

GENÉTICA GENERAL Y MICROBIANA

Carrera: Microbiología

Plan de estudios: 2023

Área de Formación: Básica

Año: Segundo

Régimen de Cursada: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

Carga horaria total: 70 horas

Carga horaria teórica: 35 horas

Carga horaria práctica: 35 horas

OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Aportar los aspectos teóricos conceptuales de la estructura, organización, función y variabilidad del material genético como estructura molecular organizada fundamental de los sistemas vivos. Otorgar las herramientas necesarias para desarrollar y aplicar metodologías de estudio y análisis que involucren el material genético.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Se espera que al final del curso el estudiante:

- Conozca y comprenda los genomas y los genes como estructura molecular organizada a través de las clases teóricas y prácticas.
- Conozca los mecanismos de transmisión de la información genética a nivel de la expresión de los genes, de la duplicación del material genético y las bases de la herencia a través de ejemplos en distintas especies y resolución de situaciones problemática.
- Comprenda la importancia de la regulación de la expresión génica en la interacción entre los organismos y su medio mediante la lectura crítica de artículos científicos actualizados.
- Comprenda y analice la complejidad y universalidad de la transmisión hereditaria en los seres vivos reconociendo diferentes niveles de organización y el rol de los procesos evolutivos mediante la realización de talleres donde se integran contenidos.
- Adquiera un lenguaje técnico básico, a través de lectura, análisis, exposición y discusión de textos científicos.
- Adquiera el conocimiento genético básico para acceder a conocimientos especializados y conocer las herramientas que le permitan desarrollar aplicaciones metodológicas específicas mediante la resolución de problemas vinculados con la disciplina.

CONTENIDOS MÍNIMOS

Estructura y organización genómica en procariotas y eucariotas. Nomenclatura genética. Características principales del ADN eucariótico, bacteriano, viral. Genes y cromosomas: Empaquetamiento del ADN. Tipos de genes y su organización. Elementos genéticos extracromosómicos. Transposones. Transcriptoma y Proteoma. Expresión y regulación génica. Mecanismos particulares y globales de regulación de la expresión génica. Mecanismos de Replicación de Ácidos Nucleicos. Regulación de la actividad genómica. Herencia mendeliana. Teoría cromosómica de la herencia. Polimorfismo genético. Relación genotipo-fenotipo. Herencia unifactorial y multifactorial. Análisis de pedigrís. Mutación y agentes mutagénicos. Mecanismos de mutación y de reparación. Transformación. Conjugación. Recombinación. Conceptos de Genética de Poblaciones. Estructura y dinámica poblacional. Marcadores genéticos. Genética en la clasificación y estudio de los microorganismos. Metagenómica. Introducción a la epidemiología molecular. Estudios de asociación con resistencia genética.

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD N° I: ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA

El genoma

Estructura y organización genómica. Características de genomas. Organización molecular y funcionamiento. Genoma mitocondrial. Concepto de Genoma, Transcriptoma, Proteoma. Métodos de estudio de los genomas. Métodos de estudio de los ácidos nucleicos; propiedades físico químicas de los ácidos nucleicos; diferenciar ADN y ARN, cadena doble y cadena simple. Conceptos de homología, identidad y similitud de secuencias ácidos nucleicos. Nomenclatura genética.

Los genes, estructura y organización

Genes estructurales. Intrones y exones. Genes reguladores. Promotores. Operones. Regulones. Características principales del ADN bacteriano. Empaquetamiento. Cromosomas.

Elementos genéticos extracromosómicos

Plásmidos. Vectores, Tipos Propiedades moleculares. Genes de resistencia a antibióticos, colicinas y bacteriocinas. Replicación y control de los plásmidos. Rango de huésped. Incompatibilidad de plásmidos. Secuencias de inserción. Transposones. Clonado y expresión de genes. Aplicaciones en biotecnología.

UNIDAD N° II: TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA Y MECANISMOS DE REGULACIÓN

Transmisión de Información genética

Código genético. Dogma central. Mecanismos de regulación genética. Las bases de la transmisión de la información genética. Mecanismos de Replicación. Organismos modelo de estudio. Consecuencias genéticas de la replicación. Regulación de la actividad genómica. Patrones de transmisión vertical y horizontal. Relación genotipo-fenotipo. Fundamentos de la replicación in vitro.

Expresión y regulación

La estructura del ADN e interacción con proteínas. Transcripción. Síntesis y procesamiento de ARN. Síntesis y procesamiento de proteínas. Mecanismos de Regulación. Código genético. Unidad de las formas de vida en relación a la transmisión, perpetuación y síntesis de la información genética en diferentes tipos de organismos. Métodos de análisis de la expresión, análisis sistemático de la expresión (microarrays).

Mecanismos globales de regulación genética

Captación de señales moleculares externas (quorum sensing), sistemas de dos componentes. Interacción con el medio, comunicación celular. Regulación metabólica global (respuesta SOS, choque térmico, privación de nutrientes, respuesta estricta). Regulación de la síntesis de toxinas en especies patógenas. Biofilms.

UNIDAD N° III: VARIABILIDAD GENÉTICA, MUTACIÓN Y TRANSFERENCIA DE GENES

Variabilidad genética y mutación

Mecanismos de mutación y de reparación. Reversión, supresión y complementación. Mutagénesis. Aplicaciones. Intercambio de material genético. Transformación. Conjugación. Transducción. Recombinación. Mapeo de genes. Variabilidad genética poblacional y evolución. Dinámica poblacional bacteriana. Marcadores genéticos. Clasificación, evolución y filogenias moleculares de microorganismos. Introducción a la epidemiología molecular. Metagenómica.

Mecanismos de generación de variabilidad genética I

Mutaciones. Tipos. Agentes mutagénicos. Mecanismos de mutación y de reparación. Mecanismos moleculares de reversión, supresión y complementación. Recombinación genómica. Mutagénesis inducida y reemplazo génico. ARN antisentido.

Mecanismos de generación de variabilidad genética II

Intercambio de material genético. Transferencia horizontal de la información genética. Plasticidad genómica. Transformación. Conjugación. Transducción (generalizada, especializada). Recombinación (sitio-específica y no-homóloga). Consecuencias.

Variabilidad genética poblacional y evolución

Conceptos básicos de Genética de Poblaciones. Estructura y dinámica poblacional bacteriana. Tamaño efectivo. Efecto a nivel poblacional del ligamiento, recombinación y conversión génica. La información de las secuencias y su análisis. Marcadores genéticos. Polimorfismos y determinantes antigénicos. Diversidad genética en ambientes naturales. Genética en la clasificación y estudio de los microorganismos, evolución molecular y filogenias moleculares. Metagenómica. Ejemplos de marcadores utilizados para analizar la variabilidad. Introducción a la epidemiología molecular. Estudios de asociación con resistencia genética. Interacción patógeno-hospedador.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

El curso de Genética General y Microbiana está compuesto por APO (Actividad Presencial Obligatoria). Cada APO consiste en material educativo, compuesto por una introducción teórica, una guía de ejercitación (actividad teórico-práctica), y materiales didácticos complementarios, tales como videos explicativos, documentos anexos con el desarrollo en profundidad de algunos de los temas de cada APO. Los contenidos tratados en el curso serán la base para cursos subsiguientes, por lo que se tendrá en cuenta la integración de los mismos a partir de los conocimientos adquiridos en cursos previos. El material bibliográfico sugerido, está disponible en el espacio virtual del curso (Moodle). Según la temática de la clase, se presentan consignas que involucran participación activa de los alumnos, mediante búsquedas temáticas, análisis de artículos científicos o elaboración y presentación de un tema en forma grupal.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

Actividades teóricas

Los contenidos teóricos son expuestos por los docentes al inicio de cada APO mediante exposición oral con apoyo audiovisual. El material de estudio de cada APO estará disponible la semana previa a la clase.

Durante el desarrollo de cada clase los alumnos son invitados a participar activamente mediante preguntas y comentarios acerca del tema tratado, y se fomenta un espacio de discusión e intercambio de enfoques y experiencias, relacionados con conocimientos de otros cursos.

Actividades prácticas

La actividad práctica consiste en talleres y prácticas de laboratorio.

En los talleres se presentan consignas a desarrollar mediante preguntas y ejercicios. La misma podrá ser resuelta a partir de los contenidos abordados en la parte teórica, material de estudio y bibliografía adicional disponible en la plataforma Moodle. La resolución de los ejercicios correspondientes a cada actividad se realizará en forma individual el día de la clase, su corrección y devolución grupal será al finalizar la misma. En el caso de trabajos de desarrollo, los alumnos deberán completar la consigna y entregarla para la posterior corrección por parte de los docentes.

En las prácticas de laboratorio se informará a los alumnos sobre las medidas de seguridad requeridas, y se los instruirá en el uso de elementos tales como pipetas, micropipetas y preparación de material para análisis genético a escala molecular, así como en la planificación de la actividad práctica específica y elaboración de un informe final de la misma.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La evaluación de los contenidos se realizará mediante un examen parcial en forma presencial y escrita, en la fecha estipulada al inicio del curso (según el calendario académico vigente), coordinada con los demás cursos del cuatrimestre. Se prevé que la misma tenga una duración de 90-120 minutos. La evaluación consiste en una combinación de preguntas de desarrollo relacionadas con los contenidos temáticos teóricos y actividades prácticas discutidos, analizados y desarrollados durante el curso. Se pretende comprobar si el alumno comprendió los conceptos transmitidos, si es capaz de relacionarlos con contenidos de otros cursos y si la información le permite resolver las consignas planteadas en relación a cada tema. También se tendrá en cuenta la comprensión efectiva de las consignas y enunciados, así como la claridad de las respuestas, la capacidad de síntesis, la presencia de respuestas directas y concisas, o de respuestas de temas relacionados que no son del tema que se interroga, como indicador de la comprensión del tópico.

Asimismo, se tendrá en cuenta la participación efectiva durante el curso, mediante la resolución de los ejercicios propuestos en cada APO y el tipo de participación durante las actividades prácticas. El monitoreo del aprendizaje durante las APO se realizará mediante preguntas aleatorias a los estudiantes durante el desarrollo de la clase, y a través de su participación y respuesta en la resolución de las consignas planteadas.

En caso de inasistencia o incumplimiento de la actividad, la recuperación de la APO se realizará hasta una semana antes de la evaluación parcial, en los casos en los que el estudiante no alcance el 75% de cumplimiento de las mismas, pero haya alcanzado el 60%, se ofrecerá una instancia recuperatoria de las APO ausentes (no justificadas) para alcanzar el porcentaje mínimo requerido. La metodología será mediante entrega de la guía-cuestionario y del informe de la actividad de laboratorio.

La calificación de las evaluaciones se hará por el sistema de puntaje de 0 a 10 (cero a diez) puntos, aprobándose con 4 (cuatro) puntos. Finalizado el curso, los alumnos que hayan obtenido calificaciones sea 7 (siete) puntos o superior, reunirán las condiciones para aprobar el curso por promoción.

La nota final del curso se calcula sobre la nota del parcial y el cumplimiento de la presentación de los cuestionarios.

Los alumnos que hayan aprobado con un promedio inferior a 7 (siete) puntos, deberán rendir una EFI en las fechas establecidas.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Genomes, 2nd edition. Terence A Brown. Author Information. Oxford: Wiley-Liss; 2002. ISBN-10: 0-471-25046-5.
Disponible en la cátedra
 - Analysis of Genes and Genomes 1st Edition. Richard J. Reece . ISBN-13: 978-0470843802. ISBN-10: 0470843802.
Disponible en la cátedra
 - Human Molecular Genetics. <https://academic.oup.com/hmg>
 - Biología de los Microorganismos. Edición: 12, Copyright: 2009, Páginas: 168. ISBN: 9788478291366.
https://www.academia.edu/39077515/Biolog%C3%ADa_de_los_microorganismos_BROCK
 - Medical Microbiology, 4th edition. Editor: Samuel Baron. Galveston (TX): University of Texas Medical Branch at Galveston; 1996. ISBN-10: 0-9631172-1-1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7627/>
 - Molecular Biology of the Cell 5th ed. B. Alberts, Garland Science, 2008, 608 pp., hard cover/CD-ROM. ISBN-13 978-081534105-5. (1 ejemplar disponible en biblioteca conjunta)
 - Molecular Cell Biology. 4th edition. H. Lodish, et al., ed., W.H. Freeman, 2000, 1184 pp., ISBN-10 0-7167-3706-X. ISBN-13 978-0-7167-3706-3. (1 ejemplar disponible en biblioteca conjunta)
 - An Introduction to Genetic Analysis, 7th edition. Anthony JF Griffiths, Jeffrey H Miller, David T Suzuki, Richard C Lewontin, and William M Gelbart. Author Information. New York: W. H. Freeman; 2000. ISBN-10: 0-7167-3520-2. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21766/>
 - The Cell, 2nd edition. A Molecular Approach. Geoffrey M Cooper. Author Information. Sunderland (MA): Sinauer Associates; 2000. ISBN-10: 0-87893-106-6. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK9839/>
 - Biochemistry, 5th edition. Jeremy M Berg, John L Tymoczko, and Lubert Stryer. Author Information. New York: W H Freeman; 2002. ISBN-10: 0-7167-3051-0. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21154/>
-