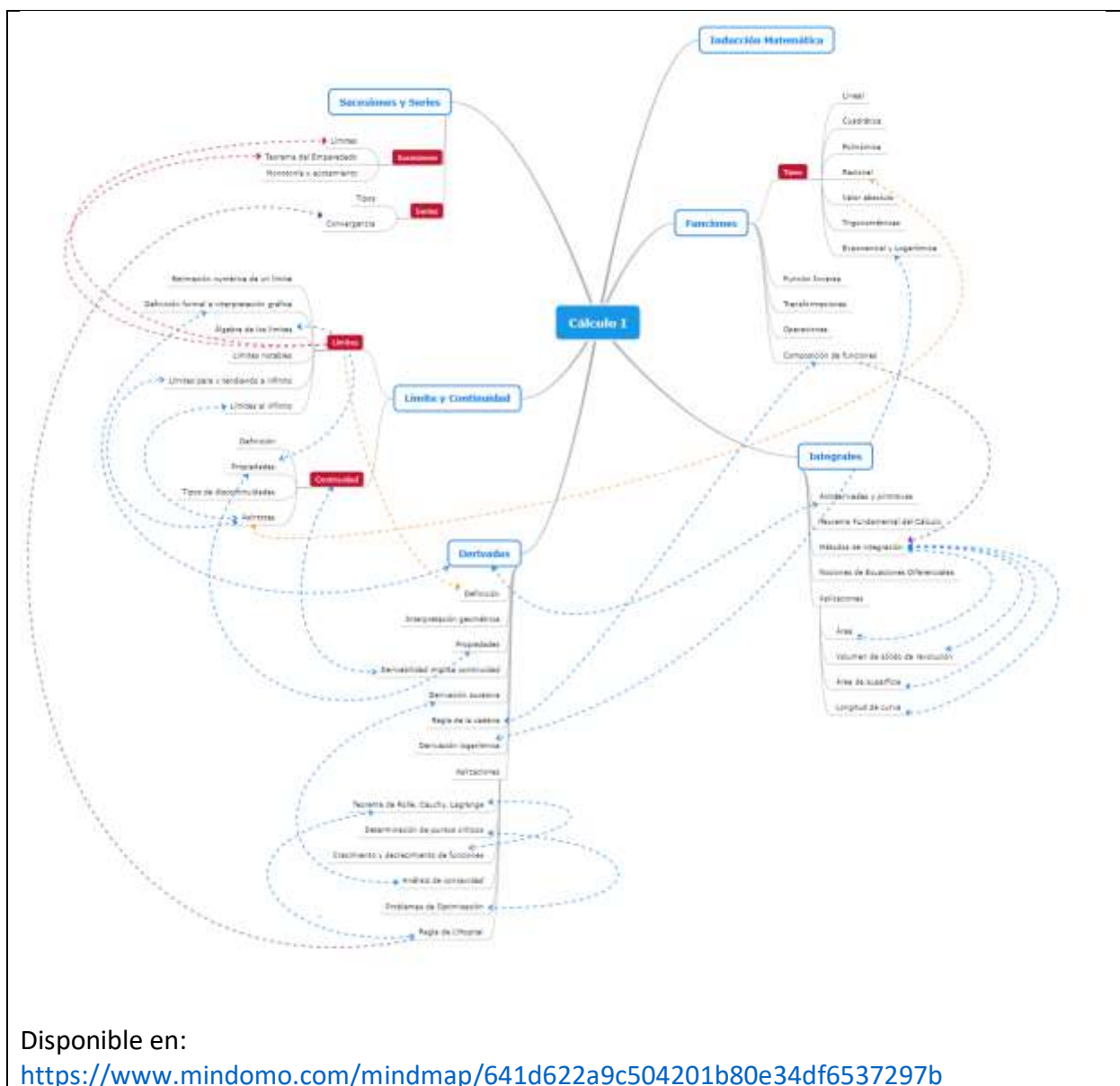
Sucesiones. Definición, término general. Límite de una sucesión. Teorema del emparedado para sucesiones. Sucesiones monótonas y Sucesiones acotadas. Teorema de las sucesiones monótonas.

Series y desarrollos finitos. Reordenamientos. Serie geométrica, serie armónica. Sumas parciales. Convergencia. Criterios de convergencia de series. Criterio de convergencia de la integral y estimación de sumas. Enunciado y demostración. Serie p , demostración de convergencia según el valor de p . Series alternantes (Leibniz). Criterios de convergencia de la razón y de la raíz. Convergencia absoluta y condicional. Enunciados y ejercicios de aplicación.

Aplicaciones en ciencia y tecnología.

En todas las unidades temáticas se presentan ejemplos de aplicación en diversas disciplinas científicas y en campos tecnológicos.

Mapa Mental de Cálculo I: *La importancia del aprendizaje progresivo de cada unidad*



Disponible en:

<https://www.mindomo.com/mindmap/641d622a9c504201b80e34df6537297b>

4-BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

Thomas, G. B. "Cálculo, una variable", Ed. Addison –Wesley Pearson Education, 12º Ed., 2010.

Stewart, J. "Cálculo de una variable, Transcendentes Tempranas", Ed. Cengage Learning, 7º Ed., 2012.

Larson, R. and Edwards, B. Cálculo 1, Ed. Mc Graw Hill, 9º Ed, 2010.

Calvo Olivares, R. "Apunte Inducción Matemática", 2017. Disponible en: <http://fcen.uncuyo.edu.ar/upload/induccin-matematica.pdf>

Bibliografía Complementaria

Spivak, M. "Calculus", Ed. Reverté, 2° Ed. 2003.

Apostol, T. "Calculus Vol. 1", Ed. Reverté, 2° Ed. 1990.

Ayres, F. "Teoría y problemas de Cálculo diferencial e integral- Serie de compendios Shaum", Ed. Mc Graw Hill, 2° Ed, 1989.

Grimaldi, R. P. "Matemáticas Discreta y Combinatoria. Una introducción con aplicaciones", Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 3° Ed, 1994.

Piskunov, N. "Cálculo diferencial e integral-Tomo I", Ed. Mir, 3° Ed., 1977.

Stewart, J., Redlim, L., & Watson, S. "Precálculo. Matemáticas para el Cálculo", Cengage Learning, 6° Ed., 2012.

Stewart, J. "Cálculo de varias variables. Trascendentes Tempranas", Cengage Learning, 6° Ed., 2008.

5-METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO

La modalidad de clase es de tipo aula invertida, **presencial** y de carácter teórico-práctico.

En el aula virtual del espacio curricular, los estudiantes tendrán disponibles tanto los apuntes y videos de clases, como así también material de apoyo adicional para las distintas unidades temáticas. Esto a fin de que pueda implementarse el aula invertida que implica el estudio de cada tema previo a la clase presencial.

En las clases teórico-prácticas, el profesor resolverá dudas de los estudiantes sobre el material previamente estudiado y desarrollará los conceptos básicos y teoremas fundamentales promoviendo la activa participación de los estudiantes. Es responsabilidad del estudiante profundizar en los temas y ejercicios de aplicación relacionados a los que podrá acceder, como se indica en el párrafo anterior, en la bibliografía, videos y demás materiales disponibles en el aula virtual.

En el caso de las clases prácticas, el docente a cargo desarrollará ejercicios y problemas modelo mediando el conocimiento y promoviendo el trabajo autónomo y la participación activa del estudiante. Asimismo, en caso de ser necesario, se trabajará en las dudas que plantee el grupo de estudiantes. De acuerdo con el **cronograma de clases** publicado en la plataforma, se desarrollarán los distintos trabajos prácticos por unidad temática del programa, con ejercicios y problemas extraídos, en su mayor parte, de la bibliografía y de exámenes parciales de años previos.

En las clases y en el material de estudio, se presentarán situaciones asociadas a las ciencias naturales (biológicas, físicas, químicas, de la tierra y de la atmósfera) en las que el cálculo diferencial e integral provee herramientas adecuadas para su solución. Asimismo, los estudiantes se ejercitarán en la resolución de problemas específicos de diferentes áreas disciplinarias.

Las actividades programadas propenderán al refuerzo de las habilidades matemáticas básicas, del estudio y de los hábitos de concentración, como así también al esfuerzo y la búsqueda bibliográfica de los estudiantes que ingresan a cada carrera.

Metodología de evaluación (S/ Ord. 108-10_CS)

Considerando que la evaluación es una instancia más de los procesos de enseñanza y aprendizaje, se concebirá como una herramienta que mejore el proceso didáctico, por lo cual será a través de un proceso continuo durante el cursado y una evaluación final para certificar los aprendizajes logrados por el estudiante. De este modo se determinan las pautas de evaluación que permiten definir la condición de estudiante regular o libre en la materia.

En el transcurso del dictado del espacio curricular la evaluación de progreso de cada estudiante se llevará a cabo mediante:

- Tareas semanales
- Evaluaciones parciales

Tareas

Son de carácter *formativo, evaluativo* y obligatorio. Cada estudiante deberá entregarlas en la fecha indicada en el **cronograma de actividades**. Se tendrá **un total de diez** (10) tareas programadas. La corrección y retroalimentación será automática. El seguimiento de avance estará a cargo del docente de práctica.

Es **obligatoria la ENTREGA y APROBACIÓN** de al menos **6 tareas**, caso contrario se pierde la regularidad.

Parciales

Son de carácter *sumativo* y obligatorio. Habrá tres (3) instancias de evaluación parcial, un (1) recuperatorio de cada uno y/o un (1) examen global. Las evaluaciones serán escritas, de carácter teórico-práctico, confeccionadas de forma tal que permitan evaluar contenidos conceptuales no sólo registrados en forma memorística, sino que indiquen nivel de razonamiento y reflexión.

Cada una de estas evaluaciones se llevarán a cabo de la siguiente manera:

Evaluaciones parciales: serán del tipo teórico – prácticas y consistirán en la resolución de ejercicios y problemas del mismo estilo y nivel de dificultad que los resueltos en trabajos prácticos y tareas. Los contenidos evaluados en cada uno de ellos corresponderán a la parte del espacio curricular vista hasta la fecha de cada evaluación. Tendrán un puntaje máximo de 100 puntos. Se considera aprobado cada parcial cuando su nota final sea al menos de 60 puntos.

Recuperatorios: serán teórico-prácticos e incluirán el desarrollo de conceptos, ejercicios y problemas del mismo estilo y nivel de dificultad que parciales. Tendrán un puntaje máximo de 100 puntos y se considera aprobado cuando su nota final sea al menos de 60 puntos.



Si en algún parcial el puntaje es inferior al mínimo requerido, el estudiante debe recuperar sólo dicho examen parcial.

Global: será teórico-práctico y versará sobre todos los contenidos de la asignatura involucrados en las instancias de evaluación parcial. Deberá rendirse cuando el estudiante haya estado ausente (con debida justificación) y/o haya desaprobado dos (2) de los tres (3) parciales. Tendrá un puntaje máximo de 100 puntos y se considera aprobado cuando su nota final sea al menos de 60 puntos.

Los resultados de las evaluaciones serán entregados con anterioridad a la siguiente evaluación parcial y se publicará la resolución de los mismos y/o se revisarán los errores cometidos y dudas en clases de consulta.

Cronograma de exámenes

Las fechas de los exámenes parciales y recuperatorios han sido coordinadas con el resto de las materias dictadas durante el cuatrimestre a fin de evitar superposiciones. Las mismas serán publicadas oportunamente en el aula virtual del espacio curricular. Del mismo modo, las fechas de entrega de tareas.

En caso de inasistencia debidamente justificada¹ a una instancia de evaluación parcial el estudiante tiene la posibilidad de rendir el examen global.

¹ Las inasistencias deberán ser justificadas remitiendo certificación probatoria o explicación vía mail al docente de trabajos prácticos, con copia al docente Responsable.

6- CONDICIONES DE REGULARIDAD TRAS EL CURSADO

Un estudiante queda en condición **regular** si cumple con los siguientes requisitos:

- Entrega obligatoria y aprobación de 6 tareas.
- Aprobación de los tres (3) parciales en cualquiera de sus instancias o el examen global.

El resto de las condiciones en que un estudiante puede quedar al inscribirse en el espacio curricular son:

Insuficiente: se aplica cuando, habiendo finalizado con el cursado del espacio curricular, el estudiante no cumple con las condiciones necesarias para alcanzar la condición de regular. Se entiende que el estudiante se presentó a todas las instancias de evaluación sin aprobarlas.

Abandonó: se aplica a aquellos estudiantes que, habiéndose inscripto en el espacio curricular, comenzaron a cursar y participaron de alguna instancia de evaluación (parcial y / o tarea) y luego dejaron la cursada y / o no se presentó al resto de las instancias de evaluación previstas.

Libre: se aplica a aquellos estudiantes que, habiéndose inscripto en el espacio curricular, nunca iniciaron la cursada y, por lo tanto, no asistieron a ninguna instancia de evaluación.

Las condiciones, en las actas de cursada, de: insuficiente, abandonó o libre implican, como consecuencia, que cuando el alumno se inscribe para rendir la materia (actas de examen), figurará como estudiante **LIBRE**.

7- SISTEMA DE APROBACIÓN Y/O PROMOCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

Examen final

En cualquiera de los casos, la temática del examen se basa en la totalidad del programa de la asignatura. La metodología dependerá de la condición de los estudiantes:

- **ESTUDIANTE REGULAR:** se contemplan los siguientes casos:

- El estudiante que obtuvo 240 puntos o más en los exámenes parciales, aprobados de primera instancia, accederá al **Examen Regular Especial** en el que se evaluará la práctica que no se incluyó en los parciales. Tendrá un puntaje máximo de 100 puntos y se considera aprobado cuando su nota final sea de 60 puntos o más.

El contenido teórico de la asignatura se evaluará de forma oral y se accede a este último siempre que se haya aprobado la parte práctica.

- El estudiante que obtuvo menos de 240 puntos en los exámenes parciales o en su instancia recuperatoria correspondiente (considerando que se suma sólo el puntaje del examen aprobado), accederá al **Examen Regular** en el que se evaluarán los contenidos prácticos del programa. Tendrá un puntaje máximo de 100 puntos y se considera aprobado cuando su nota final sea de 60 puntos o más.

El contenido teórico de la asignatura se evaluará de forma oral y se accede a este último siempre que se haya aprobado la parte práctica.

- **ESTUDIANTE LIBRE:** debe rendir un **Examen libre** de tipo exhaustivo que contiene ejercicios integradores para acreditar aquello que no logró alcanzar en las instancias de parciales. El examen está dividido por bloques temáticos lo que asegura que el estudiante pueda acreditar todas las competencias del programa. Cada bloque se aprueba con el 60% de su puntaje total y se requiere aprobarlo para pasar al siguiente. La parte práctica se considerará aprobada cuando en la totalidad de los bloques se haya alcanzado al menos el 60% del puntaje.

El contenido teórico se evaluará de forma oral y se accede a este último siempre que se haya aprobado la parte práctica.

La aprobación del examen final implica que el estudiante ha aprehendido la totalidad de los contenidos conceptuales y de aplicación de la materia, como así también de la articulación entre ellos, al menos a un nivel del 60%. Por ende, es una instancia en donde el estudiante debe ser capaz de demostrar capacidad para integrar los conocimientos adquiridos.

- **ESTUDIANTE QUE HA APROBADO “ELEMENTOS DE CÁLCULO” (ME101)**

Los estudiantes que hayan aprobado “Elementos de Cálculo” deberán aprobar un coloquio, en el cual es necesario:

i) Evidenciar competencia para la demostración de teoremas y/o proposiciones matemáticas como así también la resolución de problemas con complejidad intermedia o alta, correspondientes a los temas incluidos en “Elementos de Cálculo”.

ii) Demostrar conocimientos teóricos y prácticos en los siguientes temas, correspondientes a “Cálculo I”, no incluidos en “Elementos de Cálculo”:

- Límite por definición de funciones de primer grado.
- Métodos de integración: Integración de funciones trascendentes (exponencial, logaritmo natural y decimal, funciones trigonométricas y sus inversas). Integrales que emplean sustituciones trigonométricas. Integración de funciones racionales. Integrales impropias: ejemplos de cálculo avanzados que emplean las técnicas anteriores.
- Cálculo de longitud de arco de curva, área de un sólido de revolución.
- Criterios de convergencia de series. Criterio de convergencia de la integral y estimación de sumas. Enunciado y demostración. Series alternantes (Leibniz). Convergencia absoluta y condicional. Criterios de convergencia de la razón y de la raíz. Enunciado y demostración. Aplicaciones a la resolución de ejercicios.

El sistema de calificaciones empleado se encuentra aprobado por Ord. Nº 108/2010 CS – Art. 4:

Resultado	Escala Numérica Nota	Escala Porcentual %
No Aprobado	0	0 %
	1	1 a 12 %
	2	13 a 24 %
	3	25 a 35 %
	4	36 a 47 %
Aprobado	5	48 a 59 %
	6	60 a 64 %
	7	65 a 74 %
	8	75 a 84 %
	9	85 a 94 %
	10	95 a 100 %

PROMOCIONABLE *(Marque con una cruz la respuesta correcta)*

SI

NO

X

8- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Cronograma de Actividades Teóricas y Prácticas - Primer Semestre 2023-CÁLCULO I/ELEMENTOS DE CÁLCULO

Semana	Fechas	Teoría (contenidos)	Evaluaciones	Actividades prácticas	Entrega Tareas obligatorias
1	13/03 al 17/03	Funciones/ Límite y Continuidad		TP Nº1 Funciones	
2	20/03 al 24/03 Vie 24 Feriado Día de la Memoria	Límite y Continuidad		TP Nº1 Funciones/TP Nº2: Límite y continuidad	T1_Funciones 23-03
3	27/03 al 31/03	Límite y Continuidad		TP Nº2: Límite y continuidad	T2_Límite y Continuidad_P1 31-03
4	03/04 al 07/04 Jue 06 y Vie 07 Feriado Semana Santa	Límite y Continuidad/ Derivadas		TP Nº2: Límite y continuidad	T3_Límite y Continuidad_P2 08-04
5	10/04 al 14/04	Derivadas	10-04 1º Parcial	TP Nº3: Derivadas	
6	17/04 al 21/04	Derivadas		TP Nº3: Derivadas	T4_Derivadas_P1 21-04
7	24/04 al 28/04 Jue 27 y Vie 28 Jornadas estudiantiles	Derivadas/ Aplicaciones de las Derivadas		TP Nº3: Derivadas/TP Nº4: Aplicaciones de las derivadas	T5_Derivadas_P2 29-04
8	01/05 al 05/05 Lun 01 Feriado Día del Trabajador	Aplicaciones de las Derivadas		TP Nº4: Aplicaciones de las derivadas	T6_Aplicaciones de Derivadas_P1 05-05
9	08/05 al 12/05	Aplicaciones de las Derivadas		TP Nº4: Aplicaciones de las derivadas	T7_Aplicaciones de Derivadas_P2 12-05
10	15/05 al 19/05	Integrales	15-05 2º Parcial	TPNº5: Integrales	
11	22/05 al 26/05 Jue 25 y Vie 26 Feriado Revolución de Mayo y Puente	Integrales/EDO		TPNº5: Integrales	T8_Integrales_P1 27-05
12	29/05 al 02/06	EDO/Aplicaciones de Integrales		TPNº6: Aplicaciones de Integrales	T9_Integrales_P2 02-06
13	05/06 al 09/06	Sucesiones		TPNº6: Aplicaciones de Integrales	T10_Aplicaciones de Integrales 09-06
14	12/06 al 16/06 Fin clases según calendario académico	Series	12-06 3º Parcial	TPNº8: Sucesiones y Series	
15	Entrega de regularidades 21/06 Lun 19 y Mar 20 Feriado Día de la Bandera y Puente		22-06 Recuperatorios y Global ⁽¹⁾		



Prof. Jorge CATALDO
Director CGCB-CEN
FCEN-UNCUYO



Dra. Ing. Celso Olmores
30 741 156

FIRMA Y ACLARACIÓN
PROFESORA RESPONSABLE DEL ESPACIO CURRICULAR