

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE

Programa de la ASIGNATURA: Genética
DEPARTAMENTO: Biología General

AÑO ACADEMICO: 2011

CARRERAS A LAS QUE PERTENECE:

Licenciatura en Ciencias Biológicas – Plan N°0094/85 Modif. N° 883/93

Profesorado en Ciencias Biológicas – Plan N° 089/85

CARGA HORARIA SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS: 12 horas

REGIMEN: Cuatrimestral

CUATRIMESTRE: Primero

EQUIPO DE CATEDRA:

Docente a Cargo: PAD-1 María Marta Bunge (marzo y abril) y
ASD-1 Felipe Valverde (mayo y junio)

Auxiliares de Docencia: ASD-3 Diego Libkind Frati
Colab. en doc. *ad hon.* Adriana Troncoso

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.

La materia se nutre de los elementos que le brindan las demás asignaturas de la Curricula: las sistemáticas proveen el material de base: los seres vivos; la química biológica especifica 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:

Introducir al alumno en el conocimiento de las leyes de la herencia, y en el papel que juega el material hereditario en el desarrollo y funcionamiento de los organismos. Capacitarlo para resolver problemas relacionados con los temas de la Genética teórica y práctica. Ayudarlo a desarrollar un espíritu crítico y de observación en los preparados y experiencias que efectúe, iniciándolo en metodologías de análisis adecuadas para cada

caso y en el manejo de la terminología científica apropiada. Adiestrarlo en la generación de predicciones, sobre una base estadística, acerca de las características hereditarias de generaciones futuras.

3.- CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:

- Genes y ambientes
- Mendel
- Teoría cromosómica de la herencia
- Interacción génica. Variación de la dominancia. Genes letales. Otros tipos de interacción. Penetrancia y expresividad.
- Ligamiento. Recombinación. Mapeo cromosómico. Análisis de tetradas.
- Recombinación de bacterias y virus.
- Determinación del sexo. Herencia ligada, limitada e influencia por el sexo.
- Mutación génica: inducción y detección.
- Mutaciones cromosómicas: variación en el número y la estructura
- Estructura y función génica.
- Herencia extracromosómica.
- Genes y desarrollo.
- Genética cuantitativa.
- Genética de las poblaciones

4.- CONTENIDOS DEL PROGRAMA ANALITICO:

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. Epistasia: 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, semiletals. 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: REPLICACION DEL MATERIAL HEREDITARIO

Replicación semiconservativa: experiencias de Meselson y Stahl, Cairns, Taylor. Mecanismo de crecimiento de la hebra de ADN: crecimiento bidireccional a partir de un mismo origen; la horquilla de replicación; síntesis continua y discontinua; los fragmentos de Okasaki. Proteínas implicadas en la replicación: polimeras, primasas, helicasas, SSB, topoisomerasas, ligasas. Replicones, los orígenes de replicación. Modelos de replicación para el ADN circular y el ADN lineal. Replicación en círculo rodante. Replicación en virus ADN y en virus ARN. Regulación del ciclo celular: puntos de control en la regulación del ciclo celular.

UNIDAD VI: CROMOSOMAS DE PROCARIONTES

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

UNIDAD VII: CROMOSOMAS DE EUCARIONTES

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 VIII: 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+, F-, Hfr. Construcción de mapas de conjugación: técnica del apareamiento interrumpido; el cromosoma circular de *Escherichia coli*. Sexducción: el factor F'; 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 IX: 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. Análisis meiótico de tetradas: el centrómero como locus. El análisis en tetradas ordenadas y no ordenadas. Recombinación mitótica. Recombinación intragénica. Mapas de ligamiento en el hombre: hibridación somática celular. Mapeos genéticos en pedregres humanos: polimorfismo en el largo de los fragmentos de restricción (RFLP), número variable de repeticiones en tandem (VNTR).

UNIDAD X: MECANISMO MOLECULAR DE LA RECOMBINACION

Modelo de Holliday: corte enzimático y creación del ADN heteroduplex; resolución de la estructura de Holliday; inestabilidad del ADN heteroduplex; corrección de nucleótidos apareados incorrectamente. Alta interferencia negativa: conversión génica; co-conversión.

UNIDAD XI: 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 XII: 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 XIII: 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 XIV: 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 XV: MUTACIONES GENICAS

Base molecular de la mutación génica: distintos tipos de mutaciones a nivel del ADN (transiciones, tranversiones). Mutaciones pauta de lectura, lesiones espontáneas (depuración y desaminación). Agentes mutágenos; mecanismos de inducción de mutaciones. Análogos de base, agentes alquilantes, hidroxilantes, desaminantes, intercalantes. Reparación del daño. Distintos mecanismos de reparación. Detección de mutantes, métodos. Tasa de mutación, frecuencia de mutación. Métodos CLB y Muller 5. Evaluación del efecto mutagénico de distintos agentes: prueba de Ames.

UNIDAD XVI: 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 XVII: 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. Aloploidoides por fusión celular en plantas (fusión de protoplastos con PEG). Poliploidía en animales.

UNIDAD XVIII: EXPRESION GENICA: FUNCION GENICA

Proliferación celular y diferenciación celular. Errores congénitos del metabolismo (Garrod). Conexión entre actividad génica y acción bioquímica: estudios sobre mutantes del color de los ojos de *Drosophila* (Beadle y Ephrussi). La hipótesis de “un gen una enzima”: experimentos con mutantes nutritivos de *Neurospora* (Beadle y Tatum). Relación entre mutación génica y alteración en la secuencia de aminoácidos en la anemia falciforme (Ingram).

UNIDAD XIX: EXPRESION GENICA: TRANSCRIPCION Y PROCESAMIENTO DEL ARN

Complementación intragénica. Transcripción de una de las dos cadenas del ADN. Colinealidad entre genes y proteínas. Promotores de procariotas y virus (la secuencia “Pribnow” y la región -35); promotores de eucariotas (la secuencia “TATA”). Terminación de la transcripción. Genes interrumpidos: exones e intrones. Procesamiento del mRNA de eucariotas: ARN heterogéneo nuclear (hnARN); adición del CAP metilado al extremo 5'; adición de la cola poli-A en el extremo 3'; corte y eliminación de secuencias internas del mRNA de genes interrumpidos (“splicing”). El dogma central de la biología molecular. El código genético. Universalidad del código genético, excepciones. Genomas, transcriptomas y proteomas.

UNIDAD XIX: REGULACION DE LA EXPRESION GENICA EN PROCARIONTES

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.

UNIDAD XX: REGULACION DE LA EXPRESION GENICA EN EUCARIOTAS

Diferencias en la organización genética en eucariotas y procariotas. Alteraciones del ADN: dosaje génico y amplificación génica. Rearreglos programados del ADN. Anticuerpos y variabilidad. Empalme de genes en los receptores de las células T. Metilación del ADN. Regulación transcripcional. Proteínas activadoras de la transcripción. Regulación hormonal. Exaltación de la transcripción. Empalme (splicing) alternativo. Control de la traducción.

UNIDAD XXI: 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 XXII: CONTROL GENETICO DEL DESARROLLO

Determinantes genéticos del desarrollo. Desarrollo embrionario temprano en animales: desarrollo autónomo y señales intercelulares. Control genético de los linajes celulares, mutaciones que los afectan (mutaciones de transformación, mutaciones segregacionales, mutaciones heterocronicas). Desarrollo en *Drosophila*: mapas de destino. Segmentos y parasegmentos larvales. Genes coordinados, genes de polaridad de los segmentos, genes homeóticos. Control genético del desarrollo en plantas superiores.

UNIDAD XXIII: 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 (λ 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.

5.- BIBLIOGRAFIA:

BIBLIOGRAFIA BASICA:

- Ayala, F.J. and Kieger, J.A. (1984). **Modern Genetics**, 2nd Ed. The Benjamin Cummings Publ. Comp., Inc. 923 pp.
- De Robertis, E.M.F.; Hib, J.; Ponzio, R. (1996). **Biología celular y molecular de E.D.P. De Robertis**, 12^a edición. Ed. El Ateneo, Buenos Aires. 469 pp.
- Griffiths, A.J.; Miller, J.H.; Suzuki, D.T.; Lewontin, R.c. & Gelbart, W.M. (1998). **Genética**. 5^a Edición. McGraw-Hill Interamericana 863 pp.
- Hartl, D.L. and Jones, E.W. (1998). **Genetics. Principles and analysis**, 4th edition. Jones and Bartlett Pub., Sudbury, Massachusetts. 840 pp.
- Lacadena, J.R. (1988). **Genética**, 4^a edición. A.G.E.S.A., Madrid.
- Pierce, B.A. (2005). **Genética. Un enfoque conceptual**. 2^a Edición. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires, Bogotá, Caracas, Madrid, México, San Pablo. 720 pp.
- Puertas, M.J. (1992) **Genética. Fundamentos y perspectivas**. Ed. Interamericana. McGraw - Hill. 741 pp.
- Rothwell, N.V. (1983). **Understanding genetics**. Oxford University Press. 647 pp.

- Sanchez Monge, E. Y Jouve, N. (1989). **Genética**, 2ª edición revisada. Ed. Omega, Barcelona. 521 pp.
- Strickberger, M.W. (1988). **Genética**. 3ª edición. Ed. Omega, Barcelona. 869 pp.
- Suzuki, D.T.; Griffiths, A.J.F.; Miller, J.H. y Lewontin, R.C. (1993). **Introducción al análisis genético**. 4ª edición. Ed. Interamericana-McGraw-Hill, Madrid.
- Wagner, R.P.; Judd, B.H.; Sanders, B.G. and Richardson, R.H. (1980). **Introduction to modern genetics**. John Wiley & Sons, New York. 688 pp.

BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA GENERAL:

- Bianchi, N.O. (1978). **Duplicación cromosómica y heterocromatina a nivel molecular y citológico**. Serie Biol. N° 19. OEA, Washington. 98 pp.
- Bodmer, W.F. and Cavalli-Sforza, L.L. (1976). **Genetics, evolution and man**. W.H. Freeman and Co., San Francisco. 782 pp.
- Brown, T.A. 2007. **Genomas**. 3ª Edición. Edit. Médica Panamericana. 738 pp.
- Dyer, A.F. (1979). **Investigating chromosomes**. Edward Arnold Publ. Ltd., London. 138 pp.
- Falconer, D.S. (1986). **Introducción a la genética cuantitativa**. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V., Mexico. 383 pp.
- Hartl, D.L. and Clark, A.G. (1989). **Principles of population genetics**. Sinauer Associates. 642 pp.
- Hartman, P.E. y Suskind, S.R. (1969). **Acción de los genes**. Manuales Uteha, N°304, México. 257 pp.
- Hillis, D.M., Moritz, C. & Mable, B.K. (1996). **Molecular Systematics**. 2nd Edition. Sinauer Associates, Inc. USA 655pp.
- Izquierdo Rojo, M. (1993). **Ingeniería genética**. Ediciones Pirámide, Madrid. 221 pp.
- John, B. (1990). **Meiosis**. Cambridge University Press. 396 pp.
- Knudson, A.G. (1969). **Genética y enfermedad**. Ed. Omega, Barcelona. 291 pp.
- Lasley, J.F. (1970). **Genética y mejoramiento del ganado**. Ed. Hispanoamericana, México. 378 pp.
- Lehninger, A.L.; Nelson, D.L. and Cox, M.M. (1993). **Principles of biochemistry**. Worth Publishers, N.Y. 1013 pp.

- Lewin, B. (2000) **Genes VII** . Oxford University Press. Cambridge, USA. 990 pp.
- Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaira, P.; Kaiser, C.A.; Krieger, M.; Scott, M.P.; Zipursky, S.L. & Darnell, J.E (2004). **Biología Celular y Molecular. 5ª Edición.** Ed. Médica Panamericana, 973 pp.
- Pellón, J.R. (1986). **La ingeniería genéticas y sus aplicaciones.** Ed. Acribia, S.A., España. 237 pp.
- Ridley, M. (1999) **Genome.** Harper Collins Pub. 344 pp.
- Rieger, R.; Michaelis, A. And Green, M.M. (1976). **Glossary of Genetics and cytogenetics.** Springer-Verlag, Berlin, Germany.
- Rothamer, F. (1977). **Genética de las poblaciones humanas.** Serie Biol. N° 15. OEA, Wash. 78pp.
- Saez, F.A. y Cardoso, H. (1978). **Citogenética y biología de los cromosomas.** Serie Biol. N° 20. OEA, Wash. 124 pp.
- Schulz-Schaeffer, J. (1980). **Cytogenetics: plants, animals, humans.** Springer-Verlag, Berlin. 446 pp.
- Sumner, A.T. 2003. **Chromosomes. Organization and function.** Blackwell Publishing. 287 pp.
- Therman, E. and Susman, M. (1993). **Chromosomes. Structure, behavior and effects,** 3rd edition. Springer-Verlag, Berlin, 376 pp.
- Vogel, F.; Motulsky, A.G. (1997). **Human genetics. Problems and approaches,** 3rd edition. Springer-Verlag, Berlin. 851 pp.
- Wallace, B. (1981). **Basic population genetics.** Columbia University Press, New York. 688 pp.
- Watson, J.D.; Tooze, J.; Kurtz, D.T. (1983). **ADN recombinante. Introducción a la ingeniería genética.** Editorial Labor, S.A. 208 pp.
- Watson, J. D.; Hopkins, N.H.; Roberts, J.W.; Steitz, J.A. and Weiner, A.M. (1987). **Molecular biology of the gene,** 4th edition. Benjamin Cummings Publ. Co., Inc. 744 pp.
- Watson, J.D.; Baker, T.A.; Bell, S.P.; Gann, A.; Levine, M. & Losick, R. (2005). **Biología Molecular del gen. 5ª Edición.** Ed. Médica Panamericana, 776 pp.
- White, M.J.D. (1951). **Citología animal y evolución.** Editorial Espasa-Calpe, Bs. As. 511 pp.

6.- PROPUESTA METODOLOGICA:

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 se 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.).

7.- DISTRIBUCION HORARIA:

El curso consta de 6 horas semanales de clases teóricas, 3 horas semanales de clases de laboratorio y 3 horas semanales de consulta de problemas. Se llevarán a cabo dos seminarios de discusión de trabajos científicos, además de la discusión de los trabajos que se desarrollan en las clases de laboratorio. Los temas teóricos serán trabajados, en forma, adicional con el auxilio de ordenadores.

8.- EVALUACION:

Exámenes parciales:

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



Felipe Valverde

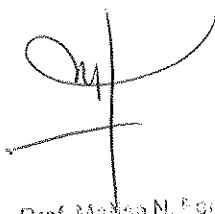
DOCENTE ENCARGADO
(Firma y aclaración)



CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO
(firma y aclaración)

CONFORMIDAD DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE
(Firma y aclaración)

Obs: cada parcial debe tener su
recuperación



Prof. María N. Fernández
Secretaría Académica
Centro Regional Universitario Bariloche
Universidad Nacional del Comahue