



FORMATO UNIFICADO DE PLANIFICACIÓN ANUAL

Ciclo Lectivo: 2014
Espacio: Genética
Formato: Asignatura
Profesor: Jorge G. Valdez
Carrera: Profesorado de Educación Secundaria en Biología
Curso: Segundo Año. Anual
Carga Horaria: 6 hs Horas presenciales: 4 hs Horas complementarias: 2 hs

1. Fundamentación de la Propuesta. Marco teórico

Todos los seres vivos copian la información que heredan de sus padres y la transfieren a su descendencia. La información genética está registrada en una cadena de moléculas que nos enlaza con los primeros seres vivos que surgieron en la tierra hace cuatro mil millones de años. La genética estudia este campo: qué son los genes, cómo se duplican y transfieren, cómo cambian por mutación y selección durante la evolución, cómo se expresan y regulan para producir y hacer funcionar las células y los organismos, cuáles son las consecuencias de su malfunción y cómo pueden ser manipulados.

Hay tres ejes fundamentales previstos en el plan de estudios en vigencia correspondientes a los conocimientos y las capacidades intelectuales previstas: la transmisión de la información genética, el mantenimiento de las funciones vitales del sistema biológico y su energética y la evolución de los mismos a través del tiempo. Estos tres tópicos fundamentales y trascendentes, permiten la comprensión del mundo en que vivimos. El primero y el último están directamente vinculados con esta materia.

La genética está presente en virtualmente todas las áreas de la biología. Se ha convertido en una herramienta fundamental para diversas áreas, utilizándose para la caracterización de las especies, los estudios sobre la evolución, el mejoramiento vegetal y animal, la detección de determinadas enfermedades, la evaluación biológica de sustancias bioactivas y la evaluación del potencial efecto genotóxico de diferentes agentes de origen endógeno o exógeno. Se constituye así, en uno de los pilares fundamentales para el manejo y conservación de los ecosistemas y de las especies, en el estudio de las enfermedades genéticas humanas y animales y juega un papel significativo en la consolidación de las teorías de la evolución y especiación. Los contenidos que conforman la disciplina aportan al conocimiento, comprensión, explicación y aplicación de los mecanismos que siguen los diferentes caracteres hereditarios en su transmisión y expresión.

Es una ciencia que se encuentra en fase de crecimiento rápido y presenta numerosas implicaciones y aplicaciones. Luego de los '50s se desarrolló la industria biotecnológica que continúa creciendo mediante utensilios genéticos para desarrollar productos farmacéuticos o diagnósticos, entre otros.

Por sus contenidos se relaciona directamente con Biología Celular y Molecular, Biología de los Microorganismos y los hongos, Biología Humana y Salud, Epistemología, Bioestadística, Evolución e



Informática. El área de la genética de poblaciones es fundamental para encarar estudios en los Sistemas Ecológicos.

Se considera que es preciso que los futuros docentes conozcan de estos temas que hacen a la genética del siglo XXI en acuerdo con los contenidos establecidos que oportunamente el graduado seleccionará atendiendo a las competencias pedagógico-didácticas por él desarrolladas.

2. Requisitos exigidos para acceder al cursado del espacio

Para cursar genética el alumno debe tener regular Biología General, Matemática, Bioestadística, Ensayos de Citogenética y Evolución y Biología Celular y Molecular.

Conocimientos previos exigibles

Asignatura:

- Biología General: División celular: Mitosis y Meiosis. Ciclos biológicos.
- Matemática: Casos de factorio. Conceptos de álgebra: pasaje de términos. Operaciones con fracciones.
- Bioestadística. Probabilidad. Distribución chi cuadrado. Distribución Normal. Análisis de la varianza.
- Ensayos de Citogenética y Evolución. Cromosoma. Tinciones. Cariotipo. Citogenética molecular.
- Biología Celular y Molecular. Estructura del ADN. Concepto de gen. Replicación del ADN. PCR. Ciclo celular.

3. Competencias a desarrollar

Al finalizar el curso se pretende que el alumno pueda:

- Construir una visión comprensiva y reflexiva acerca de la Genética como un conjunto de modelos unificadores de la Biología.
- Comprender que la información sobre los caracteres está contenida en la molécula de ADN y que su transmisión puede ser explicada a través de diversos mecanismos.
- Analizar y construir conocimientos acerca de los principios y predicciones mendelianas que rigen la transmisión y expresión de diferentes caracteres.
- Reconocer que los cambios en los genes son la base de la diversidad biológica, la herencia y la evolución.
- Construir conocimientos acerca de la existencia de caracteres que se heredan de acuerdo a las leyes de Mendel y otros patrones de herencia más complejos.
- Comprender que las interacciones entre los alelos distintos de la dominancia completa, las interacciones entre los genes y las interacciones con el medio ambiente, explican patrones de heredabilidad que no se regulan de acuerdo a lo que prescribe la herencia mendeliana.
- Analizar e interpretar las condiciones que caracterizan a las poblaciones en equilibrio y los procesos responsables de su modificación.



- Conocer e interpretar las teorías sobre la evolución de las especies desde la óptica de la Genética de Poblaciones.
- Reconocer el papel de los genes como la base de la diversidad biológica y de la evolución.
- Comprender el carácter universal del código genético.
- Analizar de qué manera las mutaciones constituyen el origen de la variación genética en las poblaciones.
- Interpretar y resolver problemas de aplicación de genética mendeliana, no mendeliana, de herencia ligada al sexo y problemas de aplicación de la Ley de Hardy Weinberg.
- Construir conocimiento acerca de la existencia de caracteres que se heredan de acuerdo a las leyes de Mendel y otros que siguen patrones de herencia más complejos.
- Reflexionar acerca de cómo la manipulación genética puede alterar el ambiente o no, por lo que requiere un debate en la sociedad acerca de sus implicancias éticas, políticas y sociales.
- Reflexionar acerca de la importancia de los factores ambientales en la expresión de los caracteres hereditarios.
- Conocer las principales herramientas de la ingeniería genética y las usadas para estudios sobre genomas y transcriptomas.
- Reflexionar acerca la variedad de aplicaciones de ingeniería genética (medicina, agricultura ganadería, alimentación) y el impacto que estas aplicaciones generan en el desarrollo social.
- Analizar y resolver situaciones problemáticas relacionadas con la herencia y la forma en que esta cambia de generación en generación.
- Construir saberes básicos para elaborar una interpretación científica ante observaciones hechas en laboratorio y/o simulaciones en computadora.
- Analizar desarrollos y aplicaciones tecnológicas relacionadas con el uso de la genética en la medicina humana y en los agroecosistemas.

4. Contenidos Conceptuales

1. Introducción a la genética. De Mendel al ADN en menos de un siglo. La era del ADN recombinante. La genómica. El impacto de la biotecnología. Los organismos modelo. La era de la genética. La división celular. La mitosis y la meiosis. La variación genética también surge por recombinación cromosómica y recombinación homóloga. La teoría cromosómica de la herencia.

2. Ingeniería genética. Tecnología del DNA recombinante. Enzimas para la manipulación del DNA. Enzimas de restricción. Vectores: plásmidos, YACs y BACs. Genética sintética. Generación de clonotecas de cDNA y genotecas cromosómicas. Reacción en cadena de la polimerasa. Recuperación de clones específicos de una biblioteca genética. Caracterización de secuencias clonadas. Técnicas para el estudio de la organización y expresión genética: Southern, Northern y Western blot. Aplicaciones. Secuenciación. Secuenciación manual según Sanger. Secuenciadores automáticos basados en Sanger. Enlace fosfodiéster: Pirosecuenciadores y Secuenciador de flujo iónico.

3. Genómica, Proteómica (cap. 20) y Transcriptómica (cap 22, pag 653). Secuenciación como base para identificación. Genómica estructural. Generalidades del análisis genómico. Compilación de secuencias. Anotación. Genómica funcional. Características del genoma procariótico. Tamaño del genoma bacteriano. Tipos de cromosomas bacterianos. Diferencias entre genomas de eubacterias y de arqueas. Genoma de plantas: Arabidopsis. El proyecto genoma humano. Orígenes. Resultados. Posibles aplicaciones. Organización de cromosomas humanos. Genómica Comparativa. Comparaciones genómicas entre humanos, chimpancés y neardentales. Organismos modelo. Ratón. Uso de genómica canina en detección de enfermedades humanas. Fundamento. Familias multigénicas. El estado de la genómica en Argentina. Proteómica. Tecnología proteómica. Geles bidimensionales. Espectrometría de masas. Transcriptómica. Los microarrays. Fundamento. Usos y aplicaciones. La genómica personal: la página <http://www.23andme.com> ¿En qué consiste? ¿Cómo funciona? ¿qué resultados brinda?

4. La organización del DNA en cromosomas (Cap 12 Klug). Cromosomas víricos y bacterianos. Superenrollamientos. Cromatina en eucariotas. Bandeado cromosómico. DNA repetitivo: DNA satélite; DNA centromérico; DNA alfoide (DNA centromérico específico de primates)*; DNA telomérico; VNTR y repeticiones de dinucleótidos; SINES. Familia Alu*. LINES; Genes multicopia. Regiones codificantes y no codificantes. Telómeros y Telomerasa (Cap 11. Klug)

* De Solari. Genética Humana (cualquier edición)

5. La variación genética se origina por mutación. Clasificación de las mutaciones: espontáneas, inducidas y adaptativas; somáticas o autosómicas y germinales o sexuales; mutaciones puntuales: de cambio de sentido, silenciosa, de terminación; transiciones y transversiones; cambio de lectura o fase. Clasificación según el efecto fenotípico. Pérdida de función. Morfológicos. Bioquímicos. Comportamiento. Regulación Mutaciones letales. Tasa de mutación. Mutaciones espontáneas. Errores de replicación. Desplazamiento de la replicación. Cambios tautoméricos. Agentes causantes de mutaciones. Agentes químicos. Radiaciones. Sistemas de reparación de ADN. Elementos transponibles y mutaciones. Elementos transponibles en la especie humana (Capítulo 15. Klug).

6. Genética Mendeliana. Modelo experimental de Mendel. Principio de uniformidad. Principio de Segregación. Principio de transmisión independiente. El cruzamiento prueba. Los cruzamientos trihíbridos. La bifurcación en línea. El redescubrimiento de los trabajos de Mendel. Correlación entre los postulados mendelianos y la división celular. La variabilidad genética producida por la transmisión independiente. Las leyes del producto y de la suma. El teorema binomial. El análisis de ji cuadrado. La genealogía humana: convenciones. La genealogía humana: patrones de herencia.

7. Ampliaciones de la genética mendeliana. Codificación y simbología de alelos. Dominancia incompleta. Codominancia. Alelos múltiples. Alelos letales. Modificación a la proporción 9:3:3:1. Epistasia. Epistasia recesiva. Epistasia dominante. Interacción génica complementaria. Interacción génica productora de nuevos fenotipos. Herencia del color del ojo en *Drosophila melanogaster*. Ligamiento al X en *Drosophila*. Ligamiento al X en humanos. Herencia limitada por el sexo. Herencia influida por el sexo. Alelos múltiples: definición ejemplos. Genes letales. Pleiotropía. Penetración. Expresividad. Fondo genético. Efecto de la temperatura. Efecto de la nutrición. Anticipación genética. Impronta genómica.

8. Mapeo Genético. Genes ligados. Proporción de Ligamiento. Entrecruzamiento. Morgan y el entrecruzamiento. Sturtevant y los mapas genéticos. Fenómeno de acoplamiento y repulsión. Prueba de X^2 . Fenotipos parentales y recombinantes. Entrecruzamientos múltiples. Mapa de tres puntos. Orden de los genes. Interferencia. Cartografía genética y en drosófilas. Recombinación mitótica. Recombinación entre cromátides hermanas. Puntuación lod e hibridación celular somática. Mapeo por sondas moleculares.

9. Determinación del sexo y cromosomas sexuales. Diferenciación sexual y ciclos biológicos. Historia del descubrimiento de los cromosomas sexuales. Cromosoma Y. Síndromes asociados a cromosomas



sexuales: Klinefelter; Turner, 47 XXX; Condición 47 XYY. Desarrollo masculino. Compensación de dosis. Corpúsculo de Barr. Hipótesis de Lyon. Inactivación del X: mecanismo. Determinación de sexo en drosófilas. Determinación del sexo en los reptiles.

10. Mutaciones cromosómicas: variaciones en el número y ordenación de los cromosomas. Terminología específica. Mecanismo de no disyunción. Monosomía. Monosomía parcial en la especie humana. Trisomía: Síndrome de Down; Síndrome de Patau; Síndrome de Edwards. Poliploidía en vegetales. Autopoliploidía. Aloploidía. Endopoliploidía. Variaciones en la estructura y ordenación de cromosomas. Deleciones. Duplicaciones. Inversiones. Translocaciones. Síndrome del X frágil.

11. Herencia cuantitativa. Caracteres poligénicos y variación continua. Experiencias de Johanssen y Nilsson-Ehle. Hipótesis de los factores múltiples. Alelos aditivos. Cálculo del número de poligenes. Componentes de la varianza fenotípica. Los efectos fenotípicos de las diferencias genéticas naturales, heredabilidad. Heredabilidad en la especie humana a partir de estudios con gemelos.

12. Aplicaciones y ética de la biotecnología. Cultivos transgénicos y resistencia a herbicidas. Otros transgénicos. Biofábricas. Identificación de enfermedades genéticas. SNP y rastreo genético. La terapia génica. Hallazgo y cartografía de genes en el genoma humano. RFLPs. Identificación de personas. Minisatélites, Microsatélites. Aplicaciones forenses.

13. Genética avanzada. La genética de los orgánulos (capítulo 9 Klug). Mutaciones en cloroplastos y en mitocondrias (capítulo 9 Klug). La herencia epigenética. Mecanismos epigenéticos de regulación génica. Impronta genómica y herencia epigenética (<http://es.wikipedia.org/wiki/Epigenetica>).



Bolillas para examen oral



5. Contenidos Actitudinales

- Despertar el interés en el estudiante por la Biología en general y la Genética en particular
- Promover el entusiasmo por la experimentación en el laboratorio
- Impulsar la iniciativa de búsqueda bibliográfica por parte de los estudiantes, preferentemente las fuentes originales de generación de los conocimientos particulares
- Crear una atmósfera de trabajo en las que el estudiante se sienta cómodo para exponer sus propias ideas, aunque luego resulten erróneas
- Ayudar a que los estudiantes puedan interpretar resultados de experimentos en forma de gráficos y tablas
- Fomentar una disposición tendiente a la resolución de problemáticas en forma grupal e interdisciplinaria
- Favorecer en los estudiantes la capacidad de resolver problemas de ejercitación
- Privilegiar una actitud ética en temas de genética compatible con la responsabilidad y la solidaridad frente a la Sociedad.

6. Saberes que se articulan con otros espacios

- Microbiología. Todos aquellos relacionados con microorganismos.
- Genética. Célula. Núcleo. Gen.
- Química Biológica. Estructura de la célula y de las macromoléculas.
- Ecología. Unidad 7
- Laboratorio de Citogenética. Uso de microscopio. Otros

7. Metodología de trabajo

Se recurrirá al planteo de problemas y su resolución por medio de la experimentación y la búsqueda de información.

- Realización de experiencias sencillas de laboratorio y de experiencias sencillas que permitan entender los contenidos conceptuales.

- Contrastación de los conceptos que se van construyendo con la búsqueda, recolección y selección de información.

- Lectura de bibliografía especializada.

- Elaboración de informes escritos sobre ciertos contenidos conceptuales que impliquen el abordaje de bibliografía y de otros medios de obtención de información y su posterior selección, elaboración y comunicación de la misma.

- Resolución de problemas de Genética seleccionados para cada unidad.

Se recurrirá al dictado de clases informales y participativas, en las que se considerarán los temas más importantes de los contenidos conceptuales, actualizándolos con bibliografía científica reciente obtenida de diversas fuentes.

También, con el propósito de enriquecer y complementar los contenidos teórico-prácticos de la asignatura, se proyectarán videos educativos. Al finalizar la proyección de cada video educativo, se presentará un resumen interpretativo del mismo, cuyo contenido será comentado y debatido en clase.

8. Condiciones de regularidad

Para acceder a la condición Regular en la asignatura, los alumnos deberán:

Tener el porcentaje mínimo de asistencia exigido por el reglamento institucional.



Entregar en tiempo y forma los trabajos asignados.
Los trabajos prácticos deberán estar Aprobados.
Aprobar un seminario sobre un tema a tratar sugerido por el profesor (trabajo de campo).
Aprobar como mínimo con 4 las instancias evaluativas y exámenes parciales. Cada parcial contará con su recuperatorio.

9. Acreditación

Contar con la condición Regular.

Someterse a examen oral en fecha prevista por las autoridades institucionales. Para acreditar se deberán responder temáticas consideradas sobre el programa completo.

El examen teórico consistirá en arrojar por bolillero dos bolillas correspondientes a las unidades de examen programadas.

El alumno deberá seleccionar una de las bolillas obtenidas y exponer los contenidos de la misma por "motus proprio" Podrá ser consultado por los contenidos de la otra bolilla. Este examen se aprueba con 4.

10. Bibliografía

Obligatoria

Solomon, EP; Berg, L; Martin, D.; Biología. Novena Ed. Cengage. México. 2013.

Purves, W.K.; Sadava, D.; Orians, G.H.; Heller, H.C. Vida Sexta Edición. Editorial Panamericana. Madrid, 2003.

Curtis Helena; Barnes Sue; Schnek; Massarini. Biología 7a Edición. Editorial Panamericana. 2007.

Sugerida

Apesteuguía, S. y Ares, R. 2010. Vida en Evolución. 384 páginas. Editorial Vázquez-Mazzini, isbn: 978-987-9132-25-8. Buenos Aires.

Nebel, B. J. y R. T. Wright (1999). Ciencias Ambientales: Ecología y Desarrollo sostenible. 6ta ed. México, Prentice Hall.

www.encuentro.edu.ar

www.youtube.com

www.wikipedia.org