



## AÑO ACADÉMICO: 2018

DEPARTAMENTO Y/O DELEGACION: BIOLOGÍA GENERAL

PROGRAMA DE CATEDRA (*nombre exacto s/plan de estudios en mayúscula*):  
**GENÉTICA**

OBLIGATORIA / OPTATIVA: OBLIGATORIA

CARRERA/S A LA QUE PERTENECE Y/O SE OFRECE (*si es Optativa*): Profesorado en Ciencias Biológicas

Profesorado Ordenanza N° 0089/85 y modificatorias Ord. N° 0073/98, 0741/00 y 0750/12

CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS: 5

CARGA HORARIA TOTAL: 80

RÉGIMEN: cuatrimestral  
CUATRIMESTRE: segundo

OBLIGATORIA

EQUIPO DE CATEDRA (Completo):

Apellido y Nombres	Cargo.
Dra. Premoli Andrea C	PTR1
Dra. Paula Mathiasen	ASD3
Dra. Marina Gereá	ASD1
Dra. Lorena Franco	ASD3

ASIGNATURAS CORRELATIVAS PROFESORADO (S/Plan de Estudios):

PROFESORADO

- PARA CURSAR: Estadística y Química Biológica (cursadas), Biología General y Química Inorgánica y Orgánica (aprobadas)
  - PARA RENDIR EXAMEN FINAL: Estadística, Química Biológica, Biología General y Química Inorgánica y Orgánica (aprobadas)
-



## 1. FUNDAMENTACION:

La Genética es la rama de la ciencia que estudia los fenómenos de la herencia y la variación. Estudia las modalidades de transmisión de los caracteres hereditarios en todos los organismos vivos, animales, plantas, microorganismos, incluyendo a los virus. Estudia las interacciones entre los genes y el ambiente y la distribución de los primeros en las poblaciones en el curso de sucesivas generaciones. La Genética es una ciencia cuyo vasto campo de acción va de lo teórico a lo experimental, de lo deductivo a lo inductivo. Esta ciencia se ha destacado desde su nacimiento, con los trabajos de Mendel, por la precisión y rigor de su metodología. Gran parte de su actividad consiste en poder hacer predicciones, sobre una base estadística, acerca de las características hereditarias de generaciones futuras y resolver planteos teóricos ante situaciones hipotéticas.

Se nutre de los elementos que le brindan las demás asignaturas de la Curricula: botánica y zoología proveen el material de base: los seres vivientes; la química biológica y la biología celular y molecular (esta última en el caso de la Licenciatura) especifican la naturaleza de las moléculas que componen las unidades de la herencia, al igual que la de sus productos; la ecología y la geología configuran el ambiente con el cual los organismos interactúan; la estadística permite interpretar en forma sistemática los resultados de los cruzamientos y por lo tanto dilucidar el comportamiento de los genes involucrados.

La materia es de formación general, conceptual y básica. Se desarrolla en clases teóricas, de laboratorio, de resolución de problemas y seminarios, los que introducen al alumno en la metodología que emplea esta ciencia en su análisis.

## 2. OBJETIVOS - PROPOSITOS:

Objetivo: Analizar las modalidades de transmisión de los caracteres hereditarios en los organismos vivos (incluyendo a los virus) así como las interacciones entre los genes y el ambiente. Aplicar enfoques y temas de genética a la enseñanza de las ciencias.



Propósitos Profesorado: Abordar los conceptos básicos de la genética que permitan comprender los mecanismos de la herencia en el contexto de los conocimientos históricos y los avances actuales de una ciencia como la Genética en activo crecimiento. Propiciar la aplicación del método científico y el desarrollo de habilidades en el laboratorio.

### 3. CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:

#### PROFESORADO

- Organización del material genético en virus, eucariotas y procariotas.
- Naturaleza del material hereditario.
- Genes y ambientes.
- Leyes de la herencia.
- Teoría cromosómica de la herencia.
- Variación de la dominancia. Interacción génica.
- Ligamiento. Recombinación en procariotas y eucariotas.
- Determinación del sexo. Herencia ligada al sexo.
- Mutaciones génicas y cromosómicas.
- Genética cuantitativa.
- Genética de poblaciones.
- Regulación de la expresión génica en procariotas y eucariotas.
- Herencia extracromosómica.
- Manipulación del ADN.
- Bioética.

### 4. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO: (Detallar los Temas que se desarrollan en los Trabajos Prácticos)

#### UNIDAD I: HISTORIA E INTRODUCCION A LA GENETICA

Definición de Genética. Objetivos, métodos, ramas, relaciones con otras ciencias. Aplicaciones prácticas. Historia: nacimiento y desarrollo de la Genética. Herencia y variación. Genotipo y fenotipo. Las técnicas del análisis genético.



## UNIDAD II: ANALISIS GENETICO MENDELIANO

Mendel, su método, resultados. Leyes de la segregación y transmisión independiente. Retrocruza. Cruzamiento prueba. Relaciones numéricas de la F2: métodos del tablero y de la ramificación. Líneas puras y endocriadas. Dominancia completa. Cruzamientos monohíbridos, dihíbridos. Proporciones genotípicas, fenotípicas. Herencia mendeliana y probabilidad.

## UNIDAD III: EXTENSIONES DEL ANALISIS GENETICO MENDELIANO

Dominancia incompleta, codominancia, sobredominancia. Alelos múltiples. Interacción génica y proporciones modificadas. Epistasis: un carácter puede estar afectado por más de un gen. Genes modificadores, genes supresores. Fenocopia. Pleiotropía: un gen puede afectar más de un carácter. Variación en la expresión génica: penetrancia y expresividad. Importancia del ambiente en la expresión génica. Norma de reacción de un genotipo. Genes letales, semiletales. Frecuencias fenotípicas esperadas. Distorsión de la segregación: deriva meiótica.

## UNIDAD IV: NATURALEZA DEL MATERIAL HEREDITARIO

Acidos nucleicos: composición química. El ADN y las evidencias que lo señalan como el material hereditario. Transformación en *Streptococcus pneumoniae*: experimentos de Griffith. Experimentos de Avery, MacLeod y McCarty. Rol genético del ADN en bacteriófagos: experimentos de Hershey y Chase. La estructura del ADN según Watson y Crick. Las propiedades físicas y químicas del ADN. Aislamiento y caracterización de fragmentos particulares de ADN: desnaturalización y renaturalización; hibridación de ácidos nucleicos; enzimas de restricción y roturas sitio-específicas; electroforesis en gel; Southern Blot; reacción en cadena de la polimerasa: PCR; métodos de secuenciación de ácidos nucleicos. Tipos de doble hélice: ADN-A, ADN-B, ADN-Z.

## UNIDAD V: CROMOSOMAS DE PROCARIONTES

Genóforos virales. Virus ADN, virus ARN. Ciclo de un bacteriófago. Genóforos bacterianos. Plásmidos: propiedades generales y asociadas (resistencia a drogas, antibióticos, toxinas). Elementos genéticos transponibles: secuencias de inserción, transposones simples y complejos.



## UNIDAD VI: CROMOSOMAS DE EUKARIOTES

Asociación de los genes con los cromosomas. Teoría de Sutton-Boveri sobre la base cromosómica de la herencia. Descripción de los cromosomas: centrómeros y telómeros; cromosomas metacéntricos, submetacéntricos, acrocéntricos, telocéntricos; cariotipos; bandeos cromosómicos. Cromosomas politénicos, cromosomas plumulados. Mitosis y meiosis. Temperatura de fusión. Cinética de reasociación del ADN. ADN de secuencia única, moderadamente repetida, altamente repetida. Paradoja del valor  $2C$ . Elementos transponibles. Eucromatina; heterocromatina: constitutiva, facultativa. Niveles de empaquetamiento del ADN en los cromosomas: el nucleosoma, el solenoide, niveles superiores. La cromatina. Los componentes proteicos de la cromatina: las proteínas histónicas y no histónicas.

## UNIDAD VII: RECOMBINACION GENETICA EN MICROORGANISMOS

Significado genético de la recombinación. Medios de crecimiento, aislamiento de variantes genéticas en células procariotas. Flujo de genes entre bacterias: transformación, conjugación y transducción. La transformación como fuente de información sobre el ligamiento de genes; cotransformación. Conjugación: el factor F, cepas F<sup>+</sup>, F<sup>-</sup>, Hfr. Construcción de mapas de conjugación: técnica del apareamiento interrumpido; el cromosoma circular de Escherichia coli. Sexducción: el factor F<sup>'</sup>; merodiploides parciales; construcción de mapas a partir de frecuencias de recombinación. El mapa genético de E. Coli. Transducción. Transducción especializada, transducción generalizada. El fago lambda; fagos transductores defectivos. Cotransducción. Recombinación genética en fagos temperados y virulentos.

## UNIDAD VIII: RECOMBINACION GENETICA EN EUKARIOTES

Loci sinténicos. Ligamiento. Ligamiento absoluto: meiosis aquíasmáticas. Entrecruzamiento y recombinación. Mapas de ligamiento: distancia en el mapa Entrecruzamientos múltiples. La prueba de tres puntos. Interferencia en cruzamientos dobles; coeficiente de coincidencia. Función de mapeo. Distancia genética y distancia física. Pruebas citológicas del entrecruzamiento. Pruebas de que el entrecruzamiento ocurre en el estado de cuatro filamentos. Recombinación mitótica. Recombinación intragénica. Mapas de ligamiento en el hombre: hibridación somática celular. Mapeos genéticos en pedigrees humanos: polimorfismo en el largo de los fragmentos de restricción (RFLP), número variable de repeticiones en tandem (VNTR).



#### UNIDAD IX: ULTRAESTRUCTURA DEL GEN

Concepto clásico del gen. Lisogenia: ciclos lisogénicos, ciclos líticos. El sistema rII del fago T4; mutaciones del locus rII. Mutantes condicionales: huésped permisivo y restrictivo: cepas B y K de E. Coli. Co-infección con mutantes independientes. Recombinación intragénica. Complementación entre distintas mutaciones. Recombinación versus complementación. Tests de complementación en T4. Test cis-trans: la unidad de función (cistrón). Análisis de la estructura fina de los cistrones mediante deficiencias. El recón, el mutón. Puntos calientes de mutación. Concepto de complementación en organismos diploides. Equivalencia entre cistrón y gen.

#### UNIDAD X: LA HERENCIA EN RELACION CON EL SEXO

Determinación del sexo: determinación ambiental, génica, cromosómica. Diferenciación del sexo. No-disyunción de los cromosomas sexuales en primera y segunda división meiótica: consecuencias para el hombre. Caracteres ligados al sexo. Caracteres holándricos. Corpúsculo de Barr: fenómeno de compensación de dosis. Caracteres ligados parcialmente al sexo. Herencia influenciada por el sexo. Herencia limitada en su expresión a un sexo.

#### UNIDAD XI: GENES Y POBLACIONES

Concepto de población mendeliana. Variación genética. Polimorfismo del ADN y enzimático. Heterocigosis. Estimación electroforética de la variación. Frecuencia génica y frecuencia genotípica. Apareamiento aleatorio. Ley de Hardy-Weinberg. Equilibrio para un locus, para alelos múltiples, genes ligados al sexo, etc. Tipificación del ADN y subestructuras poblacionales. Diferencias entre poblaciones. Fuerzas evolutivas: mutación, migración, deriva genética, selección. Genética y evolución. Mutaciones reversibles e irreversibles. Migración. Efectos de la selección en distintas situaciones genotípicas. Deriva genética al azar. Equilibrio entre selección y mutación. Carga genética, muerte genética. Modos de selección: direccional, estabilizadora, disruptiva. Apareamiento no aleatorio: consanguinidad.

#### UNIDAD XII: GENETICA CUANTITATIVA

Variables discretas y continuas. Caracteres continuos, merísticos. Distribución. Causas de la variación. Experiencias de Johanssen y Nilsson-

Ehle. Variación fenotípica. Herencia poligénica. Partición de la varianza fenotípica: varianza genética y varianza ambiental. Partición de la varianza genética: varianza aditiva, varianza de la dominancia, varianza de la interacción. Asociación e interacción genotipo-ambiente. Número de genes que afectan a un carácter. Efecto medio de los genes. Heredabilidad en el sentido amplio y en el sentido estricto. Consanguinidad: coeficiente de consanguinidad, depresión endogámica. Heterosis, vigor híbrido. Selección artificial: diferencial de selección, respuesta a la selección, intensidad de selección. Mejoramiento genético.

### UNIDAD XIII: MUTACIONES CROMOSOMICAS: CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DE LOS CROMOSOMAS

Variaciones en la estructura: deleciones, duplicaciones, inversiones translocaciones. Detección en cromosomas politénicos. Deleciones: terminales, intersticiales; letalidad en homocigosis; irreversibilidad. Pseudodominancia. Duplicaciones y repeticiones de orden superior: repeticiones en tandem: directo o invertido. Síndrome del X-frágil en el hombre. Cambio del número de repeticiones por entrecruzamiento desigual: el mutante Bar en *Drosophila*, familia de las hemoglobinas en el hombre. Importancia evolutiva de las duplicaciones. Inversiones: paracéntricas, pericéntricas; entrecruzamiento en un heterocigota para una inversión; inversiones como supresores del entrecruzamiento. Importancia evolutiva de las inversiones. Translocaciones: recíprocas y no recíprocas; patrones de segregación cromosómica en los heterocigotas para una translocación. Sistemas con translocaciones múltiples. Importancia evolutiva de las translocaciones. Semiesterilidad asociada a las mutaciones cromosómicas estructurales. Anormalidades cromosómicas en abortos espontáneos en el hombre. Cambios estructurales que conducen a cambios en el número de cromosomas: fusiones, fisiones (cambios Robertsonianos); número fundamental (NF).

### UNIDAD XIV: MUTACIONES CROMOSOMICAS: CAMBIOS EN EL NUMERO DE LOS CROMOSOMAS

Variaciones en el número de cromosomas: euploidías y aneuploidías. Monoploides. Apareamiento meiótico en triploides y tetraploides. Poliploides: autopoliploides, alopoliploides (anfidiplóides y especiación cromosómica en plantas). Aneuploidías en el hombre: monosomías (síndrome de Turner);



trisomías (síndromes de Down, Klinefelter; otras trisomías). Cromosomas supernumerarios. Generación de plantas monoploides mediante cultivo de tejidos; uso de colchicina para generar diploides; utilización en procesos de mutagénesis y selección en plantas. Aloploides por fusión celular en plantas (fusión de protoplastos con PEG). Poliploidía en animales.

#### UNIDAD XV: HERENCIA EXTRACROMOSOMICA

Herencia en orgánulos citoplasmáticos: cloroplastos y mitocondrias. Enfermedades genéticas mitocondriales. Reconocimiento de la herencia extranuclear. Diferencias entre herencia materna y efecto materno. Efecto materno en el enrollamiento de la concha en *Limnaea*. Herencia en organelas. Código genético en organelas. Variegación en las hojas de *Mirabilis jalapa*; mutantes “petite” en *Saccharomyces cerevisiae*; esterilidad citoplasmática en plantas. Importancia del ADN mitocondrial en el estudio de las relaciones genéticas de poblaciones naturales: el hombre entre otros ejemplos.

#### UNIDAD XVI: MANIPULACION DEL ADN

Enzimas de restricción: distintos tipos (II, I y III). Digestión de genomas con enzimas de restricción y separación por tamaños. Aplicaciones de la Ingeniería Genética. Análisis de genomas complejos. Pre-diagnóstico de enfermedades, paseo cromosómico (chromosome walking). Huella genética individual. Formación de moléculas de ADN recombinante. Vectores de clonación: plásmidos, cósmidos y bacteriófagos ( $\lambda$  y P1). Detección de genes clonados: construcción de sondas; cADN; “Southern blot”; “Northern blot”. Amplificación de secuencias específicas mediante PCR. El uso de la transcriptasa inversa. RT-PCR. Clonaje y expresión de genes eucarióticos en bacterias. Bibliotecas genómicas. Transferencia génica a células de mamíferos. Organismos transgénicos. Transferencia génica a plantas. Bioinformática. Proteómica.

#### UNIDAD XVII: REGULACION DE LA EXPRESION GENICA EN PROCARIONTES Y EUCARIOTAS

Metabolismo de la lactosa. El operón. Mutantes Lac-. Síntesis inducible y constitutiva. Represión: el gen represor. Región del operador. Región del promotor. Modelo del operón de regulación transcripcional. Regulación positiva del operón lactosa. Regulación del operón triptofano: atenuación. Diferencias en la organización genética en eucariotas y procariotas.





## Temas que se desarrollan en los Trabajos Prácticos

### Laboratorios

- 1-Meiosis
  - 2-Citogenética
  - 3-Genética Humana
  - 4-Genética de Poblaciones
- Lab-Seminarios

### Clase Problemas

- 1- Naturaleza ADN – División celular
- 2- Mendelismo
- 3- Interacción génica
- 4- Ligamiento – Determinación del Sexo
- 5- Microorganismos y Ultraestructura del gen
- 6- Genética de Poblaciones
- 7- Genética Cuantitativa
- 8- Mutaciones
- 9-Regulación Génica

## 5. BIBLIOGRAFÍA BASICA CONSULTA:

- De Robertis, E.M.F.; Hib, J.; Ponzio, R. (1996). Biología celular y molecular de E.D.P. De Robertis, 12<sup>a</sup> edición. Ed. El Ateneo, Buenos Aires. 469 pp. BIOBLIOTECA CRUB: SI
- Griffiths, A.J.; Miller, J.H.; Suzuki, D.T.; Lewontin, R.c. & Gelbart, W.M. (1998). Genética. 5<sup>a</sup> Edicion. McGraw-Hill Interamericana 863 pp. BIOBLIOTECA CRUB: SI
- Griffiths, A.J.F., S.R. Wessler, R.C. Lewontin, W.M.Gelbart, D.T. Suzuki & J.H. Miller. 2005. An Introduction to Genetic Analysis 8th Ed. W. H. Freeman, New York, USA. BIBLIOTECA CATEDRA: SI
- Hartl, D.L.1991. Basic Genetics. 2nd Edition. Jones and Bartlett, Boston, USA. 509 pp. BIOBLIOTECA CATEDRA: SI



- Hartl, D.L. and Clark, A.G. (1997). Principles of population genetics, 3rd edition. Sinauer Associates. 542 pp. BIOBLIOTECA CATEDRA: SI
- Pierce, B.A. (2005). Genética. Un enfoque conceptual. 2ª Edición. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires, Bogotá, Caracas, Madrid, México, San Pablo. 720 pp. BIOBLIOTECA CRUB 2nda y 3era Eds: SI

### PROPUESTA METODOLOGICA:

El curso constará de clases teóricas donde se prevé una activa participación de los alumnos.

Esto implica que el desarrollo de cada tema contará de una introducción teórica que permitirá abordar las guías de laboratorio y problemas. La materia contempla la resolución de problemas y la realización de simulaciones en computadora en los que los alumnos analizarán hipótesis de trabajo y podrán familiarizarse con la metodología de trabajo en el área de genética y discutiendo críticamente los resultados alcanzados. Se prevé además poder desarrollar un trabajo monográfico de investigación cuyo objetivo además será lograr un entrenamiento en escritura científica.

La materia se desarrolla en clases teóricas, de laboratorio, de resolución de problemas y seminarios.

*Clases teóricas:* La asistencia a las mismas no es obligatoria. Se recomienda a los alumnos consultar la bibliografía orientada y general para cada tema.

*Clases de laboratorio:* Los alumnos deben concurrir al trabajo práctico conociendo la finalidad del trabajo a realizar y con los conocimientos básicos que les permitan comprender las experiencias que efectuarán e interpretar los resultados que obtengan.

La actividad en el laboratorio se centrará en la realización de experiencias ilustrativas. La cátedra proporcionará referencias bibliográficas a las que los alumnos podrán acceder para prepararse.



Se tomarán cuestionarios antes de iniciar el práctico sobre los conceptos teóricos básicos implicados en su desarrollo. Al final deberá entregarse un informe de las actividades realizadas, presentado en la modalidad de un trabajo científico. Tanto el cuestionario como el informe deberán ser aprobados para darse por cumplida la clase.

Se computará media falta cuando el alumno llegue 15 minutos más tarde del inicio del trabajo práctico. A partir de los 30 minutos se considera ausente.

La mera presencia del alumno no implica obtener el “presente” en una clase de trabajos prácticos. En aquellos casos en que el docente juzgue que el alumno se encuentra ajeno, sea por ignorar los fundamentos o por permanecer inactivo, se considerará que no ha cumplido con dicha clase y por lo tanto tendrá ausente en la misma.

Clase de consulta de problemas: En estas clases se discutirán los problemas que habrán resuelto con anterioridad los alumnos. Los enunciados de dichos problemas se publicarán en una guía donde estarán agrupados por temas, de acuerdo a lo tratado en clases teóricas y de laboratorio.

*Seminarios:* Se pretende introducir al alumno en la discusión de temas genéticos de actualidad a través de la óptica presentada por distintos autores. En general son trabajos monográficos que abordan temáticas que no pueden ser objeto de un análisis exhaustivo durante las clases teóricas, pero no por ello despiertan menos interés en el alumnado (genética y biotecnología, conservación de los recursos genéticos, ética, mutagénesis ambiental, desarrollo biotecnológico, etc.). Los trabajos de seminario contarán de una presentación escrita y una oral y podrán realizarse entre dos estudiantes. Con una anticipación no menor a 15 días los estudiantes presentarán el tema a desarrollar y un punteo de los aspectos que incluirá el trabajo. La presentación escrita deberá incluir al menos tres citas bibliográficas, tener una extensión mínima total de 1000 palabras no excediendo las 1500 e incluir un resumen de 200 palabras. La presentación oral tendrá una duración de 15 minutos más 5 para consultas. El trabajo de Seminario podrá consistir de una planificación académica en la que deberán consignar claramente el tema de la actividad, el objetivo mencionando claramente las competencias (habilidades) y contenidos



que se esperan los alumnos logren con la actividad, la metodología y la forma de evaluación.

*Foro de divulgación:* Se trata de una actividad en la que los alumnos en grupos (3 a 5 personas) realizan presentaciones orales a adolescentes cursando los últimos años del colegio secundario (4to y 5to) sobre temas de actualidad con fuerte presencia en los medios de comunicación como por ejemplo: alimentos transgénicos, terapia génica, clonado, entre otros. Esta propuesta busca que el alumno fije los contenidos aprendidos a través del proceso de adecuación que requiere realizar para que puedan ser transmitidos a estudiantes de 16-18 años. Por otro lado, se muestra como una instancia de vinculación importante entre la Universidad y la escuela secundaria con potencial para despertar vocaciones científicas y permitiendo la divulgación de las actividades que se desarrollan en la Institución.

## 6. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACION:

### ALUMNOS REGULARES:

Se rendirán dos parciales sobre los temas teórico-prácticos desarrollados. Los mismos no podrán exceder el tiempo estipulado. Se aprobarán con 60/100 puntos cada uno como nota mínima. Se podrán recuperar los parciales y en forma independiente los temas teóricos de los prácticos al final de la cursada.

### ALUMNOS PROMOCIONALES:

Se prevé ofrecer régimen de promoción (exención de examen final) si se reúnen las siguientes condiciones: obtener como mínimo 80/100 puntos en cada parcial, haber asistido y aprobado el 80% de los prácticos de laboratorio, haber participado del foro de divulgación, tener presentado el trabajo monográfico de seminario escrito y oral y participar de un coloquio de cierre de la materia.

### EXAMEN FINAL REGULAR Y LIBRE:



El examen final regular se aprueba con nota mínima de 4 puntos. Para el examen libre cada instancia (teórico, práctico de problemas y laboratorio) debe aprobarse con nota mínima de 4 puntos, siendo la nota final, un promedio de las instancias evaluadas.

#### 7. DISTRIBUCIÓN HORARIA:

TEORICOS: miércoles 11-14 Lab Física (optativo) y viernes 13:30-15:30 hs aula 8

#### PRACTICOS:

Clases de Laboratorio: martes 9 a 12 Lab Biología I

Clases de consulta de problemas: viernes 9-11 aula 8

#### 8. CRONOGRAMA TENTATIVO:

1er Parcial: 2 de octubre. Incluye temas teóricos y de problemas Guías 1, 2, 3 y 4.

2do Parcial: 13 de noviembre. Incluye temas teóricos y de problemas Guías 5, 6, 7, 8 y 9.

Recuperatorios: 27 de noviembre. Se recupera solamente parcial/es teórico y/o práctico desaprobados.

FORO 16 de noviembre

Seminarios 30 de noviembre

Las fechas de los parciales podrán ser ajustadas según las actividades de los alumnos



*Indesl Remb. APREMON*  
PROFESOR  
DIRECTOR/DELEGADO

CONFORMIDAD

DEPARTAMENTO

*[Handwritten signature]*  
Mg. ALFONSO AGUILAR  
Secretario Académico  
Centro Regional Univ. Bariloche  
Univ. Nacional del Comahue

CONFORMIDAD SECRETARIA ACADEMICA  
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE