

BIOLOGÍA MOLECULAR Y GENÉTICA

5to. Año

FUNDAMENTACIÓN

DISEÑO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

La **Biología Molecular** se constituyó en una auténtica revolución en el pensamiento biológico al haber encontrado las bases fisicoquímicas comunes a las manifestaciones de la vida, cambiando la imagen del hombre y de la naturaleza, así como la definición misma de la vida, basándose en conceptos de códigos y de información genética. Es así, que su aprendizaje, permite un conocimiento de la vida, desde otra perspectiva más completa, a través del estudio fisicoquímico de los mecanismos hereditarios y de la expresión de las potencialidades hereditarias.

Asimismo esta ciencia contribuye en la formación de los alumnos en la interpretación de las interacciones de los distintos sistemas de la célula lo que, no solamente requiere poder establecer numerosas relaciones entre los procesos y las estructuras involucradas, sino también articular con otros conocimientos científicos permitiendo lograr una visión integrada de conceptos. A través de la **Genética** podrá interesarse por la estructura y funcionamiento de los genes y por la regulación de la síntesis intracelular de enzimas y otras proteínas estableciendo cómo éstas interrelaciones son reguladas para conseguir un correcto funcionamiento de la célula. Al profundizar en cualquier fenómeno biológico y pretender explicar la naturaleza íntima de los procesos que determinan una propiedad o una función de los seres vivos, sin lugar a dudas se ingresa inevitablemente en el campo de la Biología molecular; esto posibilita analizar y comprender la mecánica de los ciclos y procesos bioquímicos determinados por la topquímica celular.

El parentesco entre especies diferentes de seres vivos puede establecerse mediante el estudio individual de las sustancias macromoleculares (proteínas) elaboradas por ellas. Así, teniendo en cuenta la secuencia de aminoácidos en la hemoglobina, mioglobina, citocromos, hormonas hipofisarias o insulina, se induce el grado de proximidad filogenética, con los que se trazan árboles genealógicos entre especies y entre individuos de una especie, comparando proteínas que desempeñan la misma función. Al determinarse la evolución de la proteína por mutaciones progresivas, multitud de fenómenos genéticos como: selección natural, adaptación al ambiente, diferenciación de las especies, entre otros, tienen su última explicación a nivel molecular.

La Biología molecular de microorganismos aporta las herramientas conceptuales que le permitirán el análisis y la comprensión de las aplicaciones técnicas utilizadas en Biotecnología, valorando los avances científicos en el campo de la salud, producción y conservación del medio ambiente.

CAPACIDADES A DESARROLLAR

- Conocer los principales temas del ámbito de la Biología Molecular.
- Identificar problemas y buscar soluciones prácticas y creativas, aplicándolas en un contexto de investigación.
- Comprender e integrar las bases moleculares, estructurales, celulares y fisiológicas de los distintos componentes y niveles de la vida en relación a las diversas funciones biológicas.
- Identificar y comunicar los avances científicos y tecnológicos y sus implicancias éticas, políticas y sociales en la vida del hombre.
- Utilizar un lenguaje científico y manejar un vocabulario técnico que incluya términos precisos y simbología específica para designar estructuras, organismos y procesos biológicos.

DISEÑO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

- Demostrar interés por adquirir información aportada por textos científicos de Biología y utilizar herramientas informáticas y estadísticas adecuadas a cada ámbito de estudio biológico.

EJES FORMATIVOS

Los ejes propuestos no implican prescripción en cuanto a su secuencia para la enseñanza. Se advierte que, los contenidos seleccionados, representan, muchos de ellos, temáticas amplias que deberán especificarse al construirse los diseños curriculares institucionales y de aula en acuerdo a criterios epistemológicos y pedagógicos didácticos.

EJE TEMÁTICO N° 1: BIOLOGÍA MOLECULAR

Núcleo. ADN. Cromatina. Cromosoma. Gen. Composición del gen. Ciclo celular. Control del ciclo celular. Replicación del ADN. Reparación del ADN. Mitosis. Meiosis. Gametogénesis. Ovogénesis. Espermatogénesis. Apoptosis. Fecundación. Etapas. Transcripción. Procesamiento del ARNm. Splicing. Síntesis de ARN ribosomal. 45S. 5S. Síntesis del ARNt. Regulación de la actividad genética. Ribosomas. Ensamblaje de los ribosomas. Síntesis de proteínas. Código genético. Regulación de la traducción del ARNm. Degradación de las proteínas. Regulación de la actividad génica en célula procarionota. Los ribosomas y su relación con la Medicina. Diferenciación celular. Genes de mantenimiento. Genes singulares.

EJE TEMÁTICO N° 2: HERENCIA Y GENÉTICA

Gen. Alelos. Genotipo. Fenotipo. Leyes de Mendel. Monohibridismo. Dihibridismo. Herencia no mendeliana. Dominancia incompleta. Alelos múltiples. Codominancia. Herencia ligada al sexo. Herencia influida por el sexo. Variantes especiales de genes múltiples. Epistasia. Genes ligados. Genes complementarios. Genes suplementarios.-

EJE TEMÁTICO N° 3: MUTACIONES

Estudio de Cariotipo e Ideograma. Alteraciones cromosómicas numéricas. Aneuploidías. Hipodiploidía. Hiperdiploidía. Alteraciones cromosómicas estructurales. Delecciones. Inversiones. Duplicación. Translocaciones. Alteraciones desde el punto de vista funcional y morfológico. Síndromes. Determinación sexual. Alteraciones genéticas en la determinación sexual. Hermafroditismo. Pseudohermafroditismo.

EJE TEMÁTICO N° 4: EVOLUCIÓN

DISEÑO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

Evolución biológica. Evolución orgánica. Primeras ideas sobre evolución. Evidencias de la evolución. Selección natural. Genética de las poblaciones. Equilibrio genético de HardyWeimberg. Factores de la evolución. Patrones de evolución. Estabilidad y cambios de la población. Principales modelos de especiación. Microevolución. Macroevolución. El origen del ser humano.

ORIENTACIONES PARA LA ENSEÑANZA

Se pretende que los estudiantes construyan saberes y actitudes que no pueden ser elaborarlos en contextos cotidianos y que posteriormente de adquiridos puedan ser transferidos, aplicándolos a nuevos contextos y a nuevas situaciones. Se plantea la necesidad de que las actividades de enseñanza que se propongan, **favorezcan la integración entre los conocimientos cotidianos que traen los alumnos, conocidos también como previos, y los conocimientos científicos que procuramos enseñar en la escuela**, para ello debemos seleccionar estrategias de enseñanza apropiadas que permitan alcanzar esta compleja iniciativa.

En este marco de relaciones de conocimiento científico y cotidiano, se debe reflexionar acerca de las propias prácticas docentes con el fin de mejorarlas y elegir las estrategias de enseñanza más adecuadas para facilitar a los jóvenes el abordaje de los contenidos escolares. Para ello, debe tenerse en cuenta los contenidos a desarrollar, los modos de aprender que se pretenden promover, las intencionalidades de enseñanza, las características del grupo de alumnos, sus conocimientos previos, sus intereses y necesidades, como también los recursos de enseñanza con que se cuenta.

Al momento de seleccionar las estrategias, resulta pertinente elegir aquellas que promueven de manera equilibrada las actividades individuales y el trabajo grupal, decisiones que se abordarán según el contenido a enseñar, el grado de motivación que se quiera propiciar y las intencionalidades didácticas que se persiguen.

En base a lo dicho hasta aquí, se sugiere las siguientes estrategias:

- **Resolución de problemas:** presentando a los alumnos el análisis de situaciones significativas y problematizadoras para los cuales no tengan una explicación total ni inmediata y puedan resolver a través de la búsqueda de información y de la experimentación, activando distintos procesos cognitivos con el fin de propender al pensamiento hipotetizador.
- La **experimentación** es una estrategia que busca un lugar importante en el campo del conocimiento, a través de ella se posibilita: desarrollar la capacidad hipotetizadora; diseñar, experimentar; contrastar ideas previas con nuevos conocimientos; desarrollar la creatividad e iniciativa; trabajar en grupo y colaborar en el trabajo grupal; analizar resultados; explicitar y fundamentar conclusiones; comunicar los resultados mediante informes y participar de espacios de puesta en común.
- En las situaciones de **formulación de problemas y de hipótesis** los estudiantes tendrán lugar de: cuestionar lo que ven y lo que aprenden, y no aceptar las primeras evidencias como obvias; formular preguntas investigativas acerca del tema que se está estudiando y distinguirlas de aquellas que no

DISEÑO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

lo son; analizar la problemática planteada para comprender de qué se trata el problema y a qué concepto se remite, evaluando qué conocen y qué necesita conocer sobre el tema; plantear hipótesis en respuesta a las preguntas y problemas propuestos y anticipar posibles formas de ponerlas a prueba y analizar resultados en casos en que se confirmando o refutando dicha hipótesis.

Para que las actividades puedan llevarse adelante es necesario que el docente:

- estimule en los estudiantes el hábito y la capacidad de hacerse preguntas y de evaluar si son investigativas o no.
- intervenir en clase problematizando los conocimientos, ayudando a los estudiantes a formular nuevos problemas.
- dar oportunidades para que los alumnos formulen hipótesis e invitarlos a proponer de qué manera podrían ser contrastadas.
- En cuanto a la **información** como estrategia didáctica es utilizada sistemáticamente, por lo que es oportuno orientar al alumno sobre cómo seleccionarla.

Para desarrollar esta capacidad de adquisición de información se debe brindar a los alumnos herramientas que les permitan la búsqueda, recolección y selección de la información proveniente de distintas fuentes, entre otros: libros científicos, revistas científicas, publicaciones, videos, multimedias, internet, enciclopedias.

En cuanto a la **Interpretación de la información**, a través del análisis e interpretación de situaciones a partir de principios o modelos previamente conocidos se podrán construir conocimientos. Por ello es necesario desarrollar herramientas para la **Comunicación** de la información y con ello brindar a los alumnos conocimientos acerca de los modos de comunicación y distintos soportes a utilizar.

- **Proyectos de trabajo:** tiende a lograr en el alumno la creatividad y dinamismo a través de una mirada globalizadora, favoreciendo las interacciones a través del trabajo en equipo, en el que cada participante se compromete y asume un rol determinante.
- **Mapas semánticos:** activan conocimientos previos estableciendo propuestos para integrar la información nueva y sirven de base para elaborar mapas y redes conceptuales. Se asocian a ejercicios de torbellino de ideas.
- **Mapas y redes conceptuales:** sirven como herramienta para realizar repasos o integraciones conceptuales al finalizar una clase o unidad temática. Los mapas permiten la jerarquización de los conceptos del Espacio Curricular. Las redes son diagramas de flujo que grafican los contenidos conceptuales que esperamos que los alumnos aprendan, dando cuenta de los posibles recorridos a establecer para lograr amplitud y profundidad de los conocimientos.
- **Investigación:** es una estrategia que procura la formación de una actitud científica; implica asumir una situación indagadora crítica y reflexiva. Convierte la realidad en un escenario problemático como generador de incertidumbres, de duda y de inquietud no acabada. - **Uso de la tecnología:** los soportes tecnológicos deben estar estrechamente vinculados a los contenidos que se enseñan, en tanto se los utilice como mediadores que faciliten la comprensión; por lo que no debemos pedir de vista los procesos cognitivos que se pretende generar en los alumnos al hacer uso de los mismos.

DISEÑO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

- Finalmente se debe destacar la **enseñanza directa** como estrategia centrada en el docente para enseñar conceptos, que se formaliza a través de la explicación.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- Barahona, A. y Piñero, D.** (1997): *Genética: La Continuidad de la Vida. La Ciencia desde México*. Fondo de Cultura Económica. Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica de la AWP y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México.
- Calcaterra, N.** (s/f): *Las ciencias en el mundo contemporáneo. Ciencias Naturales*. Explora. Programa de capacitación multimedial. Buenos Aires: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación.
- Curtis y Barnes N.** (2000): *Biología*. Bogotá. Panamericana.
- Purves, W.** (2009): *Vida de la Ciencia de la Biología*. Bogotá. Panamericana.
- Solomon, E. y otros** (1998): *Biología de Villeé*. México. McGraw-Hill-Interamericana.
- De Robertis (h)-Hib-Ponzio** (1987): *Biología celular y molecular*. 11° Reimpresión. Barcelona. Edit. El Ateneo.
- Griffith Ajf, Gelbart Wm, Miller Jh. Lewontin RC** (2000): *Genética Moderna*. McGraw-Hill/Interamericana.
- Strickberger, M.W.**: *Genética*. 3° Edición. España: Ediciones Omega, S.A.
- Eberhard Passarge, Md.**: *Genética. Texto y Atlas*. 3° Edición. Editorial Médica Panamericana.
- Novo Villaverde Francisco Javier** (2007): *Genética Humana*. Pearson.
- Lodish, Harvey; Berk, Arnold; Zipursky, S-Lawrence** (2005): *Biología Celular y Molecular*. Quinta Edición. Editorial Médica Panamericana.

PORTALES WEBS

- DNA interactive: <http://www.dnai.org>
- Instituto Howard Hughes: <http://www.hhmi.org>
- National Human research Institute: <http://www.genome.gov>
- Educ.ar: <http://www.educ.ar>
- Facultad de Ciencias Exactas y Naturales:
<http://www.fcen.uba.ar/carrera/cefiec/biologia/depb/sitios.htm> The tree of Life Project: <http://www.tolweb.org> Animaciones:
<http://www.sumanasinc.com/webcontent/anisamples/biology/biology.htm>
<http://thelifewire.com>
<http://vcell.ndsu.nodak.edu/animations/>