

# **INSTITUTO SUPERIOR DE FORMACIÓN DOCENTE N° 186**

CARRERA: Profesorado de Educ. Sec. en Biología

MATERIA/PERSPECTIVA: GENETICA MOLECULAR

CARGA HORARIA: 3

CURSO: 4°

CICLO LECTIVO: 2021

PROFESOR/A: Lic. En Cs. Biológicas Pablo Adrián Otero





## **PROGRAMA**

### **Unidad I**

#### ***¿Cómo está constituido y estructurado el genoma eucarionte? ¿Cómo se divide? (Repaso)***

El principal objetivo de esta unidad es reforzar y construir nuevas relaciones con los contenidos conceptuales necesarios y que fueron vistos en los espacios curriculares correlativos. Trata pues, de retomar contenidos y utilizarlos con un nuevo propósito: aprender genética. *El genoma eucarionte y su organización. Repaso de estructura y función del ADN. Cromatina y los distintos grados de condensación (eucromatina, heterocromatina constitutiva y facultativa). Tipos de secuencias de ADN de acuerdo con el grado de repetición (alta repetición, moderada repetición y secuencia única). Gen y alelo. El cromosoma eucarionte (morfología). Bando cromosómico. El complemento cromosómico. Organismos haploides y diploides. Cromosomas homólogos. Cariotipo. División celular: El ciclo celular y sus fases. Regulación del ciclo celular ciclinas. Mitosis (sus etapas) y citocinesis. Consecuencias de la no-disyunción mitótica. Meiosis como proceso fundamental de la reproducción sexual. Características de las fases de la meiosis. Apareamiento cromosómico y la recombinación genética. Segregación de los cromosomas homólogos. Consecuencias de la no-disyunción meiótica.*

#### **BIBLIOGRAFIA**

- Campbell, N y Reece, Jane. 2011. Biología. México. Editorial Médica Panamericana.
- Curtis, H. y colaboradores. 2006. Biología. Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana.
- Dawkins, R. 1994. EL GEN EGOÍSTA. Barcelona, Salvat.
- Griffiths, A. y otros. 2002. GENÉTICA. 7ª Edición. McGraw-Hill. Interamericana. España.
- Klug, W. y otros. 2013. Conceptos de genética. Pearson.
- Lewin, B. 2008. GENES IX. McGraw-Hill
- Lisker, R. y otros. 2013. Introducción a la genética humana. Manual Moderno.
- Pierce, Benjamin. 2005. GENÉTICA: UN ENFOQUE CONCEPTUAL. Editorial Médica-Panamericana.
- Solari, A. J. 1999. GENÉTICA HUMANA. 2ª Edición. Editorial Médica Panamericana.
- Solomon, E y otros. 2015. Biología. Cengage Learning.



## Unidad II

### ¿Cómo se hereda el genotipo? Genética Mendeliana

Esta unidad posee un gran componente histórico ya que incluye los experimentos realizados por Gregor Mendel durante el siglo IXX y los realizados durante el siglo XX que demostraron que el genotipo está almacenado en los cromosomas. Además desarrolla la genética Mendeliana, para lo cual requiere una interacción con otras disciplinas como la matemática.

*Contenidos conceptuales: Genética Mendeliana: Los experimentos de Gregor Mendel (contexto histórico). La herencia mezclada y la herencia particulada. Conceptos de carácter, línea pura, recesividad, dominancia, homocigota y heterocigota. Primera Ley y Segunda Ley de Mendel. Cruzamiento Prueba. Cruzamientos monohíbridos, dihíbridos y polihíbridos. Uso del tablero de Punnett. Cálculo de probabilidades. Genética Mendeliana en humanos. La Teoría cromosómica de la herencia: Teoría cromosómica de la herencia de Sutton y Boveri. El ligamiento al sexo y los experimentos de Morgan. Herencia ligada al cromosoma X e Y (casos particulares de interés sanitario). El corpúsculo de Barr. Determinación de sexo en distintos organismos (aves, reptiles, mamíferos, insectos, etc.). Extensión del análisis Mendeliano. Variaciones en las relaciones de dominancia: completa, dominancia incompleta, codominancia. Genes con alelos múltiples (grupos sanguíneos, CMH (complejo mayor de histocompatibilidad)). Penetrancia y expresividad. Epístasis. Estudio y construcción de pedigríes. El descubrimiento del ligamiento de genes. Recombinación y frecuencia de recombinación. Mapas de ligamiento.*

#### BIBLIOGRAFIA

- Campbell, N y Reece, Jane. 2011. Biología. México. Editorial Médica Panamericana.
- Curtis, H. y colaboradores. 2006. Biología. Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana.
- Griffiths, A. y otros. 2002. GENÉTICA. 7ª Edición. McGraw-Hill. Interamericana. España.
- Klug, W. y otros. 2013. Conceptos de genética. Pearson.
- Lisker, R. y otros. 2013. Introducción a la genética humana. Manual Moderno.
- Pierce, Benjamin. 2005. GENÉTICA: UN ENFOQUE CONCEPTUAL. Editorial Médica-Panamericana.
- Solari, A. J. 1999. GENÉTICA HUMANA. 2ª Edición. Editorial Médica Panamericana.
- Solomon, E y otros. 2015. Biología. Cengage Learning.

## Unidad III



## ¿Cómo cambia la información genética? ¿Qué consecuencias trae?

Esta unidad trata sobre las principales causas de cambio en el genotipo y qué consecuencias puede traer a un individuo y a su descendencia. Los contenidos sobre mutaciones génicas fueron incluidos a modo de repaso ya que fueron vistos en Biología Molecular y Celular. *Mutaciones génicas. Las bases moleculares de la mutación génica. Sistemas de reparación y salvataje del ADN. Mutación somática versus mutación germinal. Tipos de mutaciones (inserciones, deleciones y sustituciones). Mutaciones espontáneas o inducidas. Frecuencias y tasas de mutación. Mutaciones visibles, nutricionales, letales, condicionales, de resistencia o dependencia. Mutágenos (luz, UV, rayos X, análogos de bases, modificadores del ADN). Mutaciones cromosómicas. Alteraciones morfológicas de los cromosomas: deleciones, duplicaciones, inversiones y translocaciones. Alteraciones numéricas. Aneuploidías: nulisómicos, monosómicos, trisómicos y tetrasómicos. Poliploidía: triploides, tetraploides y hexaploides. Aloploidias y autopoliploides.*

### BIBLIOGRAFIA

- Campbell, N y Reece, Jane. 2011. Biología. México. Editorial Médica Panamericana.
- Curtis, H. y colaboradores. 2006. Biología. Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana.
- Dawkins, R. 1994. EL GEN EGOÍSTA. Barcelona, Salvat.
- Griffiths, A. y otros. 2002. GENÉTICA. 7ª Edición. McGraw-Hill. Interamericana. España.
- Klug, W. y otros. 2013. Conceptos de genética. Pearson.
- Lisker, R. y otros. 2013. Introducción a la genética humana. Manual Moderno.
- Pierce, Benjamin. 2005. GENÉTICA: UN ENFOQUE CONCEPTUAL. Editorial Médica-Panamericana.
- Solari, A. J. 1999. GENÉTICA HUMANA. 2ª Edición. Editorial Médica Panamericana.
- Solomon, E y otros. 2015. Biología. Cengage Learning.

### Unidad IV

#### ¿Cómo es la herencia en los procariontes y virus?

Descripción: ¿Es igual la genética en bacterias? La presente unidad pretende responder esta pregunta. Además sus contenidos sirven como base teórica para las unidades referidas a biotecnología.



*Contenidos conceptuales: Genética en bacterias y bacteriófagos. El cromosoma bacteriano. Conjugación bacteriana. Plásmidos: propiedades generales y específicas de los distintos tipos de plásmidos. Transformación natural y artificial. Transducción. Virus y Bacteriófagos. Ciclo lítico y lisogénico. Transducción. Introducción a los transposones. Herencia de genes extranucleares. Estructura y organización de los genomas mitocondriales y de cloroplastos. Características de la herencia citoplasmática.*

## **BIBLIOGRAFIA**

- Campbell, N y Reece, Jane. 2011. Biología. México. Editorial Médica Panamericana.
- Curtis, H. y colaboradores. 2006. Biología. Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana.
- Griffiths, A. y otros. 2002. GENÉTICA. 7ª Edición. McGraw-Hill. Interamericana. España.
- Klug, W. y otros. 2013. Conceptos de genética. Pearson.
- Pierce, Benjamin. 2005. GENÉTICA: UN ENFOQUE CONCEPTUAL. Editorial Médica-Panamericana.
- Solomon, E y otros. 2015. Biología. Cengage Learning.

## **Unidad V**

### **Genética del desarrollo**

¿Cómo a partir de un cigoto con determinado genotipo se desarrolla un individuo con diferentes órganos y tejidos? Responder a esta pregunta es el objetivo de la presente unidad. Requiere para ello retomar los conceptos incluidos bajo el subtítulo “las bases moleculares de la herencia” de Biología Molecular y Celular. *Bases moleculares de la herencia. Organización estructural de los genes. Definición estructural versus definición funcional de gen. Secuencias codificantes y secuencias regulatorias. Regulación de la expresión génica. Ensamble de secuencias locales de ADN (genes de inmunoglobulinas), efectos del grado de compactación de la cromatina, metilación, etc. Impronta genómica. Interacción ARN polimerasa-promotor. Factores de transcripción generales y específicos. Splicing normal y alternativo del ARN. Edición del ARN. La totipotencialidad y la diferenciación celular. Genes “maestros”. Desarrollo que controlan el desarrollo embrionario (*Drosophila* como ejemplo). Genes homeóticos y homeoboxes. Similitudes y diferencias entre los vertebrados y moscas.*

## **BIBLIOGRAFIA**



Campbell, N y Reece, Jane. 2011. Biología. México. Editorial Médica Panamericana.  
Curtis, H. y colaboradores. 2006. Biología. Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana.  
Griffiths, A. y otros. 2002. GENÉTICA. 7ª Edición. McGraw-Hill. Interamericana. España.  
Klug, W. y otros. 2013. Conceptos de genética. Pearson.  
Pierce, Benjamin. 2005. GENÉTICA: UN ENFOQUE CONCEPTUAL. Editorial Médica-Panamericana.  
Solomon, E y otros. 2015. Biología. Cengage Learning.

## Unidad VI

### ¿Se puede manipular la información genética? ¿Cómo?

Ahora la información genética contenida en el ADN se puede modificar, eliminar, transferir de un organismo a otro y demás. Estas capacidades (otrora inconcebibles) permiten desarrollar soluciones a muchos problemas sanitarios, agrícolas, etc. Pero también plantean dudas e acerca de su aplicación y la ética de quienes las emplean. Se trata de una unidad que traerá discusiones y polémicas, especial para debatir en el aula.

*ADN recombinante. Desnaturalización del ADN y renaturalización. Técnicas de separación de fragmentos de ADN. Enzimas de restricción: descubrimiento, tipos y usos. ADN recombinante. Clonación de genes. Vectores de clonación (plásmidos y fagos). Mutagénesis dirigida (knock out). Proyecto Genoma Humano. Uso de bibliotecas genómicas (cDNA). Uso de marcadores moleculares basados en hibridación: RFLP y VNTR. Técnica de PCR. Biotecnología. Métodos de transformación genética y transfección de bacterias, plantas y mamíferos. Usos y limitaciones. Ejemplos de las aplicaciones: síntesis de fármacos, bioreactores, plantas transgénicas y bioremediación del ambiente. Vacunas recombinantes. Terapia génica. Ética, política y biotecnología. El impacto ambiental de los OGMs.*

## BIBLIOGRAFIA

Campbell, N y Reece, Jane. 2011. Biología. México. Editorial Médica Panamericana.  
Curtis, H. y colaboradores. 2006. Biología. Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana.  
Griffiths, A. y otros. 2002. GENÉTICA. 7ª Edición. McGraw-Hill. Interamericana. España.  
Klug, W. y otros. 2013. Conceptos de genética. Pearson.  
Muñoz de Malajovic, María. 2012. BIOTECNOLOGÍA. Quilmes, Universidad Nacional de Quilmes.



Pierce, Benjamin. 2005. GENÉTICA: UN ENFOQUE CONCEPTUAL. Editorial Médica-Panamericana.

Solomon, E y otros. 2015. Biología. Cengage Learning.

## Unidad VII

### La genética de poblaciones

La genética no sólo utiliza a los individuos como objeto de estudio, también utiliza las poblaciones. Las investigaciones en genética de poblaciones permitieron entre otras cosas, el manejo de parcelas de cultivo de alta productividad y diseñar estrategias de conservación de especies amenazadas. Estas son algunas de las razones que justifican incluir una unidad que toque estas temáticas.

*Genética cuantitativa y de poblaciones. Variabilidad genética en las poblaciones y su cuantificación. Procesos que aumenta la variabilidad genética. Frecuencias génicas y alélicas. Ley de Hardy-Weinberg. Cambios en las frecuencias alélicas de la población: mutación, migración, deriva genética y selección. Relación entre variabilidad genómica y tipo de reproducción (sexual y asexual). Endogamia. Genética de poblaciones aplicada a la identificación de personas en casos forenses y para análisis de paternidad. Fingerprinting. La naturaleza de los caracteres continuos. Heredabilidad. Genética y Biodiversidad. La variabilidad y diversidad genética como patrimonio a preservar. Conservación in situ y ex situ. Bancos de germoplasma y genotecas.*

### BIBLIOGRAFIA

Campbell, N y Reece, Jane. 2011. Biología. México. Editorial Médica Panamericana.

Curtis, H. y colaboradores. 2006. Biología. Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana.

Griffiths, A. y otros. 2002. GENÉTICA. 7ª Edición. McGraw-Hill. Interamericana. España.

Klug, W. y otros. 2013. Conceptos de genética. Pearson.

Pierce, Benjamin. 2005. GENÉTICA: UN ENFOQUE CONCEPTUAL. Editorial Médica-Panamericana.

Solomon, E y otros. 2015. Biología. Cengage Learning.

## Unidad VIII

### Genética y sociedad



¿Cuánto heredamos de lo que somos? ¿Naturaleza o crianza? ¿Qué heredamos de nuestros padres? ¿Existen las razas humanas? Diferencias entre enfermedades producidas por el ambiente y las enfermedades genéticas. Predisposición genética a diferentes enfermedades (cáncer, adicciones, etc.). *Contenidos conceptuales: Objeto de estudio de la genética. Genotipo, fenotipo y ambiente. Rol del desarrollo en el fenotipo. La genética y la sociedad.*

## BIBLIOGRAFIA

- Abuelas de Plaza de Mayo. 2008. Las abuelas y la genética. El aporte de la ciencia en la búsqueda de los chicos desaparecidos. Buenos Aires. Disponible en <http://www.abuelas.org.ar/material/libros/LibroGenetica.pdf>
- Campbell, N y Reece, Jane. 2011. Biología. México. Editorial Médica Panamericana.
- Curtis, H. y colaboradores. 2006. Biología. Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana.
- Dawkins, R. 1994. EL GEN EGOÍSTA. Barcelona, Salvat.
- Lewontin, R. y otros. 1991. NO ESTÁ EN LOS GENES. CRÍTICA DEL RACISMO BIOLÓGICO. Madrid, Crítica.
- Lewontin, R. 2000. GENES, ORGANISMO Y AMBIENTE. Barcelona, Gedisa.
- Lisker, R. y otros. 2013. Introducción a la genética humana. Manual Moderno.
- Solari, A. J. 1999. GENÉTICA HUMANA. 2ª Edición, Editorial Médica Panamericana.
- Solomon, E y otros. 2015. Biología. Cengage Learning.