Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA

CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

EXP. 6557/17

Res. 3072/17

ACTA N° 129, de fecha 5 de diciembre de 2017.

VISTO: La solicitud de aprobación de los programas de Biología, elevado por el Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular;

RESULTANDO: I) que los mismos refieren a los cursos de Educación Media Profesional de Pedicuría, Maquillaje Integral, Masaje, Sala Bar e Informática;

II) que fueron elaborados por la Referente Prof. Reina CORTELLEZZI;

III) que a fs. 118 y 119, los profesores Melina ARBOLEYA y Regino MARTÍNEZ, delegados por la Asamblea Técnico Docente, manifiestan su conformidad con los programas propuestos;

CONSIDERANDO: que este Consejo estima pertinente aprobar los mencionados programas de biología que lucen de fs. 2 a 116;

ATENTO: a lo expuesto;

EL CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL POR UNANIMIDAD (TRES EN TRES), RESUELVE:

1) Aprobar los programas de Biología de los cursos de Educación Media Profesional de Pedicuría, Maquillaje Integral, Masaje, Sala Bar e Informática, que a continuación se detallan:

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		048	Educación Media Profesional		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		720	Servicios Personales		
ORIENTACIÓN		696	Pedicuría		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		2	2		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO					
ÁREA DE ASIGNATURA		028	Biología		
ASIGNATURA		0495	Biología CTS		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		----------			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Según Reglamento vigente			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 20-06-16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6557/17	Res. Nº 3072/17	Acta Nº 129	Fecha 05/11/17

FUNDAMENTACIÓN

La Biología, como parte de las Ciencias Naturales, constituye un vasto ámbito de conocimiento que en la segunda mitad del siglo XX experimenta un crecimiento impactante y continúa en plena expansión dando lugar a diferentes especializaciones. En sentido amplio, ha avanzado hasta el extremo de jugar un papel central en nuestra salud y bienestar en el desarrollo socio-económico de las naciones y en la gestión planetaria del medio ambiente.

El enfoque que promueve la UNESCO para la enseñanza de las ciencias implica que el aprendizaje de la Ciencia sea para todos los alumnos, como base de la participación democrática de los ciudadanos. En este contexto, la enseñanza de la Biología debe favorecer el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes, entendiendo que dicho pensamiento es sobre todo una actitud, un

modo de abordar los problemas y no el simple conocimiento de una serie de ideas, datos, hechos, resultados o teorías que se han acumulado a lo largo de la historia.

La alfabetización científica presupone la necesidad de estimular en los ciudadanos la adquisición de ciertas competencias básicas, vinculadas con una sólida formación integral humanista y científico tecnológica. Esta alfabetización desde la óptica del ciudadano, no del especialista, es un conjunto de datos, vocabulario, conceptos, historia, filosofía, aproximaciones sociales y éticas. Esto requiere de la enseñanza de las ciencias un esfuerzo de apertura de panorama y situar los temas en su contexto (sabiendo que se trata de una tarea compleja).

Estos tiempos no sólo son de nuevos contenidos sino también de nuevos usos del conocimiento científico y de las consecuencias y repercusiones que de ellos emanan, afectando al ciudadano.

Los saberes relevantes de la Biología ayudan a los jóvenes a estar mejor preparados para interpretar y comprender el mundo que los rodea, participar en el proceso democrático de toma de decisiones y en la resolución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología en nuestra sociedad.

Este curso permitirá al alumno adquirir una cultura biológica que se traduzca en respeto hacia la vida a través del conocimiento. La admiración y la constatación de la armonía en lo diferente contribuyen a fortalecer valores de convivencia como el de respeto, tolerancia y necesidad de lo diverso, actitudes imprescindibles en la especie humana como mecanismos culturales que posibiliten la evolución de la misma.

El curso de Biología desarrollará en el alumno de Educación Media Tecnológica

la capacidad de valorar la información proveniente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia, para expresarse críticamente sobre temas actuales como clonación, ingeniería genética, origen de la vida, alimentos transgénicos, mejora vegetal, terapias génicas, etc.

Esta propuesta intenta que el alumno comprenda que el desarrollo de la Biología supone un proceso cambiante y dinámico, sin dogmas ni verdades absolutas para que posibilite una actitud flexible y abierta frente a opiniones diversas. Asimismo, busca superar el enfoque informativo, descriptivo y fragmentado (enfoque tradicional) para dar paso a un enfoque de tipo más analítico, explicativo e integrador del conocimiento del mundo científico.

En el marco de esta postura epistemológica, los alumnos percibirán a la actividad científica como una empresa vital, humana, abierta y creativa, en constante construcción y revisión, empleando modelos explicativos provisionales.

El énfasis de esta propuesta programática no estará en el exceso de información sino en el desarrollo de competencias a través de un tratamiento secuencial, integrador y explicativo de los principios fundamentales que expresan y explican la presencia del mundo vivo.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Las competencias específicas de la asignatura a desarrollar son de carácter comunicacional, procedimental y societal. Las mismas se explicitan a continuación a través del logro de diferentes procedimientos cuyo aprendizaje debe facilitar el docente, constituyéndose en objetivos fundamentales de su enseñanza.

1.- Lograr en los alumnos el desarrollo de competencias comunicacional específicas de la Biología, favoreciendo procedimientos cognitivos como:

- Describir coherentemente procesos y características del ambiente o de los seres vivos.
- Utilizar para la expresión instrumentos diversos, como dibujos, esquemas, gráficos, tablas, textos, etc.
- Analizar críticamente la información científica y comprender sus limitaciones.
- Formular hipótesis o anticipaciones acerca de los fenómenos biológicos estudiados
- Utilizar adecuadamente datos numéricos, gráficos, tablas.
- Comprender y utilizar con rigor el lenguaje biológico, atendiendo a la etimología, y al contexto histórico en que surge.
- Decodificar información presentada por los medios de comunicación en relación a temas biológicos.

2.- Lograr en los alumnos el desarrollo de competencias procedimentales específicas de la Biología, favoreciendo procedimientos cognitivos como:

- Identificar, formular y resolver situaciones problemas.
- Reconocer los niveles de abordaje (molecular, microscópico, macroscópico) de los fenómenos biológicos.
- Observar, identificar, situar temporal y espacialmente, relacionar hechos, fenómenos y procesos de la Biología.
- Recolectar datos, registrarlos, compararlos, haciendo una correcta interpretación de los mismos.

3.- Lograr en los alumnos el desarrollo de competencias societales que contribuyan a su formación ciudadana:

- Reconocer la evolución histórica de algunos conceptos biológicos y de sus aplicaciones, percibiendo su rol en la vida humana.

- Desarrollar y demostrar las actitudes personales de cooperación, perseverancia y responsabilidad apropiadas para la resolución de problemas y el trabajo en equipo.
- Identificar las relaciones entre el conocimiento científico y tecnológico, considerando la preservación de la vida, y las condiciones de desarrollo sustentable.
- Comprender las implicancias éticas, morales, políticas y filosóficas del conocimiento biológico y las responsabilidades de la sociedad y los científicos.

CONTENIDOS

Criterios de organización

La organización de los contenidos seleccionados en esta propuesta programática se basa en los siguientes criterios:

- Los principios unificadores de la Biología[1] a los efectos de no adulterar el incuestionable valor formativo que permite su apropiación conceptual.
- La contextualización y funcionalidad de los aprendizajes a los efectos de acercar la realidad académica de los alumnos a su experiencia cotidiana.
- La ciencia como práctica social no ajena a otras actividades sociales.[2]

En función de los criterios antes mencionados, los contenidos del Programa se incorporan en un desarrollo que se extiende desde el origen de la vida a la biodiversidad actual.

[1] Se consideran principios unificadores en esta ciencia los criterios de Unidad, Diversidad, Continuidad e Interacción sobre la base de los niveles de complejidad creciente

[2] "El aprendizaje de la Biología debe permitir la comprensión de la naturaleza viva y de los límites de los diferentes sistemas explicativos, la contraposición entre los mismos y asumir que la Ciencia no tiene respuesta para todo. Es necesario que los estudiantes puedan comprender que los modelos son producto de la mente humana, construcciones mentales que mantienen a los fenómenos observados como criterio de legitimación". TRÍAS, Silvia (2002), Contenidos curriculares de la Educación Media Superior: Organización, especificación y selección. Estudio comprando en países seleccionados para las asignaturas: Matemática, Biología e Historia. Montevideo. Comisión TEMS. (pág. 21).

Criterios de selección de contenidos

Dado que no es posible tratar en la enseñanza media todo el conocimiento biológico o todo el conocimiento tecnológico asociado al mismo, se tienen en cuenta:

- El grado de desarrollo cognitivo de los alumnos que cursan la EMS y que avanzan progresivamente del pensamiento concreto al formal.
- El impacto producido por los conocimientos científicos en el área de la Biología molecular, de la Genética y la aplicación de biotecnologías sofisticadas en la sociedad actual.
- La motivación que las temáticas seleccionadas generan en los alumnos, como consecuencia de su presencia cotidiana en los medios masivos de comunicación.

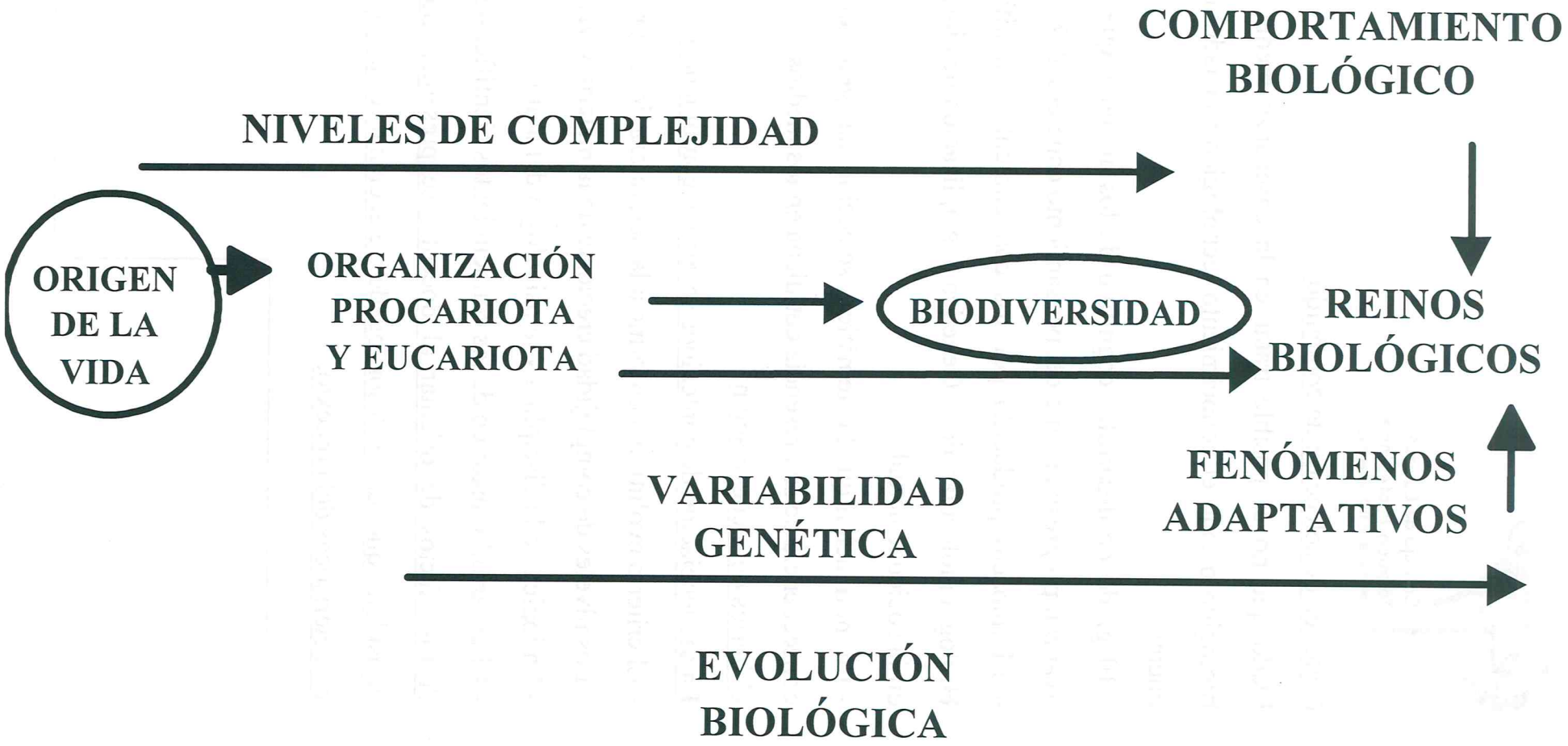
Criterios de secuenciación

La secuenciación de contenidos se realiza combinando:

- El criterio evolutivo, conforme a la naturaleza de los procesos estudiados
- Los niveles de complejidad creciente de la materia viva.
- La lógica de la disciplina y la psicología del alumno.
- El desarrollo histórico de los conocimientos científico-tecnológicos.

A los efectos de orientar al docente, se presentan posibles actividades. Se considera que el profesor puede seleccionar éstas u otras conforme a las características del contexto.

Del origen de la vida a la biodiversidad



Consejo de Educación Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

PRIMERA UNIDAD

Orientación al docente: En esta primera unidad se pretende el tratamiento general de las diferentes concepciones acerca del origen de la vida, ya que el objetivo es, a través de las mismas, realizar una aproximación a la concepción de ciencia, como un conocimiento en construcción, en continua revisión y vinculado al contexto histórico en que se genera.

Reflexionar con el alumno acerca de la dificultad de definir lo vivo, y de caracterizarlo. En su mínima expresión estar vivo requiere ser una célula. El concepto de célula permite introducir la noción de sistema complejo y ordenado. Esto facilitará el planteamiento de interrogantes clave sobre la naturaleza de la vida, su origen y su proceso evolutivo.

Mediante la ponderada selección de actividades el docente procurará el abordaje de los contenidos conceptuales, de manera motivadora enfatizando en la significación biológica de procesos y estructuras.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
¿Cómo se originó la vida en la tierra? - Diferentes respuestas a través de la historia de la humanidad - La química prebiótica. Moléculas precursoras de vida. - Las moléculas se organizan. Microesferas o coacervados. Membranas. Significación biológica de la membrana. - Características de lo vivo. Reproducción y autorregulación. - Primeras formas de vida: evolución celular. - La multicelularidad, el inicio de la diferenciación y la biodiversidad. Aproximación a su origen evolutivo.	- Consultar fuentes de información. - Interpretar teorías a través del texto o la imagen, compararlas, representarlas. - Describir e interpretar modelos. - Modelizar moléculas, membranas, células.	- Valoración del trabajo científico como medio para alcanzar el conocimiento. - Toma de conciencia de la provisionalidad de las concepciones sobre la realidad. - Actitud tolerante en la confrontación de las ideas, evitando posturas dogmáticas. - Respeto por las diferentes formas de vida y reconocimiento de su importancia evolutiva.

ACTIVIDADES

- Visionado de videos sobre el origen de la vida y elaboración de un informe realizando investigación bibliográfica.
- Debate acerca de los aciertos y errores de las diferentes concepciones.
- Elaborar un esquema, un dibujo, una pintura que exprese la teoría actual.
- Elaborar una escala cronoestratigráfica del tiempo aproximado que tardó en originarse la vida.
- Analizar un texto relacionado con los trabajos de Darwin.

COMPETENCIAS A LOGRAR:

- Reconocer los fundamentos científicos que ofrecen las teorías estudiadas.
- Diferenciar lo vivo de lo no vivo y sus niveles de estudio (molecular, microscópico, macroscópico).
- Secuenciar estructuras no vivas y vivas conforme a su grado evolutivo.

TEMPORALIZACIÓN: 24 clases

SEGUNDA UNIDAD

Orientación al docente: De acuerdo a diversas investigaciones didácticas en relación a la genética, se ha constatado que los alumnos presentan dificultades al momento de situar el nivel de complejidad organizativa que estos temas abordan. En esta unidad en particular, se trabajan contenidos en diferentes niveles (molecular, celular, individual, poblacional) lo que representa en sí una dificultad para el alumno. Si el docente atiende especialmente estos obstáculos epistemológicos, y cuando corresponda, explicita en el aula el nivel que se está trabajando, el aprendizaje se verá facilitado.

Si bien el estudio de los procesos de mitosis y meiosis es un pre-requisito para la mejor comprensión de los fenómenos hereditarios, se trata de temas complejos y de difícil apropiación por parte de los alumnos. Se entiende conveniente sortear su complejidad centrándose prioritariamente en la jerarquización de los procesos, haciendo énfasis en sus resultados, en la conceptualización de pares homólogos, de intercambio génico y en su significado en cuanto a la constancia-variación cromosómica de las especies. Fundamento que será retroalimentado al tratar las bases de la variabilidad genética.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
¿Por qué la unidad y la diversidad? - Dónde se encuentra y cómo está organizado el material hereditario. Carioplasma. Cromosomas. Cariotipos. Cariogramas. Bases de la diploidía y haploidía. - El lenguaje molecular de la vida: Los ácidos nucleicos. - Los genes. Codificación de la información. - El flujo de la información - Secuencias que sí codifican proteínas y que no codifican en el genoma. - Bases de la variabilidad genética: reproducción sexual, mutaciones. - Concepto de especie y población.	- Observar, describir, comparar, dibujar, modelizar: cromosomas, cariotipos, células en división. - Comparar resultados de los procesos de mitosis y meiosis. - Describir e interpretar modelos de ácidos nucleicos. - Secuenciar en el tiempo momentos de la investigación molecular. - Ordenar las etapas del proceso de producción de la proteína. - Realizar informes acerca de videos empleados en clase.	- Generar actitud crítico-reflexiva respecto a los avances científicos. - Valoración de sus implicancias éticas y sociales. - Reconocimiento de la necesidad de preservar la biodiversidad. - Respeto y valoración de lo diferente. - Respeto por la identidad biológica.

ACTIVIDADES:
- Secuenciar los principales hitos que marcan el surgimiento de la biología molecular.
- Extracción de ADN.
- Estudio comparativo de códigos de barras de fragmentos de ADN de una madre, su hijo y el supuesto padre.
- Visionado de videos.
- Empleo de juegos didácticos.
- Salida de campo (patio, plaza, etc.) y observación de la diversidad biológica, y de caracteres adaptativos.
- Investigar y preparar informe acerca de algunos mecanismos conocidos sobre cómo surgen algunas células cancerosas.
- Realizar entrevistas a especialistas en las temáticas tratadas.

COMPETENCIAS A LOGRAR:
- Conocer la significación biológica de los ácidos nucleicos.
- Reconocer la universalidad del código genético.
- Comprender la significación biológica de la secuenciación de los nucleótidos.
- Reconocer los niveles de abordaje del material genético.
- Conocer las posibilidades de variación y la determinación de la identidad.
- Conceptualizar los mecanismos de selección y adaptación.
- Entender la evolución como proceso poblacional y no individual.
- Relacionar las mutaciones con el proceso evolutivo.

TEMPORALIZACIÓN: 24 clases

TERCERA UNIDAD

Orientaciones al docente: Atendiendo a la relevancia que la didáctica le da actualmente a la historia de las ciencias, y considerando a la ciencia como una actividad humana que se desarrolla en un contexto dado, se plantea en esta Unidad una visión histórica de los avances de los estudios de la Herencia y la Genética.

Para evitar la simple repetición de soluciones aprendidas (ejercicios de genética), habría que transformar éstos en auténticos problemas. La resolución de problemas está caracterizada por una reorganización de la información ya sea a nivel de identificación de la situación, de los métodos de tratamiento, o de la interpretación del producto. Mientras que en el simple ejercicio se aplican recetas, en el problema se ejercita el procesamiento de la incertidumbre, se comprende, define y da sentido a una situación concreta.

Consejo de Educación Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

CONTENIDOS		
CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
¿Cómo comienza el estudio de la variación hereditaria? Nivel individual - Jardineros, agricultores, granjeros, y finalmente la experimentación sistematizada: Mendel y sus principios Transmisión independiente. Dominancia incompleta. - Cromosoma – gene: trabajos de Morgan con Drosophila melanogaster. Autosomas y heterocromosomas. Nivel poblacional. Los genes en las poblaciones. - Equilibrio de las frecuencias génicas en las poblaciones ideales. - Factores que modifican las frecuencias poblacionales: mutación, selección natural, migraciones. - Organismos idénticos: clonación natural y artificial. Perspectiva evolutiva.	- Secuenciar en el tiempo las investigaciones y relacionar con su contexto histórico. - Decodificar las leyes de la herencia en estudio de casos. - Representar cruzamientos (dameros). - Observar micrografías. - Manipular materiales de laboratorio y ejemplares. (Drosophila, Pisum). - Resolver problemas de genética enfatizando su valor probabilístico.	- Reconocer el valor del esfuerzo en la construcción del conocimiento. - Valorar las implicancias éticas y sociales de los avances en la genética. - Desarrollo del gusto por la actividad experimental. - Rigurosidad en la aplicación de técnicas de investigación.
ACTIVIDADES - Cultivo y obtención de plántulas a partir de semillas de Pisum. - Elaboración de árboles genealógicos tomando un carácter hereditario mendeliano de la especie humana. - Preparación de cultivos de Drosophila. - Empleando lupa y microscopio detectar caracteres hereditarios y comparar ejemplares - Construcción de modelos de cariotipos. - Debates acerca de la clonación. - Relevar e interpretar datos acerca de la frecuencia de un fenotipo dado en una población.		
COMPETENCIAS A LOGRAR: - Vincular los conocimientos que surgen de la investigación con el contexto histórico en el que se generaron. - Conceptualizar la probabilidad genética. - Conocer el mecanismo de la determinación del sexo cromosómico. - Asociar los mecanismos hereditarios con la composición genética de los gametos - Reconocer la diversidad biológica como valor a preservar.		
TEMPORALIZACIÓN: 18 clases		

CUARTA UNIDAD

Orientaciones al docente: A través de esta unidad se genera en la enseñanza formal la posibilidad de que el alumno acceda a temáticas que sólo llegaban a través de los medios de comunicación. Es necesario clarificar conceptos que han sido muy difundidos pero con escaso rigor científico. Se destaca la importancia de precisar el alcance de cada término (ingeniería genética, prueba de ADN, terapia génica, transplante de genes, clonación, etc.).

Se procura generar reflexión y actitud responsable frente a los posibles efectos de tales prácticas humanas a escala planetaria.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
La genética en el siglo XXI - Proyecto HUGO - ADN recombinante: enzimas que cortan, enzimas que pegan. - La transferencia de genes de una especie viva a otra. Vectores, plásmidos. - Microorganismos, plantas y animales transgénicos. . Biotecnologías: alimentos, fitofármacos, antibióticos.	- Investigar acerca del proyecto HUGO. - Buscar información en diferentes fuentes. -Investigar acerca de nuevas biotecnologías en Uruguay. - Modelizar. - Seleccionar artículos de la prensa. - Representar el proceso de recombinación empleando modelos.	- Fomentar una actitud reflexiva frente a la manipulación genética. - Valorar el impacto sobre la biósfera y la salud humana. - Valorar las implicancias éticas y sociales. - Desarrollar la curiosidad frente a la calidad de los diversos productos de consumo.

ACTIVIDADES:

- Visitar centros de investigación biotecnológica.
- Organizar debates.
- Entrevistas con investigadores uruguayos.
- Divulgación de la información recogida.
- Vigilia periodística.

COMPETENCIAS A LOGRAR:

- Conocer los mecanismos mediante los cuales el hombre puede alterar el material biológico.
- Diferenciar de manera sencilla las técnicas de manipulación genética y sus resultados en sus distintos niveles (celular-molecular).
- Desarrollar la capacidad de fundamentar las tomas de decisiones frente a los productos de consumo.

TEMPORALIZACIÓN: 12 clases

QUINTA UNIDAD. Espacio de Autogestión Programática

Orientación al docente: Atendiendo al valor que tiene la contextualización en el logro de los aprendizajes, se introduce este espacio de curriculum abierto para:

- atender centros de interés de los alumnos,
- abordar temáticas emergentes, o
- profundizar en algún ítem del programa.

En la secuencia programática se podrá decidir en forma libre la oportunidad en que se hace uso de este espacio.

Los contenidos planteados en esta unidad pueden ser trabajados por el docente como abordaje o motivación a cualquiera de las unidades anteriores.

TEMPORALIZACIÓN: 6 clases

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

PROPUESTA METODOLÓGICA

La actividad desarrollada en el aula por el docente está en forma implícita o explícita condicionada por su postura epistemológica. Comencemos entonces por reflexionar acerca de la pregunta ¿qué es una ciencia? Es imprescindible explicitar la concepción de ciencia que cada docente maneja en la medida que conduce a una reflexión en la didáctica.

Las sugerencias metodológicas propuestas intentan mantener coherencia con la concepción de ciencia que fue explicitada en el trayecto II de esta propuesta curricular. Una ciencia para todos, que contribuya a la formación del ciudadano, humanizada, contextualizada, a través de la cual se fomentaría el análisis crítico sobre fenómenos naturales que forman parte de la existencia de todo ciudadano y sobre el tratamiento y uso que el hombre realiza de los conocimientos científicos.

Hemos asistido a la de enseñanza por transmisión verbal y a la enseñanza por redescubrimiento. Actualmente atendemos a una metodología que traduce una idea de Ciencia Biológica como cuerpo de conocimiento en evolución, como proceso, como actitud del sujeto y como producto social del hombre. La metodología a desarrollar debe estar enfocada a:

- Plantear problemas precisos, que surjan de situaciones que sean de interés para los alumnos.
- Atender las concepciones previas de los alumnos a la hora de planificar las actividades.
- Atender en lo posible la historia de la ciencia a fin de que el alumno pueda comprender la concordancia existente entre la aparición de los grandes cambios, con los momentos sociales e históricos que se viven.

- Tener presente los contenidos transversales en cada una de las unidades temáticas.
- Guiar la comprensión de los conceptos fundamentales, su relación, su jerarquización, lo que habilitará al alumno para construir redes conceptuales que le permitirán integrar los principios de la Biología.
- Familiarizar al estudiante con las técnicas y procedimientos propios de la Biología, favorecer el desarrollo de habilidades de lectura, ejecución y elaboración de modelos de aplicación científica.
- Plantear dilemas frente a hechos científicos de repercusión social que exijan del alumno una actitud crítica y reflexiva para la toma de posición. Aceptando que frente a un mismo problema puede haber más de una posición, ya que cada opinión está influenciada por aspectos políticos, económicos, sociales, por lo que están lejos de ser verdades de tipo absoluto.
- Atender la diversidad de estilos cognitivos de los estudiantes.
- Mantener apertura para aceptar métodos tradicionales, con resolución de situaciones problema, ejercicios, que se hallen dentro de la zona de interés de los estudiantes, logrando una "dieta" equilibrada de estrategias de enseñanza, conforme a las características del alumnado.

EVALUACIÓN

Enseñar, aprender, evaluar: tres procesos inherentes a la práctica docente que deben desarrollarse en forma armónica y coherente.

"Un nuevo paradigma educativo entiende que la evaluación no debe interpretarse como el momento terminal de un proceso. Esto marca el concepto de convertir la evaluación en una instancia formativa y enriquecedora para el estudiante. Una evaluación de proceso supone dar cuenta de la evolución que el alumno recorre durante el año lectivo. Estas valoraciones tendrían por finalidad,

además, que el educando logre incorporar los criterios y puntos de referencia que le permitan autoevaluarse saludablemente.

Pero esta nueva visión de la evaluación no se agota en la cantidad de conocimiento conceptual que el educando incorpora, sino que se dirige a los objetivos por alcanzar, (lo que implicaría la adquisición de diversos aprendizajes relacionados con lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal)."[1]

"En este marco, la evaluación es vista como un componente del curriculum, cumpliendo una función didáctica, es considerada como instancia de aprendizaje que retroalimentará las prácticas pedagógicas.

La evaluación de proceso tiene un carácter prospectivo, mientras que la evaluación de producto en tanto que hace referencia al juicio global final de un proceso que ha terminado, tiene una óptica retrospectiva.

La evaluación de proceso supone relevar información de modo continuo, especialmente al inicio del curso. Es imposible valorar un proceso del que no se conoce el punto de partida, y tener la expectativa de un análisis prospectivo de las capacidades a lograr por parte del estudiante.

Las evaluaciones del proceso y de producto, a pesar de que la distinción conceptual las plantea como mutuamente excluyentes, en la práctica son utilizadas como complementarias" [2]

En la propuesta programática aparecen logros que deben ser tenidos en cuenta a la hora de evaluar y que no son sólo cognitivos. Se trata entonces de incluir además, valores, actitudes, habilidades cognitivas complejas, etc. Es importante este señalamiento porque en muchas ocasiones la evaluación de conocimientos

[1] ANEP / CES (2000), El bachillerato: antecedentes, situación actual y perspectivas. Primer documento. Montevideo. ANEP.

[2] ANEP / Comisión TEMS (2002), Orientaciones para los programas. Montevideo. ANEP

se reduce a la de informaciones, datos, y hechos, lo cual conduce a una concepción estrecha de los conocimientos por evaluar.

La evaluación continua implica:

- Un período de evaluación inicial al comenzar el proceso de aprendizaje, para conocer las ideas previas y reconocer la diversidad de los puntos de partida, ya sea para adecuar la programación a las características de los estudiantes o para facilitar la toma de conciencia del propio punto de partida.
- Evaluación formativa procesual, es la forma de recoger información permanente acerca del modo de aprender del alumnado y como va alcanzando los nuevos aprendizajes, los aspectos que resultan más fáciles, las motivaciones personales, los ritmos o los estilos particulares de aprender.

Es importante incorporar en esta etapa, la autoevaluación y la coevaluación, ya que desde una perspectiva socio-constructivista constituyen forzosamente el motor de todo proceso de construcción del conocimiento y se traducen en un estímulo clave para la superación personal del alumno y para reconocer su lugar de trabajo en el aula.

- Evaluación final, se cumple al finalizar una unidad programática o al finalizar el curso, implica la reflexión y síntesis acerca de lo conseguido en el período de tiempo previsto para llevar a cabo determinados aprendizajes. Es el momento en que es preciso tomar decisiones respecto a como se avanzará en la siguiente etapa del curso, o respecto a la promoción o no de los alumnos.

Para esta evaluación deberán establecerse los contenidos mínimos exigidos, "competencias a lograr", entendiendo que son pre-requisitos para cursos posteriores. Se pondrá énfasis en la comprensión de lo que se enseña para aprender, y no para evaluar.

El objetivo debe estar en el logro de aprendizajes que habiliten las acreditaciones. Si bien la acreditación es de reconocida importancia social, ésta debe garantizar el logro de las competencias.

El concepto de evaluación propuesto condiciona el modelo de desarrollo de la misma, pues si su meta y funcionalidad son eminentemente formativa, todos los pasos que se den para ponerla en práctica, deben serlo igualmente.

Las técnicas e instrumentos que se seleccionen o elaboren deben contribuir también a la mejora del proceso evaluado.

Las propuestas de evaluaciones escritas permitirán valorar los diferentes estilos cognitivos y habilidades de los estudiantes. En atención a este punto, la prueba, presentará variedad en los contenidos solicitados y en su forma de presentación.

A modo de ejemplo se sugieren: dibujos para interpretar y señalizar, esquemas a elaborar, procesos para reconocer y/o explicitar, estructuras a representar y señalizar, ejercicios de análisis de información, situaciones problemáticas para resolver, ejercicios de múltiple opción, etc.

BIBLIOGRAFÍA

PARA EL ALUMNO

- ALEXANDER y otros (1992), Biología. New Jersey. Ed. Prentice Hall.
- ANZALONE (2001), Curso de Biología. Montevideo. Ed. Ciencias Biológicas.
- ASIMOV, Isaac (1993), Breve historia de la Biología. Buenos Aires. EUDEBA.
- AUDERSIRK, GERARD (s/d), Biología. Volúmenes I, II y III. Prentice Hall.
- AUDERSIRK, GERARD (s/d), Biología: La vida en la Tierra. Ed. Prentice

Hall. Última Edición.

- BARCIA y otros (s/d), Ciencias Biológicas. Ed. Santillana.

- BARDELLI, CUNIGLIO (2000), Biología, Citología y Genética. Ed. Santillana Polimodal.

- BARDELLI, CUNIGLIO y otros (2000), Biología y ciencias de la Tierra. Ed. Santillana Polimodal.

- CAMPBELL, MITCHELL (s/d), Biología: conceptos y relaciones. New Jersey. Ed. Prentice Hall.

- FRIED, Gh. (s/d), Biología. Ed. Mc Graw Hill.

PARA EL DOCENTE

- BRITISH MUSEUM (1992), Colección Ciencias de la Naturaleza. Madrid. Ed. Akal.

- BRUCE-ALBERTS (s/d), Biología Molecular de las células. Ed Omega.

- BROCK, T.D. (s/d), Biología de los microorganismos. New Jersey. Ed. Prentice Hall.

- CURTIS-BARNES (2000), Biología. Buenos Aires. Ed. Médica Panamericana.

- DOBZHANSKY, T. (s/d), Evolución, Ed. Omega.

- KLUG, W. y CUMINGS (s/d), Conceptos de Genética, Ed. Prentice Hall.

- LEWIN (s/d), Genes. Ed. Reverté.

- MARIN, Mónica (2001), Organismos Genéticamente Modificados, Ed. Trilce (Fac. de Ciencias).

- SOLOMON-BERG-MARTIN (1999), Biología. Ed. Mc Graw Hill. 5ª ed.

- STANFIELD, W. (s/d), Genética. Ed. Mc Graw Hill.

Volver a Gradilla Informática

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	048	Educación Media Profesional			
PLAN	2004	2004			
SECTOR DE ESTUDIO	720	Servicios Personales			
ORIENTACIÓN	556	Maquillaje Integral			
MODALIDAD	---	Presencial			
AÑO	2	2			
TRAYECTO	---	---			
SEMESTRE	---	---			
MÓDULO					
ÁREA DE ASIGNATURA	028	Biología			
ASIGNATURA	0495	Biología CTS			
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	----------				
MODALIDAD DE APROBACIÒN	Según Reglamento vigente				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 96	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 32	
Fecha de Presentación: 20-06-16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6557/17	Res. Nº 3072/17	Acta Nº 129	Fecha 05/11/17

FUNDAMENTACIÓN

La Biología, como parte de las Ciencias Naturales, constituye un vasto ámbito de conocimiento que en la segunda mitad del siglo XX experimenta un crecimiento impactante y continúa en plena expansión dando lugar a diferentes especializaciones. En sentido amplio, ha avanzado hasta el extremo de jugar un papel central en nuestra salud y bienestar en el desarrollo socio-económico de las naciones y en la gestión planetaria del medio ambiente.

El enfoque que promueve la UNESCO para la enseñanza de las ciencias implica

que el aprendizaje de la Ciencia sea para todos los alumnos, como base de la participación democrática de los ciudadanos. En este contexto, la enseñanza de la Biología debe favorecer el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes, entendiendo que dicho pensamiento es sobre todo una actitud, un modo de abordar los problemas y no el simple conocimiento de una serie de ideas, datos, hechos, resultados o teorías que se han acumulado a lo largo de la historia.

La alfabetización científica presupone la necesidad de estimular en los ciudadanos la adquisición de ciertas competencias básicas, vinculadas con una sólida formación integral humanista y científico tecnológica. Esta alfabetización desde la óptica del ciudadano, no del especialista, es un conjunto de datos, vocabulario, conceptos, historia, filosofía, aproximaciones sociales y éticas. Esto requiere de la enseñanza de las ciencias un esfuerzo de apertura de panorama y situar los temas en su contexto (sabiendo que se trata de una tarea compleja).

Estos tiempos no sólo son de nuevos contenidos sino también de nuevos usos del conocimiento científico y de las consecuencias y repercusiones que de ellos emanan, afectando al ciudadano.

Los saberes relevantes de la Biología ayudan a los jóvenes a estar mejor preparados para interpretar y comprender el mundo que los rodea, participar en el proceso democrático de toma de decisiones y en la resolución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología en nuestra sociedad.

Este curso permitirá al alumno adquirir una cultura biológica que se traduzca en respeto hacia la vida a través del conocimiento. La admiración y la constatación de la armonía en lo diferente contribuyen a fortalecer valores de convivencia como el de respeto, tolerancia y necesidad de lo diverso, actitudes

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

imprescindibles en la especie humana como mecanismos culturales que posibiliten la evolución de la misma.

El curso de Biología desarrollará en el alumno de Educación Media Tecnológica la capacidad de valorar la información proveniente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia, para expresarse críticamente sobre temas actuales como clonación, ingeniería genética, origen de la vida, alimentos transgénicos, mejora vegetal, terapias génicas, etc.

Esta propuesta intenta que el alumno comprenda que el desarrollo de la Biología supone un proceso cambiante y dinámico, sin dogmas ni verdades absolutas para que posibilite una actitud flexible y abierta frente a opiniones diversas. Asimismo, busca superar el enfoque informativo, descriptivo y fragmentado (enfoque tradicional) para dar paso a un enfoque de tipo más analítico, explicativo e integrador del conocimiento del mundo científico.

En el marco de esta postura epistemológica, los alumnos percibirán a la actividad científica como una empresa vital, humana, abierta y creativa, en constante construcción y revisión, empleando modelos explicativos provisionales.

El énfasis de esta propuesta programática no estará en el exceso de información sino en el desarrollo de competencias a través de un tratamiento secuencial, integrador y explicativo de los principios fundamentales que expresan y explican la presencia del mundo vivo.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Las competencias específicas de la asignatura a desarrollar son de carácter comunicacional, procedimental y societal. Las mismas se explicitan a continuación a través del logro de diferentes procedimientos cuyo aprendizaje

debe facilitar el docente, constituyéndose en objetivos fundamentales de su enseñanza.

1.- Lograr en los alumnos el desarrollo de competencias comunicacional específicas de la Biología, favoreciendo procedimientos cognitivos como:

- Describir coherentemente procesos y características del ambiente o de los seres vivos.
- Utilizar para la expresión instrumentos diversos, como dibujos, esquemas, gráficos, tablas, textos, etc.
- Analizar críticamente la información científica y comprender sus limitaciones.
- Formular hipótesis o anticipaciones acerca de los fenómenos biológicos estudiados
- Utilizar adecuadamente datos numéricos, gráficos, tablas.
- Comprender y utilizar con rigor el lenguaje biológico, atendiendo a la etimología, y al contexto histórico en que surge.
- Decodificar información presentada por los medios de comunicación en relación a temas biológicos.

2.- Lograr en los alumnos el desarrollo de competencias procedimentales específicas de la Biología, favoreciendo procedimientos cognitivos como:

- Identificar, formular y resolver situaciones problemas.
- Reconocer los niveles de abordaje (molecular, microscópico, macroscópico) de los fenómenos biológicos.
- Observar, identificar, situar temporal y espacialmente, relacionar hechos, fenómenos y procesos de la Biología.
- Recolectar datos, registrarlos, compararlos, haciendo una correcta interpretación de los mismos.

3.- Lograr en los alumnos el desarrollo de *competencias societales* que

contribuyan a su formación ciudadana:

- Reconocer la evolución histórica de algunos conceptos biológicos y de sus aplicaciones, percibiendo su rol en la vida humana.
- Desarrollar y demostrar las actitudes personales de cooperación, perseverancia y responsabilidad apropiadas para la resolución de problemas y el trabajo en equipo.
- Identificar las relaciones entre el conocimiento científico y tecnológico, considerando la preservación de la vida, y las condiciones de desarrollo sustentable.
- Comprender las implicancias éticas, morales, políticas y filosóficas del conocimiento biológico y las responsabilidades de la sociedad y los científicos.

CONTENIDOS

Criterios de organización

La organización de los contenidos seleccionados en esta propuesta programática se basa en los siguientes criterios:

- Los principios unificadores de la Biología[1] a los efectos de no adulterar el incuestionable valor formativo que permite su apropiación conceptual.
- La contextualización y funcionalidad de los aprendizajes a los efectos de acercar la realidad académica de los alumnos a su experiencia cotidiana.
- La ciencia como práctica social no ajena a otras actividades sociales.[2]

En función de los criterios antes mencionados, los contenidos del Programa se

[1] Se consideran principios unificadores en esta ciencia los criterios de Unidad, Diversidad, Continuidad e Interacción sobre la base de los niveles de complejidad creciente

[2] "El aprendizaje de la Biología debe permitir la comprensión de la naturaleza viva y de los límites de los diferentes sistemas explicativos, la contraposición entre los mismos y asumir que la Ciencia no tiene respuesta para todo. Es necesario que los estudiantes puedan comprender que los modelos son producto de la mente humana, construcciones mentales que mantienen a los fenómenos observados como criterio de legitimación". TRÍAS, Silvia (2002), Contenidos curriculares de la Educación Media Superior: Organización, especificación y selección. Estudio comprado en países seleccionados para las asignaturas: Matemática, Biología e Historia. Montevideo. Comisión TEMS. (pág. 21).

incorporan en un desarrollo que se extiende desde el origen de la vida a la biodiversidad actual.

Criterios de selección de contenidos

Dado que no es posible tratar en la enseñanza media todo el conocimiento biológico o todo el conocimiento tecnológico asociado al mismo, se tienen en cuenta:

- El grado de desarrollo cognitivo de los alumnos que cursan la EMS y que avanzan progresivamente del pensamiento concreto al formal.
- El impacto producido por los conocimientos científicos en el área de la Biología molecular, de la Genética y la aplicación de biotecnologías sofisticadas en la sociedad actual.
- La motivación que las temáticas seleccionadas generan en los alumnos, como consecuencia de su presencia cotidiana en los medios masivos de comunicación.

Criterios de secuenciación

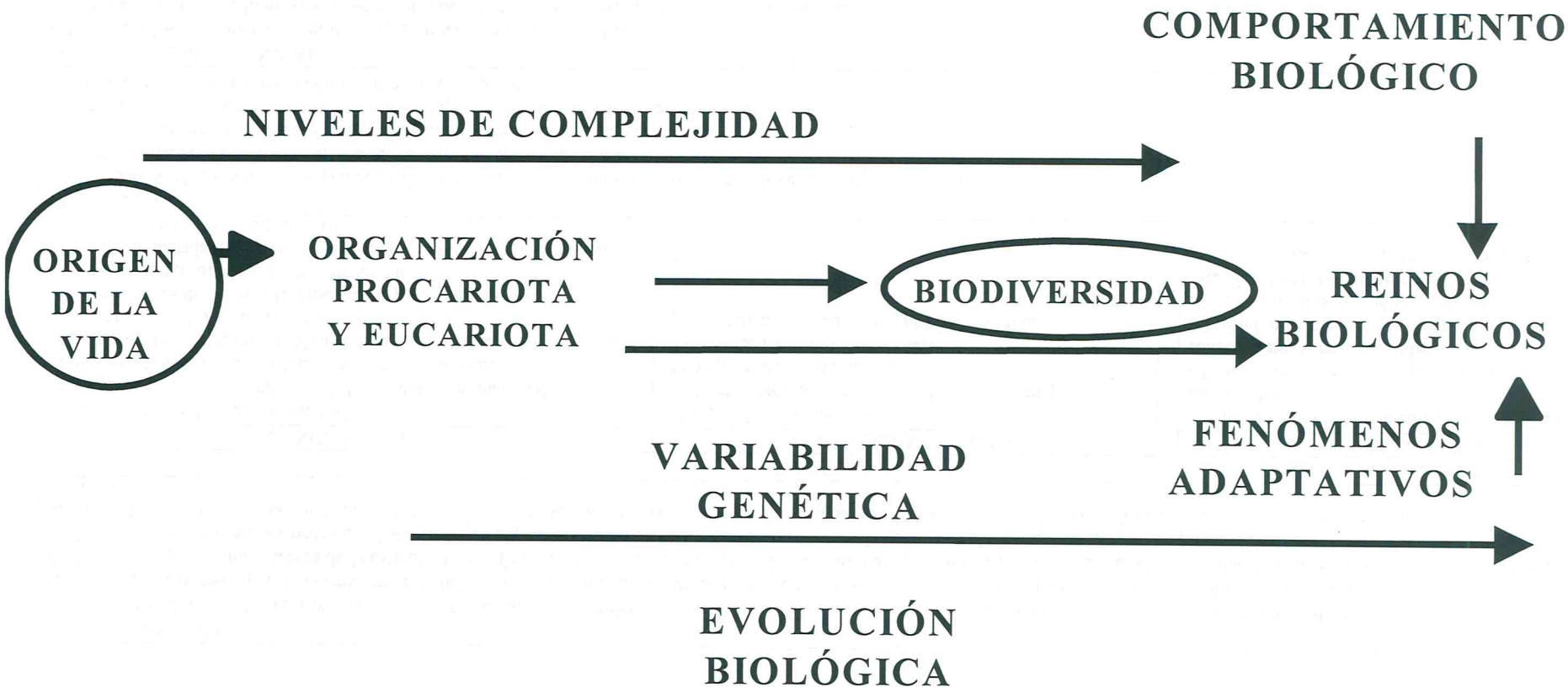
La secuenciación de contenidos se realiza combinando:

- El criterio evolutivo, conforme a la naturaleza de los procesos estudiados
- Los niveles de complejidad creciente de la materia viva.
- La lógica de la disciplina y la psicología del alumno.
- El desarrollo histórico de los conocimientos científico-tecnológicos.

A los efectos de orientar al docente, se presentan posibles actividades. Se considera que el profesor puede seleccionar éstas u otras conforme a las características del contexto.

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Del origen de la vida a la biodiversidad



PRIMERA UNIDAD

Orientación al docente: En esta primera unidad se pretende el tratamiento general de las diferentes concepciones acerca del origen de la vida, ya que el objetivo es, a través de las mismas, realizar una aproximación a la concepción de ciencia, como un conocimiento en construcción, en continua revisión y vinculado al contexto histórico en que se genera.

Reflexionar con el alumno acerca de la dificultad de definir lo vivo, y de caracterizarlo. En su mínima expresión estar vivo requiere ser una célula. El concepto de célula permite introducir la noción de sistema complejo y ordenado. Esto facilitará el planteamiento de interrogantes clave sobre la naturaleza de la vida, su origen y su proceso evolutivo.

Mediante la ponderada selección de actividades el docente procurará el abordaje de los contenidos conceptuales, de manera motivadora enfatizando en la significación biológica de procesos y estructuras.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
¿Cómo se originó la vida en la tierra? - Diferentes respuestas a través de la historia de la humanidad - La química prebiótica. Moléculas precursoras de vida. - Las moléculas se organizan. Microesferas o coacervados. Membranas. Significación biológica de la membrana. - Características de lo vivo. Reproducción y autorregulación. - Primeras formas de vida: evolución celular. - La multicelularidad, el inicio de la diferenciación y la biodiversidad. Aproximación a su origen evolutivo.	- Consultar fuentes de información. - Interpretar teorías a través del texto o la imagen, compararlas, representarlas. - Describir e interpretar modelos. - Modelizar moléculas, membranas, células.	- Valoración del trabajo científico como medio para alcanzar el conocimiento. - Toma de conciencia de la provisionalidad de las concepciones sobre la realidad. - Actitud tolerante en la confrontación de las ideas, evitando posturas dogmáticas. - Respeto por las diferentes formas de vida y reconocimiento de su importancia evolutiva.

ACTIVIDADES

- Visionado de videos sobre el origen de la vida y elaboración de un informe realizando investigación bibliográfica.
- Debate acerca de los aciertos y errores de las diferentes concepciones.
- Elaborar un esquema, un dibujo, una pintura que exprese la teoría actual.
- Elaborar una escala cronoestratigráfica del tiempo aproximado que tardó en originarse la vida.
- Analizar un texto relacionado con los trabajos de Darwin.

COMPETENCIAS A LOGRAR:

- Reconocer los fundamentos científicos que ofrecen las teorías estudiadas.
- Diferenciar lo vivo de lo no vivo y sus niveles de estudio (molecular, microscópico, macroscópico).
- Secuenciar estructuras no vivas y vivas conforme a su grado evolutivo.

TEMPORALIZACIÓN: 24 clases

SEGUNDA UNIDAD

Orientación al docente: De acuerdo a diversas investigaciones didácticas en relación a la genética, se ha constatado que los alumnos presentan dificultades al momento de situar el nivel de complejidad organizativa que estos temas abordan. En esta unidad en particular, se trabajan contenidos en diferentes niveles (molecular, celular, individual, poblacional) lo que representa en sí una dificultad para el alumno. Si el docente atiende especialmente estos obstáculos epistemológicos, y cuando corresponda, explicita en el aula el nivel que se está trabajando, el aprendizaje se verá facilitado.

Si bien el estudio de los procesos de mitosis y meiosis es un pre-requisito para la mejor comprensión de los fenómenos hereditarios, se trata de temas complejos y de difícil apropiación por parte de los alumnos. Se entiende conveniente sortear su complejidad centrándose prioritariamente en la jerarquización de los procesos, haciendo énfasis en sus resultados, en la conceptualización de pares homólogos, de intercambio génico y en su significado en cuanto a la constancia-variación cromosómica de las especies. Fundamento que será retroalimentado al tratar las bases de la variabilidad genética.

Consejo de Educación Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

CONTENIDOS		
CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
¿Por qué la unidad y la diversidad? - Dónde se encuentra y cómo está organizado el material hereditario. Carioplasma. Cromosomas. Cariotipos. Cariogramas. Bases de la diploidía y haploidía. - El lenguaje molecular de la vida: Los ácidos nucleicos. - Los genes. Codificación de la información. - El flujo de la información - Secuencias que sí codifican proteínas y que no codifican en el genoma. - Bases de la variabilidad genética: reproducción sexual, mutaciones. - Concepto de especie y población.	- Observar, describir, comparar, dibujar, modelizar: cromosomas, cariotipos,células en división. - Comparar resultados de los procesos de mitosis y meiosis. - Describir e interpretar modelos de ácidos nucleicos. - Secuenciar en el tiempo momentos de la investigación molecular. - Ordenar las etapas del proceso de producción de la proteína. - Realizar informes acerca de videos empleados en clase.	- Generar actitud crítico-reflexiva respecto a los avances científicos. - Valoración de sus implicancias éticas y sociales. - Reconocimiento de la necesidad de preservar la biodiversidad. - Respeto y valoración de lo diferente. - Respeto por la identidad biológica.

ACTIVIDADES:
- Secuenciar los principales hitos que marcan el surgimiento de la biología molecular.
- Extracción de ADN.
- Estudio comparativo de códigos de barras de fragmentos de ADN de una madre, su hijo y el supuesto padre.
- Visionado de videos.
- Empleo de juegos didácticos.
- Salida de campo (patio, plaza, etc.) y observación de la diversidad biológica, y de caracteres adaptativos.
- Investigar y preparar informe acerca de algunos mecanismos conocidos sobre cómo surgen algunas células cancerosas.
- Realizar entrevistas a especialistas en las temáticas tratadas.

COMPETENCIAS A LOGRAR:
- Conocer la significación biológica de los ácidos nucleicos.
- Reconocer la universalidad del código genético.
- Comprender la significación biológica de la secuenciación de los nucleótidos.
- Reconocer los niveles de abordaje del material genético.
- Conocer las posibilidades de variación y la determinación de la identidad.
- Conceptualizar los mecanismos de selección y adaptación.
- Entender la evolución como proceso poblacional y no individual.
- Relacionar las mutaciones con el proceso evolutivo.

TEMPORALIZACIÓN: 24 clases

TERCERA UNIDAD

Orientaciones al docente: Atendiendo a la relevancia que la didáctica le da actualmente a la historia de las ciencias, y considerando a la ciencia como una actividad humana que se desarrolla en un contexto dado, se plantea en esta Unidad una visión histórica de los avances de los estudios de la Herencia y la Genética.

Para evitar la simple repetición de soluciones aprendidas (ejercicios de genética), habría que transformar éstos en auténticos problemas. La resolución de problemas está caracterizada por una reorganización de la información ya sea a nivel de identificación de la situación, de los métodos de tratamiento, o de la interpretación del producto. Mientras que en el simple ejercicio se aplican recetas, en el problema se ejercita el procesamiento de la incertidumbre, se comprende, define y da sentido a una situación concreta.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
¿Cómo comienza el estudio de la variación hereditaria? Nivel individual - Jardineros, agricultores, granjeros, y finalmente la experimentación sistematizada: Mendel y sus principios Transmisión independiente. Dominancia incompleta. - Cromosoma – gene: trabajos de Morgan con Drosophila melanogaster. Autosomas y heterocromosomas. Nivel poblacional. Los genes en las poblaciones. - Equilibrio de las frecuencias génicas en las poblaciones ideales. - Factores que modifican las frecuencias poblacionales: mutación, selección natural, migraciones. - Organismos idénticos: clonación natural y artificial. Perspectiva evolutiva.	- Secuenciar en el tiempo las investigaciones y relacionar con su contexto histórico. - Decodificar las leyes de la herencia en estudio de casos. - Representar cruzamientos (dameros). - Observar micrografías. - Manipular materiales de laboratorio y ejemplares. (Drosophila, Pisum). - Resolver problemas de genética enfatizando su valor probabilístico.	- Reconocer el valor del esfuerzo en la construcción del conocimiento. - Valorar las implicancias éticas y sociales de los avances en la genética. -Desarrollo del gusto por la actividad experimental. - Rigurosidad en la aplicación de técnicas de investigación.

ACTIVIDADES

- Cultivo y obtención de plántulas a partir de semillas de Pisum.
- Elaboración de árboles genealógicos tomando un carácter hereditario mendeliano de la especie humana.
- Preparación de cultivos de Drosophila.
- Empleando lupa y microscopio detectar caracteres hereditarios y comparar ejemplares
- Construcción de modelos de cariotipos.
- Debates acerca de la clonación.
- Relevar e interpretar datos acerca de la frecuencia de un fenotipo dado en una población.

COMPETENCIAS A LOGRAR:

- Vincular los conocimientos que surgen de la investigación con el contexto histórico en el que se generaron.
- Conceptualizar la probabilidad genética.
- Conocer el mecanismo de la determinación del sexo cromosómico.
- Asociar los mecanismos hereditarios con la composición genética de los gametos
- Reconocer la diversidad biológica como valor a preservar.

TEMPORALIZACIÓN: 18 clases

Consejo de Educación Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

CUARTA UNIDAD

Orientaciones al docente: A través de esta unidad se genera en la enseñanza formal la posibilidad de que el alumno acceda a temáticas que sólo llegaban a través de los medios de comunicación. Es necesario clarificar conceptos que han sido muy difundidos pero con escaso rigor científico. Se destaca la importancia de precisar el alcance de cada término (ingeniería genética, prueba de ADN, terapia génica, transplante de genes, clonación, etc.).

Se procura generar reflexión y actitud responsable frente a los posibles efectos de tales prácticas humanas a escala planetaria.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
La genética en el siglo XXI - Proyecto HUGO - ADN recombinante: enzimas que cortan, enzimas que pegan. - La transferencia de genes de una especie viva a otra. Vectores, plásmidos. - Microorganismos, plantas y animales transgénicos. - Biotecnologías: alimentos, fitofármacos, antibióticos.	- Investigar acerca del proyecto HUGO. - Buscar información en diferentes fuentes. - Investigar acerca de nuevas biotecnologías en Uruguay. - Modelizar. - Seleccionar artículos de la prensa. - Representar el proceso de recombinación empleando modelos.	- Fomentar una actitud reflexiva frente a la manipulación genética. - Valorar el impacto sobre la biósfera y la salud humana. - Valorar las implicancias éticas y sociales. - Desarrollar la curiosidad frente a la calidad de los diversos productos de consumo.

ACTIVIDADES:
- Visitar centros de investigación biotecnológica.
- Organizar debates.
- Entrevistas con investigadores uruguayos.
- Divulgación de la información recogida.
- Vigilia periodística.

COMPETENCIAS A LOGRAR:
- Conocer los mecanismos mediante los cuales el hombre puede alterar el material biológico.
- Diferenciar de manera sencilla las técnicas de manipulación genética y sus resultados en sus distintos niveles (celular-molecular).
- Desarrollar la capacidad de fundamentar las tomas de decisiones frente a los productos de consumo.

TEMPORALIZACIÓN: 12 clases

QUINTA UNIDAD. Espacio de Autogestión Programática Orientación al docente: Atendiendo al valor que tiene la contextualización en el logro de los aprendizajes, se introduce este espacio de curriculum abierto para: - atender centros de interés de los alumnos, - abordar temáticas emergentes, o - profundizar en algún ítem del programa. En la secuencia programática se podrá decidir en forma libre la oportunidad en que se hace uso de este espacio. Los contenidos planteados en esta unidad pueden ser trabajados por el docente como abordaje o motivación a cualquiera de las unidades anteriores.
TEMPORALIZACIÓN: 6 clases

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

PROPUESTA METODOLÓGICA

La actividad desarrollada en el aula por el docente está en forma implícita o explícita condicionada por su postura epistemológica. Comencemos entonces por reflexionar acerca de la pregunta ¿qué es una ciencia? Es imprescindible explicitar la concepción de ciencia que cada docente maneja en la medida que conduce a una reflexión en la didáctica.

Las sugerencias metodológicas propuestas intentan mantener coherencia con la concepción de ciencia que fue explicitada en el trayecto II de esta propuesta curricular. Una ciencia para todos, que contribuya a la formación del ciudadano, humanizada, contextualizada, a través de la cual se fomentaría el análisis crítico sobre fenómenos naturales que forman parte de la existencia de todo ciudadano y sobre el tratamiento y uso que el hombre realiza de los conocimientos científicos.

Hemos asistido a la de enseñanza por transmisión verbal y a la enseñanza por redescubrimiento. Actualmente atendemos a una metodología que traduce una idea de Ciencia Biológica como cuerpo de conocimiento en evolución, como proceso, como actitud del sujeto y como producto social del hombre. La metodología a desarrollar debe estar enfocada a:

- Plantear problemas precisos, que surjan de situaciones que sean de interés para los alumnos.
- Atender las concepciones previas de los alumnos a la hora de planificar las actividades.
- Atender en lo posible la historia de la ciencia a fin de que el alumno pueda comprender la concordancia existente entre la aparición de los grandes cambios, con los momentos sociales e históricos que se viven.
- Tener presente los contenidos transversales en cada una de las unidades

temáticas.

- Guiar la comprensión de los conceptos fundamentales, su relación, su jerarquización, lo que habilitará al alumno para construir redes conceptuales que le permitirán integrar los principios de la Biología.
- Familiarizar al estudiante con las técnicas y procedimientos propios de la Biología, favorecer el desarrollo de habilidades de lectura, ejecución y elaboración de modelos de aplicación científica.
- Plantear dilemas frente a hechos científicos de repercusión social que exijan del alumno una actitud crítica y reflexiva para la toma de posición. Aceptando que frente a un mismo problema puede haber más de una posición, ya que cada opinión está influenciada por aspectos políticos, económicos, sociales, por lo que están lejos de ser verdades de tipo absoluto.
- Atender la diversidad de estilos cognitivos de los estudiantes.
- Mantener apertura para aceptar métodos tradicionales, con resolución de situaciones problema, ejercicios, que se hallen dentro de la zona de interés de los estudiantes, logrando una "dieta" equilibrada de estrategias de enseñanza, conforme a las características del alumnado.

EVALUACIÓN

Enseñar, aprender, evaluar: tres procesos inherentes a la práctica docente que deben desarrollarse en forma armónica y coherente.

"Un nuevo paradigma educativo entiende que la evaluación no debe interpretarse como el momento terminal de un proceso. Esto marca el concepto de convertir la evaluación en una instancia formativa y enriquecedora para el estudiante. Una evaluación de proceso supone dar cuenta de la evolución que el alumno recorre durante el año lectivo. Estas valoraciones tendrían por finalidad, además, que el educando logre incorporar los criterios y puntos de referencia

que le permitan autoevaluarse saludablemente.

Pero esta nueva visión de la evaluación no se agota en la cantidad de conocimiento conceptual que el educando incorpora, sino que se dirige a los objetivos por alcanzar, (lo que implicaría la adquisición de diversos aprendizajes relacionados con lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal)." [1]

"En este marco, la evaluación es vista como un componente del curriculum, cumpliendo una función didáctica, es considerada como instancia de aprendizaje que retroalimentará las prácticas pedagógicas.

La evaluación de proceso tiene un carácter prospectivo, mientras que la evaluación de producto en tanto que hace referencia al juicio global final de un proceso que ha terminado, tiene una óptica retrospectiva.

La evaluación de proceso supone relevar información de modo continuo, especialmente al inicio del curso. Es imposible valorar un proceso del que no se conoce el punto de partida, y tener la expectativa de un análisis prospectivo de las capacidades a lograr por parte del estudiante.

Las evaluaciones del proceso y de producto, a pesar de que la distinción conceptual las plantea como mutuamente excluyentes, en la práctica son utilizadas como complementarias" [2]

En la propuesta programática aparecen logros que deben ser tenidos en cuenta a la hora de evaluar y que no son sólo cognitivos. Se trata entonces de incluir además, valores, actitudes, habilidades cognitivas complejas, etc. Es importante este señalamiento porque en muchas ocasiones la evaluación de conocimientos se reduce a la de informaciones, datos, y hechos, lo cual conduce a una concepción estrecha de los conocimientos por evaluar.

[1] ANEP / CES (2000), El bachillerato: antecedentes, situación actual y perspectivas. Primer documento. Montevideo. ANEP.
[2] ANEP / Comisión TEMS (2002), Orientaciones para los programas. Montevideo. ANEP.

La evaluación continua implica:

- Un período de evaluación inicial al comenzar el proceso de aprendizaje, para conocer las ideas previas y reconocer la diversidad de los puntos de partida, ya sea para adecuar la programación a las características de los estudiantes o para facilitar la toma de conciencia del propio punto de partida.
- Evaluación formativa procesual, es la forma de recoger información permanente acerca del modo de aprender del alumnado y como va alcanzando los nuevos aprendizajes, los aspectos que resultan más fáciles, las motivaciones personales, los ritmos o los estilos particulares de aprender.

Es importante incorporar en esta etapa, la autoevaluación y la coevaluación, ya que desde una perspectiva socio-constructivista constituyen forzosamente el motor de todo proceso de construcción del conocimiento y se traducen en un estímulo clave para la superación personal del alumno y para reconocer su lugar de trabajo en el aula.

- Evaluación final, se cumple al finalizar una unidad programática o al finalizar el curso, implica la reflexión y síntesis acerca de lo conseguido en el período de tiempo previsto para llevar a cabo determinados aprendizajes. Es el momento en que es preciso tomar decisiones respecto a como se avanzará en la siguiente etapa del curso, o respecto a la promoción o no de los alumnos.

Para esta evaluación deberán establecerse los contenidos mínimos exigidos, "competencias a lograr", entendiendo que son pre-requisitos para cursos posteriores. Se pondrá énfasis en la comprensión de lo que se enseña para aprender, y no para evaluar.

El objetivo debe estar en el logro de aprendizajes que habiliten las acreditaciones. Si bien la acreditación es de reconocida importancia social, ésta

debe garantizar el logro de las competencias.

El concepto de evaluación propuesto condiciona el modelo de desarrollo de la misma, pues si su meta y funcionalidad son eminentemente formativa, todos los pasos que se den para ponerla en práctica, deben serlo igualmente.

Las técnicas e instrumentos que se seleccionen o elaboren deben contribuir también a la mejora del proceso evaluado.

Las propuestas de evaluaciones escritas permitirán valorar los diferentes estilos cognitivos y habilidades de los estudiantes. En atención a este punto, la prueba, presentará variedad en los contenidos solicitados y en su forma de presentación.

A modo de ejemplo se sugieren: dibujos para interpretar y señalizar, esquemas a elaborar, procesos para reconocer y/o explicitar, estructuras a representar y señalizar, ejercicios de análisis de información, situaciones problemáticas para resolver, ejercicios de múltiple opción, etc.

BIBLIOGRAFÍA

PARA EL ALUMNO

- ALEXANDER y otros (1992), Biología. New Jersey. Ed. Prentice Hall.
- ANZALONE (2001), Curso de Biología. Montevideo. Ed. Ciencias Biológicas.
- ASIMOV, Isaac (1993), Breve historia de la Biología. Buenos Aires. EUDEBA.
- AUDERSIRK, GERARD (s/d), Biología. Volúmenes I, II y III. Prentice Hall.
- AUDERSIRK, GERARD (s/d), Biología: La vida en la Tierra. Ed. Prentice Hall. Última Edición.

- BARCIA y otros (s/d), Ciencias Biológicas. Ed. Santillana.

- BARDELLI, CUNIGLIO (2000), Biología, Citología y Genética. Ed. Santillana Polimodal.

- BARDELLI, CUNIGLIO y otros (2000), Biología y ciencias de la Tierra. Ed. Santillana Polimodal.

- CAMPBELL, MITCHELL (s/d), Biología: conceptos y relaciones. New Jersey. Ed. Prentice Hall.

- FRIED, Gh. (s/d), Biología. Ed. Mc Graw Hill.

PARA EL DOCENTE

- BRITISH MUSEUM (1992), Colección Ciencias de la Naturaleza. Madrid. Ed. Akal.

- BRUCE-ALBERTS (s/d), Biología Molecular de las células. Ed Omega.

- BROCK, T.D. (s/d), Biología de los microorganismos. New Jersey. Ed. Prentice Hall.

-CURTIS-BARNES (2000), Biología. Buenos Aires. Ed. Médica Panamericana.

- DOBZHANSKY, T. (s/d), Evolución, Ed. Omega.

- KLUG, W. y CUMINGS (s/d), Conceptos de Genética, Ed. Prentice Hall.

- LEWIN (s/d), Genes. Ed. Reverté.

- MARIN, Mónica (2001), Organismos Genéticamente Modificados, Ed. Trilce (Fac. de Ciencias).

- SOLOMON-BERG-MARTIN (1999), Biología. Ed. Mc Graw Hill. 5ª ed.

- STANFIELD, W. (s/d), Genética. Ed. Mc Graw Hill.

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		048	Educación Media Profesional		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		720	Servicios Personales		
ORIENTACIÓN		567	Masaje		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		2	2		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO					
ÁREA DE ASIGNATURA		028	Biología		
ASIGNATURA		0495	Biología CTS		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		----------			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Según Reglamento vigente			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 25/02/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6557/17	Res. Nº 3072/17	Acta Nº 129	Fecha 05/11/17

FUNDAMENTACIÓN

La Biología, como parte de las Ciencias Naturales, constituye un vasto ámbito de conocimiento que en la segunda mitad del siglo XX experimenta un crecimiento impactante y continúa en plena expansión dando lugar a diferentes especializaciones. En sentido amplio, ha avanzado hasta el extremo de jugar un papel central en nuestra salud y bienestar en el desarrollo socio-económico de las naciones y en la gestión planetaria del medio ambiente.

El enfoque que promueve la UNESCO para la enseñanza de las ciencias implica que el aprendizaje de la Ciencia sea para todos los alumnos, como base de la participación democrática de los ciudadanos. En este contexto, la enseñanza de

la Biología debe favorecer el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes, entendiendo que dicho pensamiento es sobre todo una actitud, un modo de abordar los problemas y no el simple conocimiento de una serie de ideas, datos, hechos, resultados o teorías que se han acumulado a lo largo de la historia.

La alfabetización científica presupone la necesidad de estimular en los ciudadanos la adquisición de ciertas competencias básicas, vinculadas con una sólida formación integral humanista y científico tecnológica. Esta alfabetización desde la óptica del ciudadano, no del especialista, es un conjunto de datos, vocabulario, conceptos, historia, filosofía, aproximaciones sociales y éticas. Esto requiere de la enseñanza de las ciencias un esfuerzo de apertura de panorama y situar los temas en su contexto (sabiendo que se trata de una tarea compleja).

Estos tiempos no sólo son de nuevos contenidos sino también de nuevos usos del conocimiento científico y de las consecuencias y repercusiones que de ellos emanan, afectando al ciudadano.

Los saberes relevantes de la Biología ayudan a los jóvenes a estar mejor preparados para interpretar y comprender el mundo que los rodea, participar en el proceso democrático de toma de decisiones y en la resolución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología en nuestra sociedad.

Este curso permitirá al alumno adquirir una cultura biológica que se traduzca en respeto hacia la vida a través del conocimiento. La admiración y la constatación de la armonía en lo diferente contribuyen a fortalecer valores de convivencia como el de respeto, tolerancia y necesidad de lo diverso, actitudes imprescindibles en la especie humana como mecanismos culturales que posibiliten la evolución de la misma.

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

El curso de Biología desarrollará en el alumno de Educación Media Tecnológica la capacidad de valorar la información proveniente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia, para expresarse críticamente sobre temas actuales como clonación, ingeniería genética, origen de la vida, alimentos transgénicos, mejora vegetal, terapias génicas, etc.

Esta propuesta intenta que el alumno comprenda que el desarrollo de la Biología supone un proceso cambiante y dinámico, sin dogmas ni verdades absolutas para que posibilite una actitud flexible y abierta frente a opiniones diversas. Asimismo, busca superar el enfoque informativo, descriptivo y fragmentado (enfoque tradicional) para dar paso a un enfoque de tipo más analítico, explicativo e integrador del conocimiento del mundo científico.

En el marco de esta postura epistemológica, los alumnos percibirán a la actividad científica como una empresa vital, humana, abierta y creativa, en constante construcción y revisión, empleando modelos explicativos provisionales.

El énfasis de esta propuesta programática no estará en el exceso de información sino en el desarrollo de competencias a través de un tratamiento secuencial, integrador y explicativo de los principios fundamentales que expresan y explican la presencia del mundo vivo.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Las competencias específicas de la asignatura a desarrollar son de carácter comunicacional, procedimental y societal. Las mismas se explicitan a continuación a través del logro de diferentes procedimientos cuyo aprendizaje debe facilitar el docente, constituyéndose en objetivos fundamentales de su

enseñanza.

1.- Lograr en los alumnos el desarrollo de competencias comunicacional específicas de la Biología, favoreciendo procedimientos cognitivos como:

- Describir coherentemente procesos y características del ambiente o de los seres vivos.
- Utilizar para la expresión instrumentos diversos, como dibujos, esquemas, gráficos, tablas, textos, etc.
- Analizar críticamente la información científica y comprender sus limitaciones.
- Formular hipótesis o anticipaciones acerca de los fenómenos biológicos estudiados
- Utilizar adecuadamente datos numéricos, gráficos, tablas.
- Comprender y utilizar con rigor el lenguaje biológico, atendiendo a la etimología, y al contexto histórico en que surge.
- Decodificar información presentada por los medios de comunicación en relación a temas biológicos.

2.- Lograr en los alumnos el desarrollo de competencias procedimentales específicas de la Biología, favoreciendo procedimientos cognitivos como:

- Identificar, formular y resolver situaciones problemas.
- Reconocer los niveles de abordaje (molecular, microscópico, macroscópico) de los fenómenos biológicos.
- Observar, identificar, situar temporal y espacialmente, relacionar hechos, fenómenos y procesos de la Biología.
- Recolectar datos, registrarlos, compararlos, haciendo una correcta interpretación de los mismos.

3.- Lograr en los alumnos el desarrollo de competencias societales que contribuyan a su formación ciudadana:

- Reconocer la evolución histórica de algunos conceptos biológicos y de sus aplicaciones, percibiendo su rol en la vida humana.
- Desarrollar y demostrar las actitudes personales de cooperación, perseverancia y responsabilidad apropiadas para la resolución de problemas y el trabajo en equipo.
- Identificar las relaciones entre el conocimiento científico y tecnológico, considerando la preservación de la vida, y las condiciones de desarrollo sustentable.
- Comprender las implicancias éticas, morales, políticas y filosóficas del conocimiento biológico y las responsabilidades de la sociedad y los científicos.

CONTENIDOS

Criterios de organización

La organización de los contenidos seleccionados en esta propuesta programática se basa en los siguientes criterios:

- Los principios unificadores de la Biología[1] a los efectos de no adulterar el incuestionable valor formativo que permite su apropiación conceptual.
- La contextualización y funcionalidad de los aprendizajes a los efectos de acercar la realidad académica de los alumnos a su experiencia cotidiana.
- La ciencia como práctica social no ajena a otras actividades sociales.[2]

[1] Se consideran principios unificadores en esta ciencia los criterios de Unidad, Diversidad, Continuidad e Interacción sobre la base de los niveles de complejidad creciente

[2] "El aprendizaje de la Biología debe permitir la comprensión de la naturaleza viva y de los límites de los diferentes sistemas explicativos, la contraposición entre los mismos y asumir que la Ciencia no tiene respuesta para todo. Es necesario que los estudiantes puedan comprender que los modelos son producto de la mente humana, construcciones mentales que mantienen a los fenómenos observados como criterio de legitimación". TRÍAS, Silvia (2002), Contenidos curriculares de la Educación Media Superior: Organización, especificación y selección. Estudio comparado en países seleccionados para las asignaturas: Matemática, Biología e Historia. Montevideo .Comisión TEMS. (pág.21).

En función de los criterios antes mencionados, los contenidos del Programa se incorporan en un desarrollo que se extiende desde el origen de la vida a la biodiversidad actual.

Criterios de selección de contenidos

Dado que no es posible tratar en la enseñanza media todo el conocimiento biológico o todo el conocimiento tecnológico asociado al mismo, se tienen en cuenta:

- El grado de desarrollo cognitivo de los alumnos que cursan la EMS y que avanzan progresivamente del pensamiento concreto al formal.
- El impacto producido por los conocimientos científicos en el área de la Biología molecular, de la Genética y la aplicación de biotecnologías sofisticadas en la sociedad actual.
- La motivación que las temáticas seleccionadas generan en los alumnos, como consecuencia de su presencia cotidiana en los medios masivos de comunicación.

Criterios de secuenciación

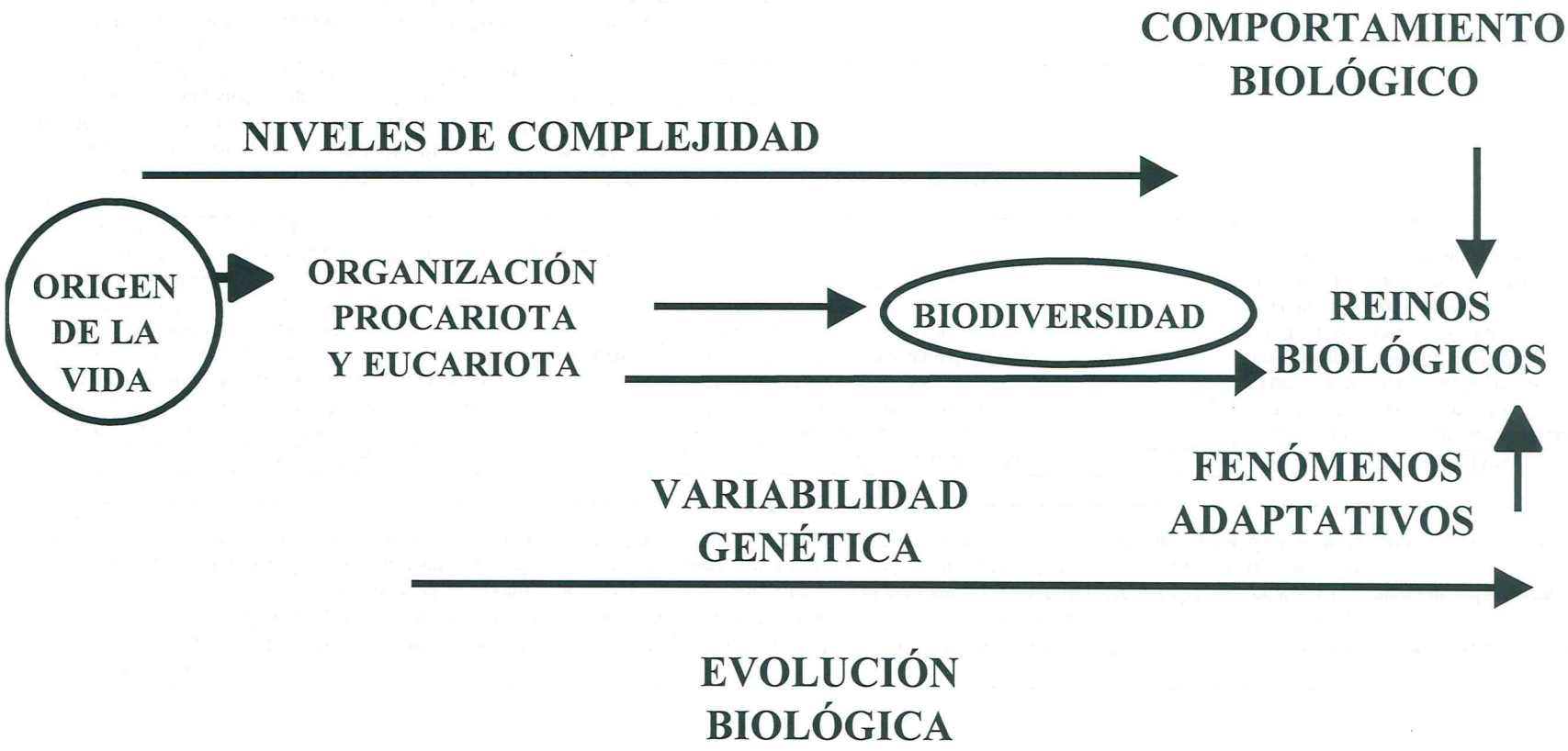
La secuenciación de contenidos se realiza combinando:

- El criterio evolutivo, conforme a la naturaleza de los procesos estudiados
- Los niveles de complejidad creciente de la materia viva.
- La lógica de la disciplina y la psicología del alumno.
- El desarrollo histórico de los conocimientos científico-tecnológicos.

A los efectos de orientar al docente, se presentan posibles actividades. Se considera que el profesor puede seleccionar éstas u otras conforme a las características del contexto.

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Del origen de la vida a la biodiversidad



PRIMERA UNIDAD

Orientación al docente: En esta primera unidad se pretende el tratamiento general de las diferentes concepciones acerca del origen de la vida, ya que el objetivo es, a través de las mismas, realizar una aproximación a la concepción de ciencia, como un conocimiento en construcción, en continua revisión y vinculado al contexto histórico en que se genera.

Reflexionar con el alumno acerca de la dificultad de definir lo vivo, y de caracterizarlo. En su mínima expresión estar vivo requiere ser una célula. El concepto de célula permite introducir la noción de sistema complejo y ordenado. Esto facilitará el planteamiento de interrogantes clave sobre la naturaleza de la vida, su origen y su proceso evolutivo.

Mediante la ponderada selección de actividades el docente procurará el abordaje de los contenidos conceptuales, de manera motivadora enfatizando en la significación biológica de procesos y estructuras.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
¿Cómo se originó la vida en la tierra? - Diferentes respuestas a través de la historia de la humanidad - La química prebiótica. Moléculas precursoras de vida. - Las moléculas se organizan. Microesferas o coacervados. Membranas. Significación biológica de la membrana. - Características de lo vivo. Reproducción y autorregulación. - Primeras formas de vida: evolución celular. - La multicelularidad, el inicio de la diferenciación y la biodiversidad. Aproximación a su origen evolutivo.	- Consultar fuentes de información. - Interpretar teorías a través del texto o la imagen, compararlas, representarlas. - Describir e interpretar modelos. - Modelizar moléculas, membranas, células.	- Valoración del trabajo científico como medio para alcanzar el conocimiento. - Toma de conciencia de la provisionalidad de las concepciones sobre la realidad. - Actitud tolerante en la confrontación de las ideas, evitando posturas dogmáticas. - Respeto por las diferentes formas de vida y reconocimiento de su importancia evolutiva.

ACTIVIDADES

- Visionado de videos sobre el origen de la vida y elaboración de un informe realizando investigación bibliográfica.
- Debate acerca de los aciertos y errores de las diferentes concepciones.
- Elaborar un esquema, un dibujo, una pintura que exprese la teoría actual.
- Elaborar una escala cronoestratigráfica del tiempo aproximado que tardó en originarse la vida.
- Analizar un texto relacionado con los trabajos de Darwin.

COMPETENCIAS A LOGRAR:

- Reconocer los fundamentos científicos que ofrecen las teorías estudiadas.
- Diferenciar lo vivo de lo no vivo y sus niveles de estudio (molecular, microscópico, macroscópico).
- Secuenciar estructuras no vivas y vivas conforme a su grado evolutivo.

TEMPORALIZACIÓN: 24 clases

SEGUNDA UNIDAD

Orientación al docente: De acuerdo a diversas investigaciones didácticas en relación a la genética, se ha constatado que los alumnos presentan dificultades al momento de situar el nivel de complejidad organizativa que estos temas abordan. En esta unidad en particular, se trabajan contenidos en diferentes niveles (molecular, celular, individual, poblacional) lo que representa en sí una dificultad para el alumno. Si el docente atiende especialmente estos obstáculos epistemológicos, y cuando corresponda, explicita en el aula el nivel que se está trabajando, el aprendizaje se verá facilitado.

Si bien el estudio de los procesos de mitosis y meiosis es un pre-requisito para la mejor comprensión de los fenómenos hereditarios, se trata de temas complejos y de difícil apropiación por parte de los alumnos. Se entiende conveniente sortear su complejidad centrándose prioritariamente en la jerarquización de los procesos, haciendo énfasis en sus resultados, en la conceptualización de pares homólogos, de intercambio génico y en su significado en cuanto a la constancia-variación cromosómica de las especies. Fundamento que será retroalimentado al tratar las bases de la variabilidad genética.

Consejo de Educación Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

CONTENIDOS

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
¿Por qué la unidad y la diversidad? - Dónde se encuentra y cómo está organizado el material hereditario. Carioplasma. Cromosomas. Cariotipos. Cariogramas. Bases de la diploidía y haploidía. - El lenguaje molecular de la vida: Los ácidos nucleicos. - Los genes. Codificación de la información. - El flujo de la información - Secuencias que sí codifican proteínas y que no codifican en el genoma. - Bases de la variabilidad genética: reproducción sexual, mutaciones. - Concepto de especie y población.	- Observar, describir, comparar, dibujar, modelizar: cromosomas, cariotipos,células en división. - Comparar resultados de los procesos de mitosis y meiosis. - Describir e interpretar modelos de ácidos nucleicos. - Secuenciar en el tiempo momentos de la investigación molecular. - Ordenar las etapas del proceso de producción de la proteína. - Realizar informes acerca de videos empleados en clase.	- Generar actitud crítico-reflexiva respecto a los avances científicos. - Valoración de sus implicancias éticas y sociales. - Reconocimiento de la necesidad de preservar la biodiversidad. - Respeto y valoración de lo diferente. - Respeto por la identidad biológica.

ACTIVIDADES:
- Secuenciar los principales hitos que marcan el surgimiento de la biología molecular.
- Extracción de ADN.
- Estudio comparativo de códigos de barras de fragmentos de ADN de una madre, su hijo y el supuesto padre.
- Visionado de videos.
- Empleo de juegos didácticos.
- Salida de campo (patio, plaza, etc.) y observación de la diversidad biológica, y de caracteres adaptativos.
- Investigar y preparar informe acerca de algunos mecanismos conocidos sobre cómo surgen algunas células cancerosas.
- Realizar entrevistas a especialistas en las temáticas tratadas.

COMPETENCIAS A LOGRAR:
- Conocer la significación biológica de los ácidos nucleicos.
- Reconocer la universalidad del código genético.
- Comprender la significación biológica de la secuenciación de los nucleótidos.
- Reconocer los niveles de abordaje del material genético.
- Conocer las posibilidades de variación y la determinación de la identidad.
- Conceptualizar los mecanismos de selección y adaptación.
- Entender la evolución como proceso poblacional y no individual.
- Relacionar las mutaciones con el proceso evolutivo.

TEMPORALIZACIÓN: 24 clases

TERCERA UNIDAD

Orientaciones al docente: Atendiendo a la relevancia que la didáctica le da actualmente a la historia de las ciencias, y considerando a la ciencia como una actividad humana que se desarrolla en un contexto dado, se plantea en esta Unidad una visión histórica de los avances de los estudios de la Herencia y la Genética.

Para evitar la simple repetición de soluciones aprendidas (ejercicios de genética), habría que transformar éstos en auténticos problemas. La resolución de problemas está caracterizada por una reorganización de la información ya sea a nivel de identificación de la situación, de los métodos de tratamiento, o de la interpretación del producto. Mientras que en el simple ejercicio se aplican recetas, en el problema se ejercita el procesamiento de la incertidumbre, se comprende, define y da sentido a una situación concreta.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
¿Cómo comienza el estudio de la variación hereditaria? Nivel individual - Jardineros, agricultores, granjeros, y finalmente la experimentación sistematizada: Mendel y sus principios Transmisión independiente. Dominancia incompleta. - Cromosoma – gene: trabajos de Morgan con Drosophila melanogaster. Autosomas y heterocromosomas. Nivel poblacional. Los genes en las poblaciones. - Equilibrio de las frecuencias génicas en las poblaciones ideales. - Factores que modifican las frecuencias poblacionales: mutación, selección natural, migraciones. - Organismos idénticos: clonación natural y artificial. Perspectiva evolutiva.	- Secuenciar en el tiempo las investigaciones y relacionar con su contexto histórico. - Decodificar las leyes de la herencia en estudio de casos. - Representar cruzamientos (dameros). - Observar micrografías. - Manipular materiales de laboratorio y ejemplares. (Drosophila, Pisum). - Resolver problemas de genética enfatizando su valor probabilístico.	- Reconocer el valor del esfuerzo en la construcción del conocimiento. - Valorar las implicancias éticas y sociales de los avances en la genética. - Desarrollo del gusto por la actividad experimental. - Rigurosidad en la aplicación de técnicas de investigación.

ACTIVIDADES

- Cultivo y obtención de plántulas a partir de semillas de Pisum.
- Elaboración de árboles genealógicos tomando un carácter hereditario mendeliano de la especie humana.
- Preparación de cultivos de Drosophila.
- Empleando lupa y microscopio detectar caracteres hereditarios y comparar ejemplares
- Construcción de modelos de cariotipos.
- Debates acerca de la clonación.
- Relevar e interpretar datos acerca de la frecuencia de un fenotipo dado en una población.

COMPETENCIAS A LOGRAR:

- Vincular los conocimientos que surgen de la investigación con el contexto histórico en el que se generaron.
- Conceptualizar la probabilidad genética.
- Conocer el mecanismo de la determinación del sexo cromosómico.
- Asociar los mecanismos hereditarios con la composición genética de los gametos
- Reconocer la diversidad biológica como valor a preservar.

TEMPORALIZACIÓN: 18 clases

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

CUARTA UNIDAD

Orientaciones al docente: A través de esta unidad se genera en la enseñanza formal la posibilidad de que el alumno acceda a temáticas que sólo llegaban a través de los medios de comunicación. Es necesario clarificar conceptos que han sido muy difundidos pero con escaso rigor científico. Se destaca la importancia de precisar el alcance de cada término (ingeniería genética, prueba de ADN, terapia génica, transplante de genes, clonación, etc.).

Se procura generar reflexión y actitud responsable frente a los posibles efectos de tales prácticas humanas a escala planetaria.

CONTENIDOS

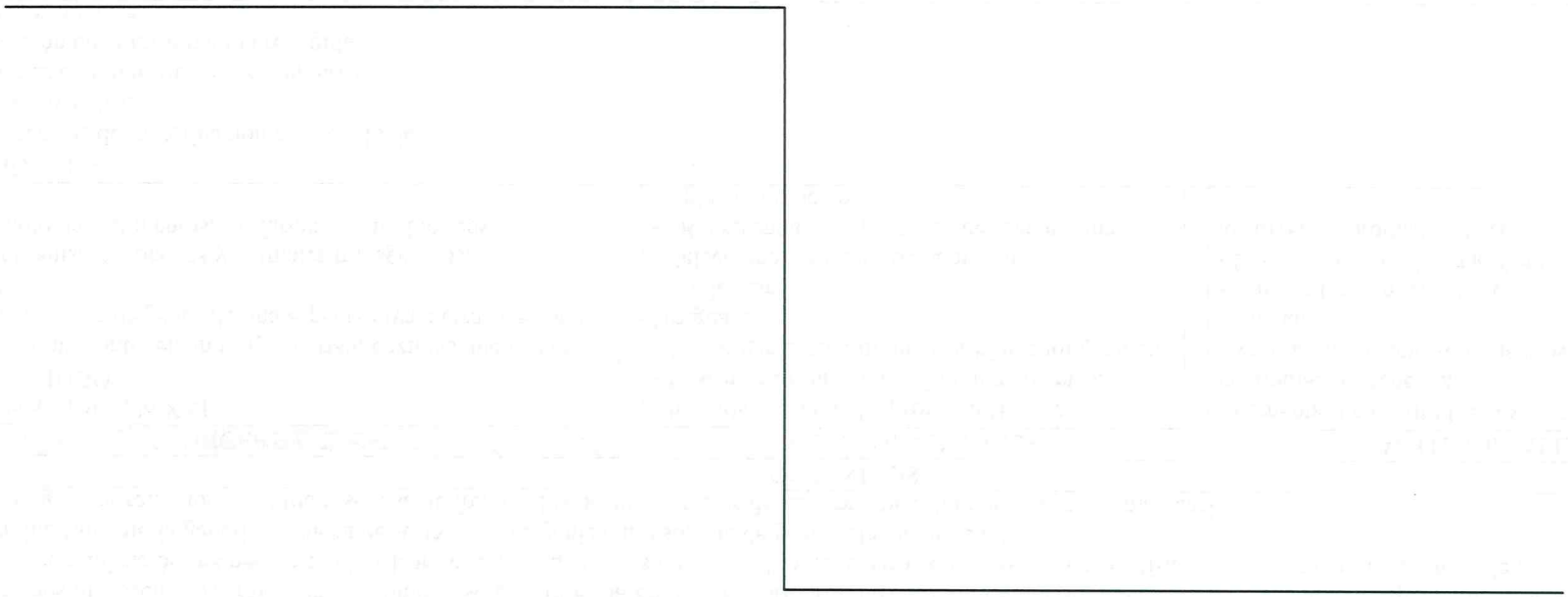
CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
La genética en el siglo XXI - Proyecto HUGO - ADN recombinante: enzimas que cortan, enzimas que pegan. - La transferencia de genes de una especie viva a otra. Vectores, plásmidos. - Microorganismos, plantas y animales transgénicos. - Biotecnologías: alimentos, fitofármacos, antibióticos.	- Investigar acerca del proyecto HUGO. - Buscar información en diferentes fuentes. - Investigar acerca de nuevas biotecnologías en Uruguay. - Modelizar. - Seleccionar artículos de la prensa. - Representar el proceso de recombinación empleando modelos.	- Fomentar una actitud reflexiva frente a la manipulación genética. - Valorar el impacto sobre la biósfera y la salud humana. - Valorar las implicancias éticas y sociales. - Desarrollar la curiosidad frente a la calidad de los diversos productos de consumo.

ACTIVIDADES:
- Visitar centros de investigación biotecnológica.
- Organizar debates.
- Entrevistas con investigadores uruguayos.
- Divulgación de la información recogida.
- Vigilia periodística.

COMPETENCIAS A LOGRAR:
- Conocer los mecanismos mediante los cuales el hombre puede alterar el material biológico.
- Diferenciar de manera sencilla las técnicas de manipulación genética y sus resultados en sus distintos niveles (celular-molecular).
- Desarrollar la capacidad de fundamentar las tomas de decisiones frente a los productos de consumo.

TEMPORALIZACIÓN: 12 clases

QUINTA UNIDAD. Espacio de Autogestión Programática Orientación al docente: Atendiendo al valor que tiene la contextualización en el logro de los aprendizajes, se introduce este espacio de curriculum abierto para: - atender centros de interés de los alumnos, - abordar temáticas emergentes, o - profundizar en algún ítem del programa. En la secuencia programática se podrá decidir en forma libre la oportunidad en que se hace uso de este espacio. Los contenidos planteados en esta unidad pueden ser trabajados por el docente como abordaje o motivación a cualquiera de las unidades anteriores.
TEMPORALIZACIÓN: 6 clases



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

PROPUESTA METODOLÓGICA

La actividad desarrollada en el aula por el docente está en forma implícita o explícita condicionada por su postura epistemológica. Comencemos entonces por reflexionar acerca de la pregunta ¿qué es una ciencia? Es imprescindible explicitar la concepción de ciencia que cada docente maneja en la medida que conduce a una reflexión en la didáctica.

Las sugerencias metodológicas propuestas intentan mantener coherencia con la concepción de ciencia que fue explicitada en el trayecto II de esta propuesta curricular. Una ciencia para todos, que contribuya a la formación del ciudadano, humanizada, contextualizada, a través de la cual se fomentaría el análisis crítico sobre fenómenos naturales que forman parte de la existencia de todo ciudadano y sobre el tratamiento y uso que el hombre realiza de los conocimientos científicos.

Hemos asistido a la de enseñanza por transmisión verbal y a la enseñanza por redescubrimiento. Actualmente atendemos a una metodología que traduce una idea de Ciencia Biológica como cuerpo de conocimiento en evolución, como proceso, como actitud del sujeto y como producto social del hombre. La metodología a desarrollar debe estar enfocada a:

- Plantear problemas precisos, que surjan de situaciones que sean de interés para los alumnos.
- Atender las concepciones previas de los alumnos a la hora de planificar las actividades.
- Atender en lo posible la historia de la ciencia a fin de que el alumno pueda comprender la concordancia existente entre la aparición de los grandes cambios, con los momentos sociales e históricos que se viven.
- Tener presente los contenidos transversales en cada una de las unidades

temáticas.

- Guiar la comprensión de los conceptos fundamentales, su relación, su jerarquización, lo que habilitará al alumno para construir redes conceptuales que le permitirán integrar los principios de la Biología.
- Familiarizar al estudiante con las técnicas y procedimientos propios de la Biología, favorecer el desarrollo de habilidades de lectura, ejecución y elaboración de modelos de aplicación científica.
- Plantear dilemas frente a hechos científicos de repercusión social que exijan del alumno una actitud crítica y reflexiva para la toma de posición. Aceptando que frente a un mismo problema puede haber más de una posición, ya que cada opinión está influenciada por aspectos políticos, económicos, sociales, por lo que están lejos de ser verdades de tipo absoluto.
- Atender la diversidad de estilos cognitivos de los estudiantes.
- Mantener apertura para aceptar métodos tradicionales, con resolución de situaciones problema, ejercicios, que se hallen dentro de la zona de interés de los estudiantes, logrando una "dieta" equilibrada de estrategias de enseñanza, conforme a las características del alumnado.

EVALUACIÓN

Enseñar, aprender, evaluar: tres procesos inherentes a la práctica docente que deben desarrollarse en forma armónica y coherente.

"Un nuevo paradigma educativo entiende que la evaluación no debe interpretarse como el momento terminal de un proceso. Esto marca el concepto de convertir la evaluación en una instancia formativa y enriquecedora para el estudiante. Una evaluación de proceso supone dar cuenta de la evolución que el alumno recorre durante el año lectivo. Estas valoraciones tendrían por finalidad, además, que el educando logre incorporar los criterios y puntos de referencia

que le permitan autoevaluarse saludablemente.

Pero esta nueva visión de la evaluación no se agota en la cantidad de conocimiento conceptual que el educando incorpora, sino que se dirige a los objetivos por alcanzar, (lo que implicaría la adquisición de diversos aprendizajes relacionados con lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal)."[1]

"En este marco, la evaluación es vista como un componente del curriculum, cumpliendo una función didáctica, es considerada como instancia de aprendizaje que retroalimentará las prácticas pedagógicas.

La evaluación de proceso tiene un carácter prospectivo, mientras que la evaluación de producto en tanto que hace referencia al juicio global final de un proceso que ha terminado, tiene una óptica retrospectiva.

La evaluación de proceso supone relevar información de modo continuo, especialmente al inicio del curso. Es imposible valorar un proceso del que no se conoce el punto de partida, y tener la expectativa de un análisis prospectivo de las capacidades a lograr por parte del estudiante.

Las evaluaciones del proceso y de producto, a pesar de que la distinción conceptual las plantea como mutuamente excluyentes, en la práctica son utilizadas como complementarias"[2]

En la propuesta programática aparecen logros que deben ser tenidos en cuenta a la hora de evaluar y que no son sólo cognitivos. Se trata entonces de incluir además, valores, actitudes, habilidades cognitivas complejas, etc. Es importante este señalamiento porque en muchas ocasiones la evaluación de conocimientos se reduce a la de informaciones, datos, y hechos, lo cual conduce a una concepción estrecha de los conocimientos por evaluar.

[1] ANEP / CES (2000), El bachillerato: antecedentes, situación actual y perspectivas. Primer documento. Montevideo. ANEP.
[2] ANEP / Comisión TEMS (2002), Orientaciones para los programas. Montevideo. ANEP.

La evaluación continua implica:

- Un período de evaluación inicial al comenzar el proceso de aprendizaje, para conocer las ideas previas y reconocer la diversidad de los puntos de partida, ya sea para adecuar la programación a las características de los estudiantes o para facilitar la toma de conciencia del propio punto de partida.
- Evaluación formativa procesual, es la forma de recoger información permanente acerca del modo de aprender del alumnado y como va alcanzando los nuevos aprendizajes, los aspectos que resultan más fáciles, las motivaciones personales, los ritmos o los estilos particulares de aprender.

Es importante incorporar en esta etapa, la autoevaluación y la coevaluación, ya que desde una perspectiva socio-constructivista constituyen forzosamente el motor de todo proceso de construcción del conocimiento y se traducen en un estímulo clave para la superación personal del alumno y para reconocer su lugar de trabajo en el aula.

- Evaluación final, se cumple al finalizar una unidad programática o al finalizar el curso, implica la reflexión y síntesis acerca de lo conseguido en el período de tiempo previsto para llevar a cabo determinados aprendizajes. Es el momento en que es preciso tomar decisiones respecto a como se avanzará en la siguiente etapa del curso, o respecto a la promoción o no de los alumnos.

Para esta evaluación deberán establecerse los contenidos mínimos exigidos, "competencias a lograr", entendiendo que son pre-requisitos para cursos posteriores. Se pondrá énfasis en la comprensión de lo que se enseña para aprender, y no para evaluar.

El objetivo debe estar en el logro de aprendizajes que habiliten las acreditaciones. Si bien la acreditación es de reconocida importancia social, ésta debe garantizar el logro de las competencias.

El concepto de evaluación propuesto condiciona el modelo de desarrollo de la misma, pues si su meta y funcionalidad son eminentemente formativa, todos los pasos que se den para ponerla en práctica, deben serlo igualmente.

Las técnicas e instrumentos que se seleccionen o elaboren deben contribuir también a la mejora del proceso evaluado.

Las propuestas de evaluaciones escritas permitirán valorar los diferentes estilos cognitivos y habilidades de los estudiantes. En atención a este punto, la prueba, presentará variedad en los contenidos solicitados y en su forma de presentación.

A modo de ejemplo se sugieren: dibujos para interpretar y señalizar, esquemas a elaborar, procesos para reconocer y/o explicitar, estructuras a representar y señalizar, ejercicios de análisis de información, situaciones problemáticas para resolver, ejercicios de múltiple opción, etc.

BIBLIOGRAFÍA

PARA EL ALUMNO

- ALEXANDER y otros (1992), Biología. New Jersey. Ed. Prentice Hall.
- ANZALONE (2001), Curso de Biología. Montevideo. Ed. Ciencias Biológicas.
- ASIMOV, Isaac (1993), Breve historia de la Biología. Buenos Aires. EUDEBA.
- AUDERSIRK, GERARD (s/d), Biología. Volúmenes I, II y III. Prentice Hall.
- AUDERSIRK, GERARD (s/d), Biología: La vida en la Tierra. Ed. Prentice Hall. Última Edición.
- BARCIA y otros (s/d), Ciencias Biológicas. Ed. Santillana.
- BARDELLI, CUNIGLIO (2000), Biología, Citología y Genética. Ed. Santillana Polimodal.

- BARDELLI, CUNIGLIO y otros (2000), Biología y ciencias de la Tierra. Ed. Santillana Polimodal.

- CAMPBELL, MITCHELL (s/d), Biología: conceptos y relaciones. New Jersey. Ed. Prentice Hall.

- FRIED, Gh. (s/d), Biología. Ed. Mc Graw Hill.

PARA EL DOCENTE

- BRITISH MUSEUM (1992), Colección Ciencias de la Naturaleza. Madrid. Ed. Akal.

- BRUCE-ALBERTS (s/d), Biología Molecular de las células. Ed Omega.

- BROCK, T.D. (s/d), Biología de los microorganismos. New Jersey. Ed. Prentice Hall.

-CURTIS-BARNES (2000), Biología. Buenos Aires. Ed. Médica Panamericana.

- DOBZHANSKY, T. (s/d), Evolución, Ed. Omega.

- KLUG, W. y CUMINGS (s/d), Conceptos de Genética, Ed. Prentice Hall.

- LEWIN (s/d), Genes. Ed. Reverté.

- MARIN, Mónica (2001), Organismos Genéticamente Modificados, Ed. Trilce (Fac. de Ciencias).

- SOLOMON-BERG-MARTIN (1999), Biología. Ed. Mc Graw Hill. 5ª ed.

- STANFIELD, W. (s/d), Genética. Ed. Mc Graw Hill.

Consejo de Educación Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		048	Educación Media Profesional		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		712	Gastronomía		
ORIENTACIÓN		643	Sala Bar		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		2	2		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		---	---		
ÁREA DE ASIGNATURA		028	Biología		
ASIGNATURA		0495	Biología CTS		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		----------			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Según Reglamento vigente			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 20-06-16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6557/17	Res. Nº 3072/17	Acta Nº 129	Fecha 05/11/17

FUNDAMENTACIÓN

La Biología, como parte de las Ciencias Naturales, constituye un vasto ámbito de conocimiento que en la segunda mitad del siglo XX experimenta un crecimiento impactante y continúa en plena expansión dando lugar a diferentes especializaciones. En sentido amplio, ha avanzado hasta el extremo de jugar un papel central en nuestra salud y bienestar en el desarrollo socio-económico de las naciones y en la gestión planetaria del medio ambiente.

El enfoque que promueve la UNESCO para la enseñanza de las ciencias implica

que el aprendizaje de la Ciencia sea para todos los alumnos, como base de la participación democrática de los ciudadanos. En este contexto, la enseñanza de la Biología debe favorecer el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes, entendiendo que dicho pensamiento es sobre todo una actitud, un modo de abordar los problemas y no el simple conocimiento de una serie de ideas, datos, hechos, resultados o teorías que se han acumulado a lo largo de la historia.

La alfabetización científica presupone la necesidad de estimular en los ciudadanos la adquisición de ciertas competencias básicas, vinculadas con una sólida formación integral humanista y científico tecnológica. Esta alfabetización desde la óptica del ciudadano, no del especialista, es un conjunto de datos, vocabulario, conceptos, historia, filosofía, aproximaciones sociales y éticas. Esto requiere de la enseñanza de las ciencias un esfuerzo de apertura de panorama y situar los temas en su contexto (sabiendo que se trata de una tarea compleja).

Estos tiempos no sólo son de nuevos contenidos sino también de nuevos usos del conocimiento científico y de las consecuencias y repercusiones que de ellos emanan, afectando al ciudadano.

Los saberes relevantes de la Biología ayudan a los jóvenes a estar mejor preparados para interpretar y comprender el mundo que los rodea, participar en el proceso democrático de toma de decisiones y en la resolución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología en nuestra sociedad.

Este curso permitirá al alumno adquirir una cultura biológica que se traduzca en respeto hacia la vida a través del conocimiento. La admiración y la constatación de la armonía en lo diferente contribuyen a fortalecer valores de convivencia como el de respeto, tolerancia y necesidad de lo diverso, actitudes

imprescindibles en la especie humana como mecanismos culturales que posibiliten la evolución de la misma.

El curso de Biología desarrollará en el alumno de Educación Media Tecnológica la capacidad de valorar la información proveniente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia, para expresarse críticamente sobre temas actuales como clonación, ingeniería genética, origen de la vida, alimentos transgénicos, mejora vegetal, terapias génicas, etc.

Esta propuesta intenta que el alumno comprenda que el desarrollo de la Biología supone un proceso cambiante y dinámico, sin dogmas ni verdades absolutas para que posibilite una actitud flexible y abierta frente a opiniones diversas. Asimismo, busca superar el enfoque informativo, descriptivo y fragmentado (enfoque tradicional) para dar paso a un enfoque de tipo más analítico, explicativo e integrador del conocimiento del mundo científico.

En el marco de esta postura epistemológica, los alumnos percibirán a la actividad científica como una empresa vital, humana, abierta y creativa, en constante construcción y revisión, empleando modelos explicativos provisionales.

El énfasis de esta propuesta programática no estará en el exceso de información sino en el desarrollo de competencias a través de un tratamiento secuencial, integrador y explicativo de los principios fundamentales que expresan y explican la presencia del mundo vivo.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Las competencias específicas de la asignatura a desarrollar son de carácter comunicacional, procedimental y societal. Las mismas se explicitan a continuación a través del logro de diferentes procedimientos cuyo aprendizaje

debe facilitar el docente, constituyéndose en objetivos fundamentales de su enseñanza.

1.- Lograr en los alumnos el desarrollo de competencias comunicacional específicas de la Biología, favoreciendo procedimientos cognitivos como:

- Describir coherentemente procesos y características del ambiente o de los seres vivos.
- Utilizar para la expresión instrumentos diversos, como dibujos, esquemas, gráficos, tablas, textos, etc.
- Analizar críticamente la información científica y comprender sus limitaciones.
- Formular hipótesis o anticipaciones acerca de los fenómenos biológicos estudiados
- Utilizar adecuadamente datos numéricos, gráficos, tablas.
- Comprender y utilizar con rigor el lenguaje biológico, atendiendo a la etimología, y al contexto histórico en que surge.
- Decodificar información presentada por los medios de comunicación en relación a temas biológicos.

2.- Lograr en los alumnos el desarrollo de competencias procedimentales específicas de la Biología, favoreciendo procedimientos cognitivos como:

- Identificar, formular y resolver situaciones problemas.
- Reconocer los niveles de abordaje (molecular, microscópico, macroscópico) de los fenómenos biológicos.
- Observar, identificar, situar temporal y espacialmente, relacionar hechos, fenómenos y procesos de la Biología.
- Recolectar datos, registrarlos, compararlos, haciendo una correcta interpretación de los mismos.

3.- Lograr en los alumnos el desarrollo de competencias societales que

contribuyan a su formación ciudadana:

- Reconocer la evolución histórica de algunos conceptos biológicos y de sus aplicaciones, percibiendo su rol en la vida humana.
- Desarrollar y demostrar las actitudes personales de cooperación, perseverancia y responsabilidad apropiadas para la resolución de problemas y el trabajo en equipo.
- Identificar las relaciones entre el conocimiento científico y tecnológico, considerando la preservación de la vida, y las condiciones de desarrollo sustentable.
- Comprender las implicancias éticas, morales, políticas y filosóficas del conocimiento biológico y las responsabilidades de la sociedad y los científicos.

CONTENIDOS

Criterios de organización

La organización de los contenidos seleccionados en esta propuesta programática se basa en los siguientes criterios:

- Los principios unificadores de la Biología[1] a los efectos de no adulterar el incuestionable valor formativo que permite su apropiación conceptual.
- La contextualización y funcionalidad de los aprendizajes a los efectos de acercar la realidad académica de los alumnos a su experiencia cotidiana.
- La ciencia como práctica social no ajena a otras actividades sociales.[2]

[1] Se consideran principios unificadores en esta ciencia los criterios de Unidad, Diversidad, Continuidad e Interacción sobre la base de los niveles de complejidad creciente

[2] "El aprendizaje de la Biología debe permitir la comprensión de la naturaleza viva y de los limites de los diferentes sistemas explicativos, la contraposición entre los mismos y asumir que la Ciencia no tiene respuesta para todo. Es necesario que los estudiantes puedan comprender que los modelos son producto de la mente humana, construcciones mentales que mantienen a los fenómenos observados como criterio de legitimación". TRÍAS, Silvia (2002), Contenidos curriculares de la Educación Media Superior: Organización, especificación y selección. Estudio comparado en países seleccionados para las asignaturas: Matemática, Biología e Historia. Montevideo .Comisión TEMS. (pág.21).

En función de los criterios antes mencionados, los contenidos del Programa se incorporan en un desarrollo que se extiende desde el origen de la vida a la biodiversidad actual.

Criterios de selección de contenidos

Dado que no es posible tratar en la enseñanza media todo el conocimiento biológico o todo el conocimiento tecnológico asociado al mismo, se tienen en cuenta:

- El grado de desarrollo cognitivo de los alumnos que cursan la EMS y que avanzan progresivamente del pensamiento concreto al formal.
- El impacto producido por los conocimientos científicos en el área de la Biología molecular, de la Genética y la aplicación de biotecnologías sofisticadas en la sociedad actual.
- La motivación que las temáticas seleccionadas generan en los alumnos, como consecuencia de su presencia cotidiana en los medios masivos de comunicación.

Criterios de secuenciación

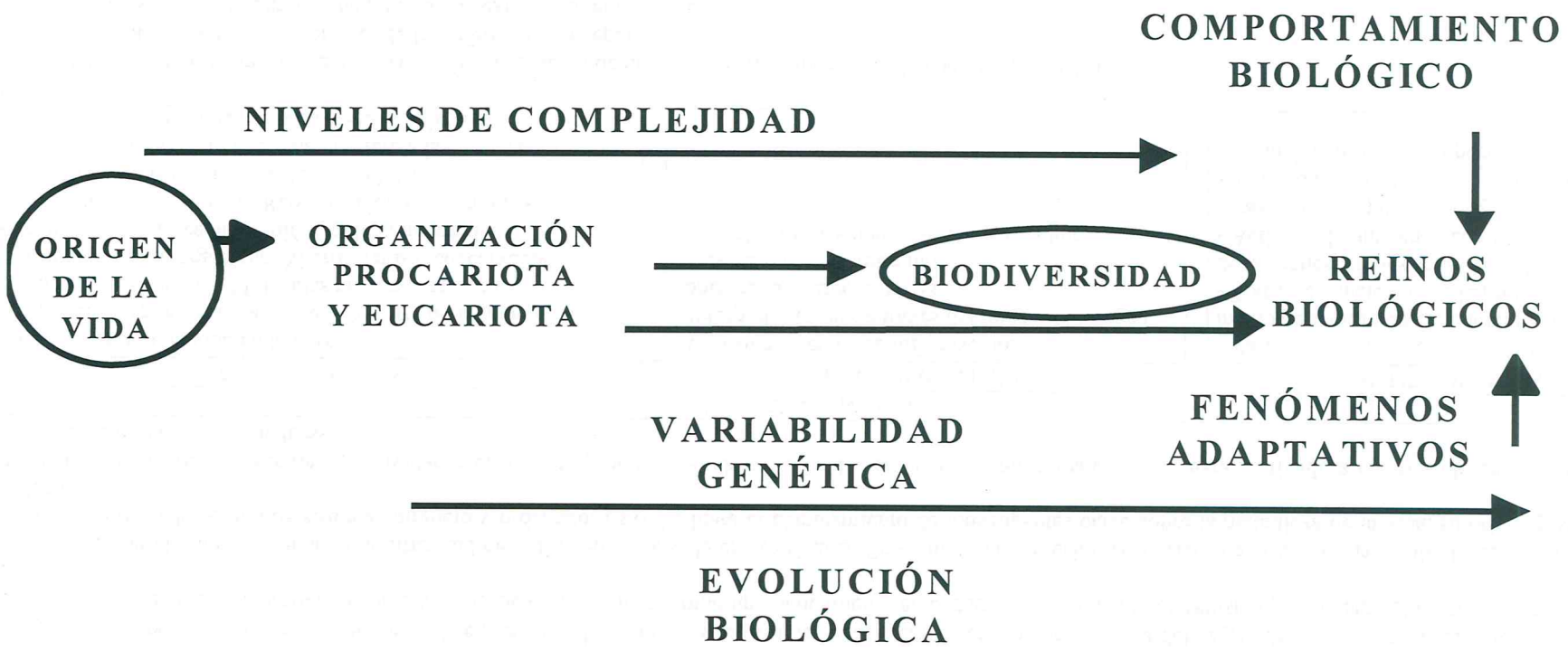
La secuenciación de contenidos se realiza combinando:

- El criterio evolutivo, conforme a la naturaleza de los procesos estudiados
- Los niveles de complejidad creciente de la materia viva.
- La lógica de la disciplina y la psicología del alumno.
- El desarrollo histórico de los conocimientos científico-tecnológicos.

A los efectos de orientar al docente, se presentan posibles actividades. Se considera que el profesor puede seleccionar éstas u otras conforme a las características del contexto.

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Del origen de la vida a la biodiversidad



PRIMERA UNIDAD

Orientación al docente: En esta primera unidad se pretende el tratamiento general de las diferentes concepciones acerca del origen de la vida, ya que el objetivo es, a través de las mismas, realizar una aproximación a la concepción de ciencia, como un conocimiento en construcción, en continua revisión y vinculado al contexto histórico en que se genera.

Reflexionar con el alumno acerca de la dificultad de definir lo vivo, y de caracterizarlo. En su mínima expresión estar vivo requiere ser una célula. El concepto de célula permite introducir la noción de sistema complejo y ordenado. Esto facilitará el planteamiento de interrogantes clave sobre la naturaleza de la vida, su origen y su proceso evolutivo.

Mediante la ponderada selección de actividades el docente procurará el abordaje de los contenidos conceptuales, de manera motivadora enfatizando en la significación biológica de procesos y estructuras.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
¿Cómo se originó la vida en la tierra? - Diferentes respuestas a través de la historia de la humanidad - La química prebiótica. Moléculas precursoras de vida. - Las moléculas se organizan. Microesferas o coacervados. Membranas. Significación biológica de la membrana. - Características de lo vivo. Reproducción y autorregulación. - Primeras formas de vida: evolución celular. - La multicelularidad, el inicio de la diferenciación y la biodiversidad. Aproximación a su origen evolutivo.	- Consultar fuentes de información. - Interpretar teorías a través del texto o la imagen, compararlas, representarlas. - Describir e interpretar modelos. - Modelizar moléculas, membranas, células.	- Valoración del trabajo científico como medio para alcanzar el conocimiento. - Toma de conciencia de la provisionalidad de las concepciones sobre la realidad. - Actitud tolerante en la confrontación de las ideas, evitando posturas dogmáticas. - Respeto por las diferentes formas de vida y reconocimiento de su importancia evolutiva.

ACTIVIDADES

- Visionado de videos sobre el origen de la vida y elaboración de un informe realizando investigación bibliográfica.
- Debate acerca de los aciertos y errores de las diferentes concepciones.
- Elaborar un esquema, un dibujo, una pintura que exprese la teoría actual.
- Elaborar una escala cronoestratigráfica del tiempo aproximado que tardó en originarse la vida.
- Analizar un texto relacionado con los trabajos de Darwin.

COMPETENCIAS A LOGRAR:

- Reconocer los fundamentos científicos que ofrecen las teorías estudiadas.
- Diferenciar lo vivo de lo no vivo y sus niveles de estudio (molecular, microscópico, macroscópico).
- Secuenciar estructuras no vivas y vivas conforme a su grado evolutivo.

TEMPORALIZACIÓN: 24 clases

Consejo de Educación Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

SEGUNDA UNIDAD

Orientación al docente: De acuerdo a diversas investigaciones didácticas en relación a la genética, se ha constatado que los alumnos presentan dificultades al momento de situar el nivel de complejidad organizativa que estos temas abordan. En esta unidad en particular, se trabajan contenidos en diferentes niveles (molecular, celular, individual, poblacional) lo que representa en sí una dificultad para el alumno. Si el docente atiende especialmente estos obstáculos epistemológicos, y cuando corresponda, explicita en el aula el nivel que se está trabajando, el aprendizaje se verá facilitado.

Si bien el estudio de los procesos de mitosis y meiosis es un pre-requisito para la mejor comprensión de los fenómenos hereditarios, se trata de temas complejos y de difícil apropiación por parte de los alumnos. Se entiende conveniente sortear su complejidad centrándose prioritariamente en la jerarquización de los procesos, haciendo énfasis en sus resultados, en la conceptualización de pares homólogos, de intercambio génico y en su significado en cuanto a la constancia-variación cromosómica de las especies. Fundamento que será retroalimentado al tratar las bases de la variabilidad genética.

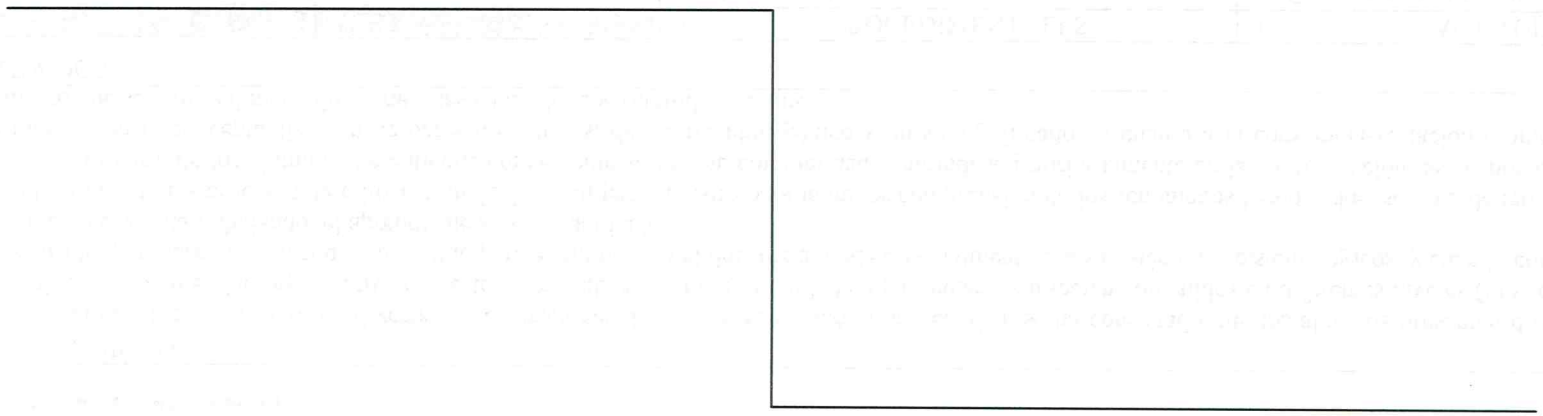
CONTENIDOS

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
¿Por qué la unidad y la diversidad? - Dónde se encuentra y cómo está organizado el material hereditario. Carioplasma. Cromosomas. Cariotipos. Cariogramas. Bases de la diploidía y haploidía. - El lenguaje molecular de la vida: Los ácidos nucleicos. - Los genes. Codificación de la información. - El flujo de la información - Secuencias que sí codifican proteínas y que no codifican en el genoma. - Bases de la variabilidad genética: reproducción sexual, mutaciones. - Concepto de especie y población.	- Observar, describir, comparar, dibujar, modelizar: cromosomas, cariotipos,células en división. - Comparar resultados de los procesos de mitosis y meiosis. - Describir e interpretar modelos de ácidos nucleicos. - Secuenciar en el tiempo momentos de la investigación molecular. - Ordenar las etapas del proceso de producción de la proteína. - Realizar informes acerca de videos empleados en clase.	- Generar actitud crítico-reflexiva respecto a los avances científicos. - Valoración de sus implicancias éticas y sociales. - Reconocimiento de la necesidad de preservar la biodiversidad. - Respeto y valoración de lo diferente. - Respeto por la identidad biológica.

ACTIVIDADES:
- Secuenciar los principales hitos que marcan el surgimiento de la biología molecular.
- Extracción de ADN.
- Estudio comparativo de códigos de barras de fragmentos de ADN de una madre, su hijo y el supuesto padre.
- Visionado de videos.
- Empleo de juegos didácticos.
- Salida de campo (patio, plaza, etc.) y observación de la diversidad biológica, y de caracteres adaptativos.
- Investigar y preparar informe acerca de algunos mecanismos conocidos sobre cómo surgen algunas células cancerosas.
- Realizar entrevistas a especialistas en las temáticas tratadas.

COMPETENCIAS A LOGRAR:
- Conocer la significación biológica de los ácidos nucleicos.
- Reconocer la universalidad del código genético.
- Comprender la significación biológica de la secuenciación de los nucleótidos.
- Reconocer los niveles de abordaje del material genético.
- Conocer las posibilidades de variación y la determinación de la identidad.
- Conceptualizar los mecanismos de selección y adaptación.
- Entender la evolución como proceso poblacional y no individual.
- Relacionar las mutaciones con el proceso evolutivo.

TEMPORALIZACIÓN: 24 clases



Consejo de Educación Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

TERCERA UNIDAD

Orientaciones al docente: Atendiendo a la relevancia que la didáctica le da actualmente a la historia de las ciencias, y considerando a la ciencia como una actividad humana que se desarrolla en un contexto dado, se plantea en esta Unidad una visión histórica de los avances de los estudios de la Herencia y la Genética.
Para evitar la simple repetición de soluciones aprendidas (ejercicios de genética), habría que transformar éstos en auténticos problemas. La resolución de problemas está caracterizada por una reorganización de la información ya sea a nivel de identificación de la situación, de los métodos de tratamiento, o de la interpretación del producto. Mientras que en el simple ejercicio se aplican recetas, en el problema se ejercita el procesamiento de la incertidumbre, se comprende, define y da sentido a una situación concreta.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
¿Cómo comienza el estudio de la variación hereditaria? Nivel individual - Jardineros, agricultores, granjeros, y finalmente la experimentación sistematizada: Mendel y sus principios Transmisión independiente. Dominancia incompleta. - Cromosoma – gene: trabajos de Morgan con Drosophila melanogaster. Autosomas y heterocromosomas. Nivel poblacional. Los genes en las poblaciones. - Equilibrio de las frecuencias génicas en las poblaciones ideales. - Factores que modifican las frecuencias poblacionales: mutación, selección natural, migraciones. - Organismos idénticos: clonación natural y artificial. Perspectiva evolutiva.	- Secuenciar en el tiempo las investigaciones y relacionar con su contexto histórico. - Decodificar las leyes de la herencia en estudio de casos. - Representar cruzamientos (dameros). - Observar micrografías. - Manipular materiales de laboratorio y ejemplares. (Drosophila, Pisum). - Resolver problemas de genética enfatizando su valor probabilístico.	- Reconocer el valor del esfuerzo en la construcción del conocimiento. - Valorar las implicancias éticas y sociales de los avances en la genética. - Desarrollo del gusto por la actividad experimental. - Rigurosidad en la aplicación de técnicas de investigación.

ACTIVIDADES

- Cultivo y obtención de plántulas a partir de semillas de Pisum.
- Elaboración de árboles genealógicos tomando un carácter hereditario mendeliano de la especie humana.
- Preparación de cultivos de Drosophila.
- Empleando lupa y microscopio detectar caracteres hereditarios y comparar ejemplares
- Construcción de modelos de cariotipos.
- Debates acerca de la clonación.
- Relevar e interpretar datos acerca de la frecuencia de un fenotipo dado en una población.

COMPETENCIAS A LOGRAR:

- Vincular los conocimientos que surgen de la investigación con el contexto histórico en el que se generaron.
- Conceptualizar la probabilidad genética.
- Conocer el mecanismo de la determinación del sexo cromosómico.
- Asociar los mecanismos hereditarios con la composición genética de los gametos
- Reconocer la diversidad biológica como valor a preservar.

TEMPORALIZACIÓN: 18 clases

CUARTA UNIDAD

Orientaciones al docente: A través de esta unidad se genera en la enseñanza formal la posibilidad de que el alumno acceda a temáticas que sólo llegaban a través de los medios de comunicación. Es necesario clarificar conceptos que han sido muy difundidos pero con escaso rigor científico. Se destaca la importancia de precisar el alcance de cada término (ingeniería genética, prueba de ADN, terapia génica, transplante de genes, clonación, etc.).

Se procura generar reflexión y actitud responsable frente a los posibles efectos de tales prácticas humanas a escala planetaria.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
La genética en el siglo XXI - Proyecto HUGO - ADN recombinante: enzimas que cortan, enzimas que pegan. - La transferencia de genes de una especie viva a otra. Vectores, plásmidos. - Microorganismos, plantas y animales transgénicos. - Biotecnologías: alimentos, fitofármacos, antibióticos.	- Investigar acerca del proyecto HUGO. - Buscar información en diferentes fuentes. - Investigar acerca de nuevas biotecnologías en Uruguay. - Modelizar. - Seleccionar artículos de la prensa. - Representar el proceso de recombinación empleando modelos.	- Fomentar una actitud reflexiva frente a la manipulación genética. - Valorar el impacto sobre la biósfera y la salud humana. - Valorar las implicancias éticas y sociales. - Desarrollar la curiosidad frente a la calidad de los diversos productos de consumo.

ACTIVIDADES:

- Visitar centros de investigación biotecnológica.
- Organizar debates.
- Entrevistas con investigadores uruguayos.
- Divulgación de la información recogida.
- Vigilia periodística.

COMPETENCIAS A LOGRAR:

- Conocer los mecanismos mediante los cuales el hombre puede alterar el material biológico.
- Diferenciar de manera sencilla las técnicas de manipulación genética y sus resultados en sus distintos niveles (celular-molecular).
- Desarrollar la capacidad de fundamentar las tomas de decisiones frente a los productos de consumo.

TEMPORALIZACIÓN: 12 clases

Consejo de Educación Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

QUINTA UNIDAD. Espacio de Autogestión Programática

Orientación al docente: Atendiendo al valor que tiene la contextualización en el logro de los aprendizajes, se introduce este espacio de curriculum abierto para:

- atender centros de interés de los alumnos,
- abordar temáticas emergentes, o
- profundizar en algún ítem del programa.

En la secuencia programática se podrá decidir en forma libre la oportunidad en que se hace uso de este espacio.

Los contenidos planteados en esta unidad pueden ser trabajados por el docente como abordaje o motivación a cualquiera de las unidades anteriores.

TEMPORALIZACIÓN: 6 clases

PROPUESTA METODOLÓGICA

La actividad desarrollada en el aula por el docente está en forma implícita o explícita condicionada por su postura epistemológica. Comencemos entonces por reflexionar acerca de la pregunta ¿qué es una ciencia? Es imprescindible explicitar la concepción de ciencia que cada docente maneja en la medida que conduce a una reflexión en la didáctica.

Las sugerencias metodológicas propuestas intentan mantener coherencia con la concepción de ciencia que fue explicitada en el trayecto II de esta propuesta curricular. Una ciencia para todos, que contribuya a la formación del ciudadano, humanizada, contextualizada, a través de la cual se fomentaría el análisis crítico sobre fenómenos naturales que forman parte de la existencia de todo ciudadano y sobre el tratamiento y uso que el hombre realiza de los conocimientos científicos.

Hemos asistido a la de enseñanza por transmisión verbal y a la enseñanza por redescubrimiento. Actualmente atendemos a una metodología que traduce una idea de Ciencia Biológica como cuerpo de conocimiento en evolución, como proceso, como actitud del sujeto y como producto social del hombre. La metodología a desarrollar debe estar enfocada a:

- Plantear problemas precisos, que surjan de situaciones que sean de interés para los alumnos.
- Atender las concepciones previas de los alumnos a la hora de planificar las actividades.
- Atender en lo posible la historia de la ciencia a fin de que el alumno pueda comprender la concordancia existente entre la aparición de los grandes cambios, con los momentos sociales e históricos que se viven.
- Tener presente los contenidos transversales en cada una de las unidades

temáticas.

- Guiar la comprensión de los conceptos fundamentales, su relación, su jerarquización, lo que habilitará al alumno para construir redes conceptuales que le permitirán integrar los principios de la Biología.
- Familiarizar al estudiante con las técnicas y procedimientos propios de la Biología, favorecer el desarrollo de habilidades de lectura, ejecución y elaboración de modelos de aplicación científica.
- Plantear dilemas frente a hechos científicos de repercusión social que exijan del alumno una actitud crítica y reflexiva para la toma de posición. Aceptando que frente a un mismo problema puede haber más de una posición, ya que cada opinión está influenciada por aspectos políticos, económicos, sociales, por lo que están lejos de ser verdades de tipo absoluto.
- Atender la diversidad de estilos cognitivos de los estudiantes.
- Mantener apertura para aceptar métodos tradicionales, con resolución de situaciones problema, ejercicios, que se hallen dentro de la zona de interés de los estudiantes, logrando una "dieta" equilibrada de estrategias de enseñanza, conforme a las características del alumnado.

EVALUACIÓN

Enseñar, aprender, evaluar: tres procesos inherentes a la práctica docente que deben desarrollarse en forma armónica y coherente.

"Un nuevo paradigma educativo entiende que la evaluación no debe interpretarse como el momento terminal de un proceso. Esto marca el concepto de convertir la evaluación en una instancia formativa y enriquecedora para el estudiante. Una evaluación de proceso supone dar cuenta de la evolución que el alumno recorre durante el año lectivo. Estas valoraciones tendrían por finalidad,

además, que el educando logre incorporar los criterios y puntos de referencia que le permitan autoevaluarse saludablemente.

Pero esta nueva visión de la evaluación no se agota en la cantidad de conocimiento conceptual que el educando incorpora, sino que se dirige a los objetivos por alcanzar, (lo que implicaría la adquisición de diversos aprendizajes relacionados con lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal)."[1]

"En este marco, la evaluación es vista como un componente del curriculum, cumpliendo una función didáctica, es considerada como instancia de aprendizaje que retroalimentará las prácticas pedagógicas.

La evaluación de proceso tiene un carácter prospectivo, mientras que la evaluación de producto en tanto que hace referencia al juicio global final de un proceso que ha terminado, tiene una óptica retrospectiva.

La evaluación de proceso supone relevar información de modo continuo, especialmente al inicio del curso. Es imposible valorar un proceso del que no se conoce el punto de partida, y tener la expectativa de un análisis prospectivo de las capacidades a lograr por parte del estudiante.

Las evaluaciones del proceso y de producto, a pesar de que la distinción conceptual las plantea como mutuamente excluyentes, en la práctica son utilizadas como complementarias"[2]

En la propuesta programática aparecen logros que deben ser tenidos en cuenta a la hora de evaluar y que no son sólo cognitivos. Se trata entonces de incluir además, valores, actitudes, habilidades cognitivas complejas, etc. Es importante este señalamiento porque en muchas ocasiones la evaluación de conocimientos se reduce a la de informaciones, datos, y hechos, lo cual conduce a una concepción estrecha de los conocimientos por evaluar.

[1] ANEP / CES (2000), El bachillerato: antecedentes, situación actual y perspectivas. Primer documento. Montevideo. ANEP.
[2] ANEP / Comisión TEMS (2002), Orientaciones para los programas. Montevideo. ANEP/ Comisión TEMS.

La evaluación continua implica:

- Un período de evaluación inicial al comenzar el proceso de aprendizaje, para conocer las ideas previas y reconocer la diversidad de los puntos de partida, ya sea para adecuar la programación a las características de los estudiantes o para facilitar la toma de conciencia del propio punto de partida.

- Evaluación formativa procesual, es la forma de recoger información permanente acerca del modo de aprender del alumnado y como va alcanzando los nuevos aprendizajes, los aspectos que resultan más fáciles, las motivaciones personales, los ritmos o los estilos particulares de aprender.

Es importante incorporar en esta etapa, la autoevaluación y la coevaluación, ya que desde una perspectiva socio-constructivista constituyen forzosamente el motor de todo proceso de construcción del conocimiento y se traducen en un estímulo clave para la superación personal del alumno y para reconocer su lugar de trabajo en el aula.

- Evaluación final, se cumple al finalizar una unidad programática o al finalizar el curso, implica la reflexión y síntesis acerca de lo conseguido en el período de tiempo previsto para llevar a cabo determinados aprendizajes. Es el momento en que es preciso tomar decisiones respecto a como se avanzará en la siguiente etapa del curso, o respecto a la promoción o no de los alumnos.

Para esta evaluación deberán establecerse los contenidos mínimos exigidos, "competencias a lograr", entendiendo que son pre-requisitos para cursos posteriores. Se pondrá énfasis en la comprensión de lo que se enseña para aprender, y no para evaluar.

El objetivo debe estar en el logro de aprendizajes que habiliten las acreditaciones. Si bien la acreditación es de reconocida importancia social, ésta

debe garantizar el logro de las competencias.

El concepto de evaluación propuesto condiciona el modelo de desarrollo de la misma, pues si su meta y funcionalidad son eminentemente formativa, todos los pasos que se den para ponerla en práctica, deben serlo igualmente.

Las técnicas e instrumentos que se seleccionen o elaboren deben contribuir también a la mejora del proceso evaluado.

Las propuestas de evaluaciones escritas permitirán valorar los diferentes estilos cognitivos y habilidades de los estudiantes. En atención a este punto, la prueba, presentará variedad en los contenidos solicitados y en su forma de presentación.

A modo de ejemplo se sugieren: dibujos para interpretar y señalizar, esquemas a elaborar, procesos para reconocer y/o explicitar, estructuras a representar y señalizar, ejercicios de análisis de información, situaciones problemáticas para resolver, ejercicios de múltiple opción, etc.

BIBLIOGRAFÍA

PARA EL ALUMNO

- ALEXANDER y otros (1992), Biología. New Jersey. Ed. Prentice Hall.
- ANZALONE (2001), Curso de Biología. Montevideo. Ed. Ciencias Biológicas.
- ASIMOV, Isaac (1993), Breve historia de la Biología. Buenos Aires. EUDEBA.
- AUDERSIRK, GERARD (s/d), Biología. Volúmenes I, II y III. Prentice Hall.
- AUDERSIRK, GERARD (s/d), Biología: La vida en la Tierra. Ed. Prentice Hall. Última Edición.
- BARCIA y otros (s/d), Ciencias Biológicas. Ed. Santillana.
- BARDELLI, CUNIGLIO (2000), Biología, Citología y Genética. Ed. Santillana Polimodal.

- BARDELLI, CUNIGLIO y otros (2000), Biología y ciencias de la Tierra. Ed. Santillana Polimodal.

- CAMPBELL, MITCHELL (s/d), Biología: conceptos y relaciones. New Jersey. Ed. Prentice Hall.

- FRIED, Gh. (s/d), Biología. Ed. Mc Graw Hill.

PARA EL DOCENTE

- BRITISH MUSEUM (1992), Colección Ciencias de la Naturaleza. Madrid. Ed. Akal.

- BRUCE-ALBERTS (s/d), Biología Molecular de las células. Ed Omega.

- BROCK, T.D. (s/d), Biología de los microorganismos. New Jersey. Ed. Prentice Hall.

- CURTIS-BARNES (2000), Biología. Buenos Aires. Ed. Médica Panamericana.

- DOBZHANSKY, T. (s/d), Evolución, Ed. Omega.

- KLUG, W. y CUMINGS (s/d), Conceptos de Genética, Ed. Prentice Hall.

- LEWIN (s/d), Genes. Ed. Reverté.

- MARIN, Mónica (2001), Organismos Genéticamente Modificados, Ed. Trilce (Fac. de Ciencias).

- SOLOMON-BERG-MARTIN (1999), Biología. Ed. Mc Graw Hill. 5ª ed.

- STANFIELD, W. (s/d), Genética. Ed. Mc Graw Hill.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		049	Educación Media Tecnológica		
PLAN		2004	2004		
SECTOR DE ESTUDIO		620	Informática		
ORIENTACIÓN		480	Informática		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		1	1		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		---	---		
ÁREA DE ASIGNATURA		028	Biología		
ASIGNATURA		0495	Biología CTS		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		----------			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Según Reglamento vigente			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 20-06-16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 6557/17	Res. Nº 3072/17	Acta Nº 129	Fecha 05/11/17

FUNDAMENTACIÓN

La Biología, como parte de las Ciencias Naturales, constituye un vasto ámbito de conocimiento que en la segunda mitad del siglo XX experimenta un crecimiento impactante y continúa en plena expansión dando lugar a diferentes especializaciones. En sentido amplio, ha avanzado hasta el extremo de jugar un papel central en nuestra salud y bienestar en el desarrollo socio-económico de las naciones y en la gestión planetaria del medio ambiente.

El enfoque que promueve la UNESCO para la enseñanza de las ciencias implica que el aprendizaje de la Ciencia sea para todos los alumnos, como base de la

participación democrática de los ciudadanos. En este contexto, la enseñanza de la Biología debe favorecer el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes, entendiendo que dicho pensamiento es sobre todo una actitud, un modo de abordar los problemas y no el simple conocimiento de una serie de ideas, datos, hechos, resultados o teorías que se han acumulado a lo largo de la historia.

La alfabetización científica presupone la necesidad de estimular en los ciudadanos la adquisición de ciertas competencias básicas, vinculadas con una sólida formación integral humanista y científico tecnológica. Esta alfabetización desde la óptica del ciudadano, no del especialista, es un conjunto de datos, vocabulario, conceptos, historia, filosofía, aproximaciones sociales y éticas. Esto requiere de la enseñanza de las ciencias un esfuerzo de apertura de panorama y situar los temas en su contexto (sabiendo que se trata de una tarea compleja).

Estos tiempos no sólo son de nuevos contenidos sino también de nuevos usos del conocimiento científico y de las consecuencias y repercusiones que de ellos emanan, afectando al ciudadano.

Los saberes relevantes de la Biología ayudan a los jóvenes a estar mejor preparados para interpretar y comprender el mundo que los rodea, participar en el proceso democrático de toma de decisiones y en la resolución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología en nuestra sociedad.

Este curso permitirá al alumno adquirir una cultura biológica que se traduzca en respeto hacia la vida a través del conocimiento. La admiración y la constatación de la armonía en lo diferente contribuyen a fortalecer valores de convivencia como el de respeto, tolerancia y necesidad de lo diverso, actitudes

imprescindibles en la especie humana como mecanismos culturales que posibiliten la evolución de la misma.

El curso de Biología desarrollará en el alumno de Educación Media Tecnológica la capacidad de valorar la información proveniente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia, para expresarse críticamente sobre temas actuales como clonación, ingeniería genética, origen de la vida, alimentos transgénicos, mejora vegetal, terapias génicas, etc.

Esta propuesta intenta que el alumno comprenda que el desarrollo de la Biología supone un proceso cambiante y dinámico, sin dogmas ni verdades absolutas para que posibilite una actitud flexible y abierta frente a opiniones diversas. Asimismo, busca superar el enfoque informativo, descriptivo y fragmentado (enfoque tradicional) para dar paso a un enfoque de tipo más analítico, explicativo e integrador del conocimiento del mundo científico.

En el marco de esta postura epistemológica, los alumnos percibirán a la actividad científica como una empresa vital, humana, abierta y creativa, en constante construcción y revisión, empleando modelos explicativos provisionales.

El énfasis de esta propuesta programática no estará en el exceso de información sino en el desarrollo de competencias a través de un tratamiento secuencial, integrador y explicativo de los principios fundamentales que expresan y explican la presencia del mundo vivo.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Las competencias específicas de la asignatura a desarrollar son de carácter comunicacional, procedimental y societal. Las mismas se explicitan a continuación a través del logro de diferentes procedimientos cuyo aprendizaje debe facilitar el docente, constituyéndose en objetivos fundamentales de su

enseñanza.

1.- Lograr en los alumnos el desarrollo de competencias comunicacional específicas de la Biología, favoreciendo procedimientos cognitivos como:

- Describir coherentemente procesos y características del ambiente o de los seres vivos.
- Utilizar para la expresión instrumentos diversos, como dibujos, esquemas, gráficos, tablas, textos, etc.
- Analizar críticamente la información científica y comprender sus limitaciones.
- Formular hipótesis o anticipaciones acerca de los fenómenos biológicos estudiados
- Utilizar adecuadamente datos numéricos, gráficos, tablas.
- Comprender y utilizar con rigor el lenguaje biológico, atendiendo a la etimología, y al contexto histórico en que surge.
- Decodificar información presentada por los medios de comunicación en relación a temas biológicos.

2.- Lograr en los alumnos el desarrollo de competencias procedimentales específicas de la Biología, favoreciendo procedimientos cognitivos como:

- Identificar, formular y resolver situaciones problemas.
- Reconocer los niveles de abordaje (molecular, microscópico, macroscópico) de los fenómenos biológicos.
- Observar, identificar, situar temporal y espacialmente, relacionar hechos, fenómenos y procesos de la Biología.
- Recolectar datos, registrarlos, compararlos, haciendo una correcta interpretación de los mismos.

3.- Lograr en los alumnos el desarrollo de competencias societales que

contribuyan a su formación ciudadana:

- Reconocer la evolución histórica de algunos conceptos biológicos y de sus aplicaciones, percibiendo su rol en la vida humana.
- Desarrollar y demostrar las actitudes personales de cooperación, perseverancia y responsabilidad apropiadas para la resolución de problemas y el trabajo en equipo.
- Identificar las relaciones entre el conocimiento científico y tecnológico, considerando la preservación de la vida, y las condiciones de desarrollo sustentable.
- Comprender las implicancias éticas, morales, políticas y filosóficas del conocimiento biológico y las responsabilidades de la sociedad y los científicos.

CONTENIDOS

Criterios de organización

La organización de los contenidos seleccionados en esta propuesta programática se basa en los siguientes criterios:

- Los principios unificadores de la Biología[1] a los efectos de no adulterar el incuestionable valor formativo que permite su apropiación conceptual.
- La contextualización y funcionalidad de los aprendizajes a los efectos de acercar la realidad académica de los alumnos a su experiencia cotidiana.
- La ciencia como práctica social no ajena a otras actividades sociales. [2]

[1] Se consideran principios unificadores en esta ciencia los criterios de Unidad, Diversidad, Continuidad e Interacción sobre la base de los niveles de complejidad creciente

[2] "El aprendizaje de la Biología debe permitir la comprensión de la naturaleza viva y de los limites de los diferentes sistemas explicativos, la contraposición entre los mismos y asumir que la Ciencia no tiene respuesta para todo. Es necesario que los estudiantes puedan comprender que los modelos son producto de la mente humana, construcciones mentales que mantienen a los fenómenos observados como criterio de legitimación". TRÍAS, Silvia (2002), Contenidos curriculares de la Educación Media Superior: Organización, especificación y selección. Estudio comparado en países seleccionados para las asignaturas: Matemática, Biología e Historia. Montevideo .Comisión TEMS. (pág.21).

En función de los criterios antes mencionados, los contenidos del Programa se incorporan en un desarrollo que se extiende desde el origen de la vida a la biodiversidad actual.

Criterios de selección de contenidos

Dado que no es posible tratar en la enseñanza media todo el conocimiento biológico o todo el conocimiento tecnológico asociado al mismo, se tienen en cuenta:

- El grado de desarrollo cognitivo de los alumnos que cursan la EMS y que avanzan progresivamente del pensamiento concreto al formal.
- El impacto producido por los conocimientos científicos en el área de la Biología molecular, de la Genética y la aplicación de biotecnologías sofisticadas en la sociedad actual.
- La motivación que las temáticas seleccionadas generan en los alumnos, como consecuencia de su presencia cotidiana en los medios masivos de comunicación.

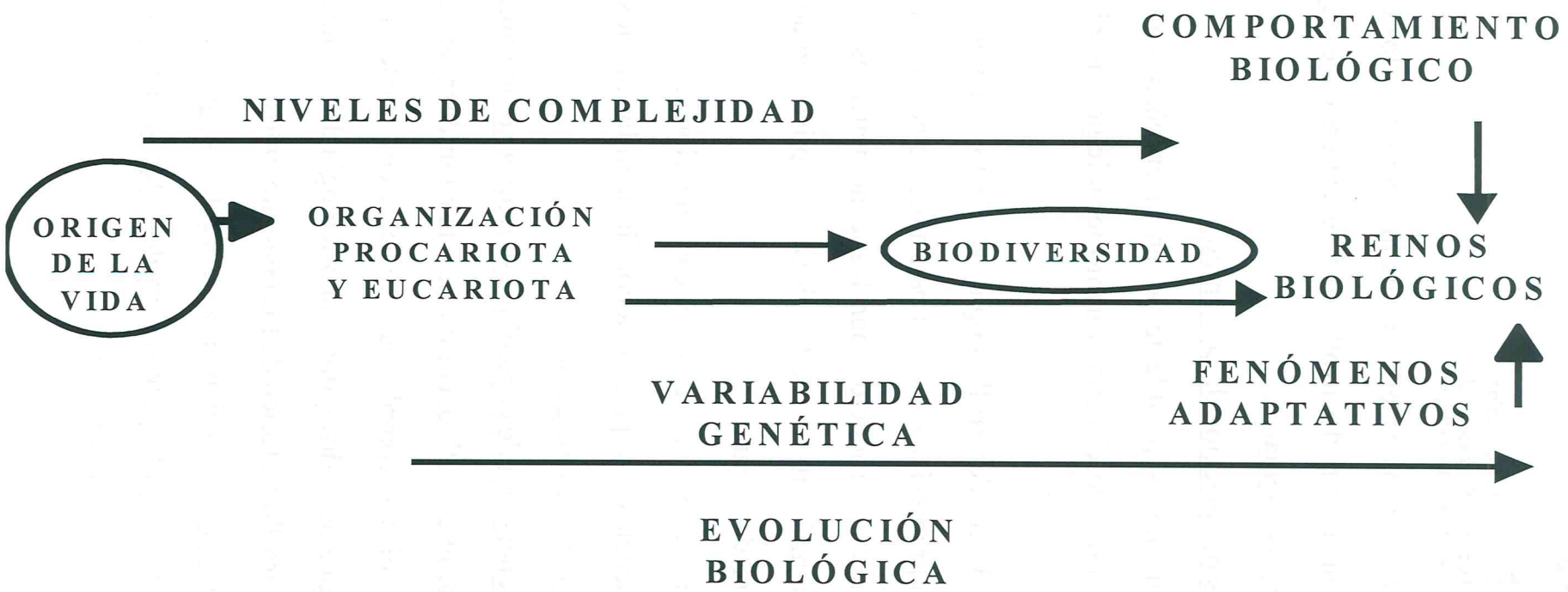
Criterios de secuenciación

La secuenciación de contenidos se realiza combinando:

- El criterio evolutivo, conforme a la naturaleza de los procesos estudiados
- Los niveles de complejidad creciente de la materia viva.
- La lógica de la disciplina y la psicología del alumno.
- El desarrollo histórico de los conocimientos científico-tecnológicos.

A los efectos de orientar al docente, se presentan posibles actividades. Se considera que el profesor puede seleccionar éstas u otras conforme a las características del contexto.

Del origen de la vida a la biodiversidad



Consejo de Educación Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

PRIMERA UNIDAD

Orientación al docente: En esta primera unidad se pretende el tratamiento general de las diferentes concepciones acerca del origen de la vida, ya que el objetivo es, a través de las mismas, realizar una aproximación a la concepción de ciencia, como un conocimiento en construcción, en continua revisión y vinculado al contexto histórico en que se genera.

Reflexionar con el alumno acerca de la dificultad de definir lo vivo, y de caracterizarlo. En su mínima expresión estar vivo requiere ser una célula. El concepto de célula permite introducir la noción de sistema complejo y ordenado. Esto facilitará el planteamiento de interrogantes clave sobre la naturaleza de la vida, su origen y su proceso evolutivo.

Mediante la ponderada selección de actividades el docente procurará el abordaje de los contenidos conceptuales, de manera motivadora enfatizando en la significación biológica de procesos y estructuras.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
¿Cómo se originó la vida en la tierra? - Diferentes respuestas a través de la historia de la humanidad - La química prebiótica. Moléculas precursoras de vida. - Las moléculas se organizan. Microesferas o coacervados. Membranas. Significación biológica de la membrana. - Características de lo vivo. Reproducción y autorregulación. - Primeras formas de vida: evolución celular. - La multicelularidad, el inicio de la diferenciación y la biodiversidad. Aproximación a su origen evolutivo.	- Consultar fuentes de información. - Interpretar teorías a través del texto o la imagen, compararlas, representarlas. - Describir e interpretar modelos. - Modelizar moléculas, membranas, células.	- Valoración del trabajo científico como medio para alcanzar el conocimiento. - Toma de conciencia de la provisionalidad de las concepciones sobre la realidad. - Actitud tolerante en la confrontación de las ideas, evitando posturas dogmáticas. - Respeto por las diferentes formas de vida y reconocimiento de su importancia evolutiva.

ACTIVIDADES

- Visionado de videos sobre el origen de la vida y elaboración de un informe realizando investigación bibliográfica.
- Debate acerca de los aciertos y errores de las diferentes concepciones.
- Elaborar un esquema, un dibujo, una pintura que exprese la teoría actual.
- Elaborar una escala cronoestratigráfica del tiempo aproximado que tardó en originarse la vida.
- Analizar un texto relacionado con los trabajos de Darwin.

COMPETENCIAS A LOGRAR:

- Reconocer los fundamentos científicos que ofrecen las teorías estudiadas.
- Diferenciar lo vivo de lo no vivo y sus niveles de estudio (molecular, microscópico, macroscópico).
- Secuenciar estructuras no vivas y vivas conforme a su grado evolutivo.

TEMPORALIZACIÓN: 24 clases

SEGUNDA UNIDAD

Orientación al docente: De acuerdo a diversas investigaciones didácticas en relación a la genética, se ha constatado que los alumnos presentan dificultades al momento de situar el nivel de complejidad organizativa que estos temas abordan. En esta unidad en particular, se trabajan contenidos en diferentes niveles (molecular, celular, individual, poblacional) lo que representa en sí una dificultad para el alumno. Si el docente atiende especialmente estos obstáculos epistemológicos, y cuando corresponda, explicita en el aula el nivel que se está trabajando, el aprendizaje se verá facilitado.

Si bien el estudio de los procesos de mitosis y meiosis es un pre-requisito para la mejor comprensión de los fenómenos hereditarios, se trata de temas complejos y de difícil apropiación por parte de los alumnos. Se entiende conveniente sortear su complejidad centrándose prioritariamente en la jerarquización de los procesos, haciendo énfasis en sus resultados, en la conceptualización de pares homólogos, de intercambio génico y en su significado en cuanto a la constancia-variación cromosómica de las especies. Fundamento que será retroalimentado al tratar las bases de la variabilidad genética.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
¿Por qué la unidad y la diversidad? - Dónde se encuentra y cómo está organizado el material hereditario. Carioplasma. Cromosomas. Cariotipos. Cariogramas. Bases de la diploidía y haploidía. - El lenguaje molecular de la vida: Los ácidos nucleicos. - Los genes. Codificación de la información. - El flujo de la información - Secuencias que sí codifican proteínas y que no codifican en el genoma. - Bases de la variabilidad genética: reproducción sexual, mutaciones. - Concepto de especie y población.	- Observar, describir, comparar, dibujar, modelizar: cromosomas, cariotipos,células en división. - Comparar resultados de los procesos de mitosis y meiosis. - Describir e interpretar modelos de ácidos nucleicos. - Secuenciar en el tiempo momentos de la investigación molecular. - Ordenar las etapas del proceso de producción de la proteína. - Realizar informes acerca de videos empleados en clase.	- Generar actitud crítico-reflexiva respecto a los avances científicos. - Valoración de sus implicancias éticas y sociales. - Reconocimiento de la necesidad de preservar la biodiversidad. - Respeto y valoración de lo diferente. - Respeto por la identidad biológica.

ACTIVIDADES:

- Secuenciar los principales hitos que marcan el surgimiento de la biología molecular.
- Extracción de ADN.
- Estudio comparativo de códigos de barras de fragmentos de ADN de una madre, su hijo y el supuesto padre.
- Visionado de videos.
- Empleo de juegos didácticos.
- Salida de campo (patio, plaza, etc.) y observación de la diversidad biológica, y de caracteres adaptativos.
- Investigar y preparar informe acerca de algunos mecanismos conocidos sobre cómo surgen algunas células cancerosas.
- Realizar entrevistas a especialistas en las temáticas tratadas.

Consejo de Educación Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

COMPETENCIAS A LOGRAR:
- Conocer la significación biológica de los ácidos nucleicos.
- Reconocer la universalidad del código genético.
- Comprender la significación biológica de la secuenciación de los nucleótidos.
- Reconocer los niveles de abordaje del material genético.
- Conocer las posibilidades de variación y la determinación de la identidad.
- Conceptualizar los mecanismos de selección y adaptación.
- Entender la evolución como proceso poblacional y no individual.
- Relacionar las mutaciones con el proceso evolutivo.

TEMPORALIZACIÓN: 24 clases

TERCERA UNIDAD

Orientaciones al docente: Atendiendo a la relevancia que la didáctica le da actualmente a la historia de las ciencias, y considerando a la ciencia como una actividad humana que se desarrolla en un contexto dado, se plantea en esta Unidad una visión histórica de los avances de los estudios de la Herencia y la Genética.
Para evitar la simple repetición de soluciones aprendidas (ejercicios de genética), habría que transformar éstos en auténticos problemas. La resolución de problemas está caracterizada por una reorganización de la información ya sea a nivel de identificación de la situación, de los métodos de tratamiento, o de la interpretación del producto. Mientras que en el simple ejercicio se aplican recetas, en el problema se ejercita el procesamiento de la incertidumbre, se comprende, define y da sentido a una situación concreta.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
¿Cómo comienza el estudio de la variación hereditaria? Nivel individual - Jardineros, agricultores, granjeros, y finalmente la experimentación sistematizada: Mendel y sus principios Transmisión independiente. Dominancia incompleta. - Cromosoma – gene: trabajos de Morgan con Drosophila melanogaster. Autosomas y heterocromosomas. Nivel poblacional. Los genes en las poblaciones. - Equilibrio de las frecuencias génicas en las poblaciones ideales. - Factores que modifican las frecuencias poblacionales: mutación, selección natural, migraciones. - Organismos idénticos: clonación natural y artificial. Perspectiva evolutiva.	- Secuenciar en el tiempo las investigaciones y relacionar con su contexto histórico. - Decodificar las leyes de la herencia en estudio de casos. - Representar cruzamientos (dameros). - Observar micrografías. - Manipular materiales de laboratorio y ejemplares. (Drosophila, Pisum). - Resolver problemas de genética enfatizando su valor probabilístico.	- Reconocer el valor del esfuerzo en la construcción del conocimiento. - Valorar las implicancias éticas y sociales de los avances en la genética. - Desarrollo del gusto por la actividad experimental. - Rigurosidad en la aplicación de técnicas de investigación.

ACTIVIDADES - Cultivo y obtención de plántulas a partir de semillas de Pisum. - Elaboración de árboles genealógicos tomando un carácter hereditario mendeliano de la especie humana. - Preparación de cultivos de Drosophila. - Empleando lupa y microscopio detectar caracteres hereditarios y comparar ejemplares - Construcción de modelos de cariotipos. - Debates acerca de la clonación. - Relevar e interpretar datos acerca de la frecuencia de un fenotipo dado en una población.		
COMPETENCIAS A LOGRAR: - Vincular los conocimientos que surgen de la investigación con el contexto histórico en el que se generaron. - Conceptualizar la probabilidad genética. - Conocer el mecanismo de la determinación del sexo cromosómico. - Asociar los mecanismos hereditarios con la composición genética de los gametos - Reconocer la diversidad biológica como valor a preservar.		
TEMPORALIZACIÓN: 18 clases		

Consejo de Educación Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

CUARTA UNIDAD

Orientaciones al docente: A través de esta unidad se genera en la enseñanza formal la posibilidad de que el alumno acceda a temáticas que sólo llegaban a través de los medios de comunicación. Es necesario clarificar conceptos que han sido muy difundidos pero con escaso rigor científico. Se destaca la importancia de precisar el alcance de cada término (ingeniería genética, prueba de ADN, terapia génica, transplante de genes, clonación, etc.).

Se procura generar reflexión y actitud responsable frente a los posibles efectos de tales prácticas humanas a escala planetaria.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
La genética en el siglo XXI - Proyecto HUGO - ADN recombinante: enzimas que cortan, enzimas que pegan. - La transferencia de genes de una especie viva a otra. Vectores, plásmidos. - Microorganismos, plantas y animales transgénicos. - Biotecnologías: alimentos, fitofármacos, antibióticos.	- Investigar acerca del proyecto HUGO. - Buscar información en diferentes fuentes. - Investigar acerca de nuevas biotecnologías en Uruguay. - Modelizar. - Seleccionar artículos de la prensa. - Representar el proceso de recombinación empleando modelos.	- Fomentar una actitud reflexiva frente a la manipulación genética. - Valorar el impacto sobre la biósfera y la salud humana. - Valorar las implicancias éticas y sociales. - Desarrollar la curiosidad frente a la calidad de los diversos productos de consumo.

ACTIVIDADES:

- Visitar centros de investigación biotecnológica.
- Organizar debates.
- Entrevistas con investigadores uruguayos.
- Divulgación de la información recogida.
- Vigilia periodística.

COMPETENCIAS A LOGRAR:

- Conocer los mecanismos mediante los cuales el hombre puede alterar el material biológico.
- Diferenciar de manera sencilla las técnicas de manipulación genética y sus resultados en sus distintos niveles (celular-molecular).
- Desarrollar la capacidad de fundamentar las tomas de decisiones frente a los productos de consumo.

TEMPORALIZACIÓN: 12 clases

QUINTA UNIDAD. Espacio de Autogestión Programática

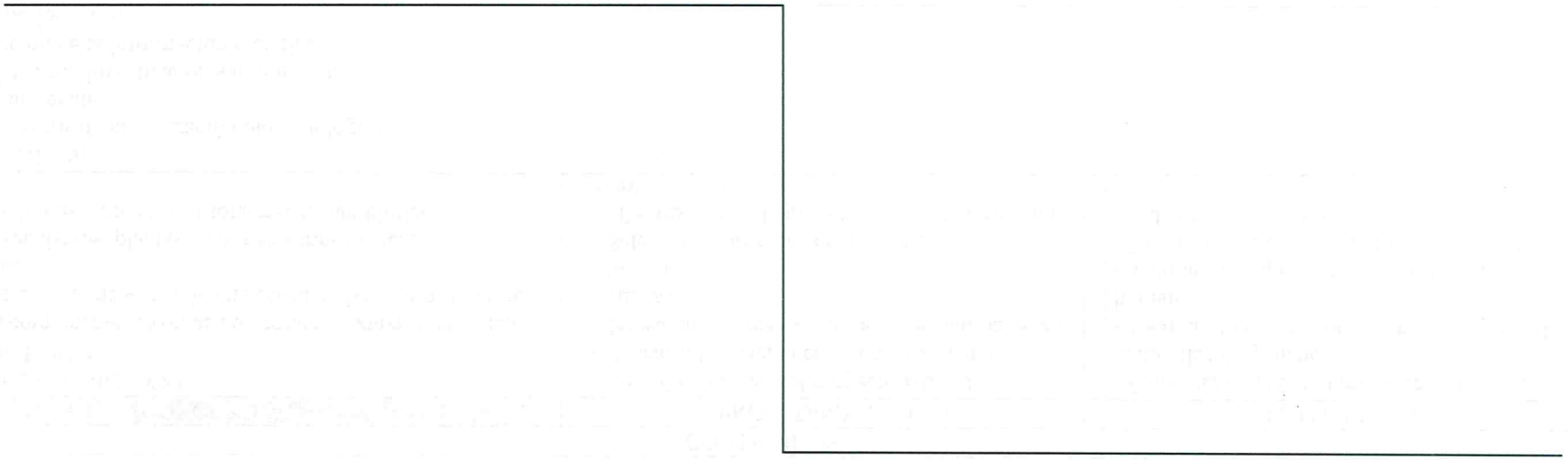
Orientación al docente: Atendiendo al valor que tiene la contextualización en el logro de los aprendizajes, se introduce este espacio de curriculum abierto para:

- atender centros de interés de los alumnos,
- abordar temáticas emergentes, o
- profundizar en algún ítem del programa.

En la secuencia programática se podrá decidir en forma libre la oportunidad en que se hace uso de este espacio.

Los contenidos planteados en esta unidad pueden ser trabajados por el docente como abordaje o motivación a cualquiera de las unidades anteriores.

TEMPORALIZACIÓN: 6 clases



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

PROPUESTA METODOLÓGICA

La actividad desarrollada en el aula por el docente está en forma implícita o explícita condicionada por su postura epistemológica. Comencemos entonces por reflexionar acerca de la pregunta ¿qué es una ciencia? Es imprescindible explicitar la concepción de ciencia que cada docente maneja en la medida que conduce a una reflexión en la didáctica.

Las sugerencias metodológicas propuestas intentan mantener coherencia con la concepción de ciencia que fue explicitada en el trayecto II de esta propuesta curricular. Una ciencia para todos, que contribuya a la formación del ciudadano, humanizada, contextualizada, a través de la cual se fomentaría el análisis crítico sobre fenómenos naturales que forman parte de la existencia de todo ciudadano y sobre el tratamiento y uso que el hombre realiza de los conocimientos científicos.

Hemos asistido a la de enseñanza por transmisión verbal y a la enseñanza por redescubrimiento. Actualmente atendemos a una metodología que traduce una idea de Ciencia Biológica como cuerpo de conocimiento en evolución, como proceso, como actitud del sujeto y como producto social del hombre. La metodología a desarrollar debe estar enfocada a:

- Plantear problemas precisos, que surjan de situaciones que sean de interés para los alumnos.
- Atender las concepciones previas de los alumnos a la hora de planificar las actividades.
- Atender en lo posible la historia de la ciencia a fin de que el alumno pueda comprender la concordancia existente entre la aparición de los grandes cambios, con los momentos sociales e históricos que se viven.
- Tener presente los contenidos transversales en cada una de las unidades

temáticas.

- Guiar la comprensión de los conceptos fundamentales, su relación, su jerarquización, lo que habilitará al alumno para construir redes conceptuales que le permitirán integrar los principios de la Biología.
- Familiarizar al estudiante con las técnicas y procedimientos propios de la Biología, favorecer el desarrollo de habilidades de lectura, ejecución y elaboración de modelos de aplicación científica.
- Plantear dilemas frente a hechos científicos de repercusión social que exijan del alumno una actitud crítica y reflexiva para la toma de posición. Aceptando que frente a un mismo problema puede haber más de una posición, ya que cada opinión está influenciada por aspectos políticos, económicos, sociales, por lo que están lejos de ser verdades de tipo absoluto.
- Atender la diversidad de estilos cognitivos de los estudiantes.
- Mantener apertura para aceptar métodos tradicionales, con resolución de situaciones problema, ejercicios, que se hallen dentro de la zona de interés de los estudiantes, logrando una "dieta" equilibrada de estrategias de enseñanza, conforme a las características del alumnado.

EVALUACIÓN

Enseñar, aprender, evaluar: tres procesos inherentes a la práctica docente que deben desarrollarse en forma armónica y coherente.

"Un nuevo paradigma educativo entiende que la evaluación no debe interpretarse como el momento terminal de un proceso. Esto marca el concepto de convertir la evaluación en una instancia formativa y enriquecedora para el estudiante. Una evaluación de proceso supone dar cuenta de la evolución que el alumno recorre durante el año lectivo. Estas valoraciones tendrían por finalidad, además, que el educando logre incorporar los criterios y puntos de referencia

que le permitan autoevaluarse saludablemente.

Pero esta nueva visión de la evaluación no se agota en la cantidad de conocimiento conceptual que el educando incorpora, sino que se dirige a los objetivos por alcanzar, (lo que implicaría la adquisición de diversos aprendizajes relacionados con lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal)."[1]

"En este marco, la evaluación es vista como un componente del curriculum, cumpliendo una función didáctica, es considerada como instancia de aprendizaje que retroalimentará las prácticas pedagógicas.

La evaluación de proceso tiene un carácter prospectivo, mientras que la evaluación de producto en tanto que hace referencia al juicio global final de un proceso que ha terminado, tiene una óptica retrospectiva.

La evaluación de proceso supone relevar información de modo continuo, especialmente al inicio del curso. Es imposible valorar un proceso del que no se conoce el punto de partida, y tener la expectativa de un análisis prospectivo de las capacidades a lograr por parte del estudiante.

Las evaluaciones del proceso y de producto, a pesar de que la distinción conceptual las plantea como mutuamente excluyentes, en la práctica son utilizadas como complementarias"[2]

En la propuesta programática aparecen logros que deben ser tenidos en cuenta a la hora de evaluar y que no son sólo cognitivos. Se trata entonces de incluir además, valores, actitudes, habilidades cognitivas complejas, etc. Es importante este señalamiento porque en muchas ocasiones la evaluación de conocimientos se reduce a la de informaciones, datos, y hechos, lo cual conduce a una concepción estrecha de los conocimientos por evaluar.

[1] ANEP / CES (2000), El bachillerato: antecedentes, situación actual y perspectivas. Primer documento. Montevideo. ANEP.
[2] ANEP / Comisión TEMS (2002), Orientaciones para los programas. Montevideo. ANEP/ Comisión TEMS.

La evaluación continua implica:

- Un período de evaluación inicial al comenzar el proceso de aprendizaje, para conocer las ideas previas y reconocer la diversidad de los puntos de partida, ya sea para adecuar la programación a las características de los estudiantes o para facilitar la toma de conciencia del propio punto de partida.
- Evaluación formativa procesual, es la forma de recoger información permanente acerca del modo de aprender del alumnado y como va alcanzando los nuevos aprendizajes, los aspectos que resultan más fáciles, las motivaciones personales, los ritmos o los estilos particulares de aprender.

Es importante incorporar en esta etapa, la autoevaluación y la coevaluación, ya que desde una perspectiva socio-constructivista constituyen forzosamente el motor de todo proceso de construcción del conocimiento y se traducen en un estímulo clave para la superación personal del alumno y para reconocer su lugar de trabajo en el aula.

- Evaluación final, se cumple al finalizar una unidad programática o al finalizar el curso, implica la reflexión y síntesis acerca de lo conseguido en el período de tiempo previsto para llevar a cabo determinados aprendizajes. Es el momento en que es preciso tomar decisiones respecto a como se avanzará en la siguiente etapa del curso, o respecto a la promoción o no de los alumnos.

Para esta evaluación deberán establecerse los contenidos mínimos exigidos, "competencias a lograr", entendiendo que son pre-requisitos para cursos posteriores. Se pondrá énfasis en la comprensión de lo que se enseña para aprender, y no para evaluar.

El objetivo debe estar en el logro de aprendizajes que habiliten las acreditaciones. Si bien la acreditación es de reconocida importancia social, ésta

debe garantizar el logro de las competencias.

El concepto de evaluación propuesto condiciona el modelo de desarrollo de la misma, pues si su meta y funcionalidad son eminentemente formativa, todos los pasos que se den para ponerla en práctica, deben serlo igualmente.

Las técnicas e instrumentos que se seleccionen o elaboren deben contribuir también a la mejora del proceso evaluado.

Las propuestas de evaluaciones escritas permitirán valorar los diferentes estilos cognitivos y habilidades de los estudiantes. En atención a este punto, la prueba, presentará variedad en los contenidos solicitados y en su forma de presentación.

A modo de ejemplo se sugieren: dibujos para interpretar y señalizar, esquemas a elaborar, procesos para reconocer y/o explicitar, estructuras a representar y señalizar, ejercicios de análisis de información, situaciones problemáticas para resolver, ejercicios de múltiple opción, etc.

BIBLIOGRAFÍA

PARA EL ALUMNO

- ALEXANDER y otros (1992), Biología. New Jersey. Ed. Prentice Hall.
- ANZALONE (2001), Curso de Biología. Montevideo. Ed. Ciencias Biológicas.
- ASIMOV, Isaac (1993), Breve historia de la Biología. Buenos Aires. EUDEBA.
- AUDERSIRK, GERARD (s/d), Biología. Volúmenes I, II y III. Prentice Hall.
- AUDERSIRK, GERARD (s/d), Biología: La vida en la Tierra. Ed. Prentice Hall. Última Edición.
- BARCIA y otros (s/d), Ciencias Biológicas. Ed. Santillana.
- BARDELLI, CUNIGLIO (2000), Biología, Citología y Genética. Ed.

Santillana Polimodal.
- BARDELLI, CUNIGLIO y otros (2000), Biología y ciencias de la Tierra. Ed. Santillana Polimodal.
- CAMPBELL, MITCHELL (s/d), Biología: conceptos y relaciones. New Jersey. Ed. Prentice Hall.
- FRIED, Gh. (s/d), Biología. Ed. Mc Graw Hill.

PARA EL DOCENTE

- BRITISH MUSEUM (1992), Colección Ciencias de la Naturaleza. Madrid. Ed. Akal.
- BRUCE-ALBERTS (s/d), Biología Molecular de las células. Ed Omega.
- BROCK, T.D. (s/d), Biología de los microorganismos. New Jersey. Ed. Prentice Hall.
- CURTIS-BARNES (2000), Biología. Buenos Aires. Ed. Médica Panamericana.
- DOBZHANSKY, T. (s/d), Evolución, Ed. Omega.
- KLUG, W. y CUMINGS (s/d), Conceptos de Genética, Ed. Prentice Hall.
- LEWIN (s/d), Genes. Ed. Reverté.
- MARIN, Mónica (2001), Organismos Genéticamente Modificados, Ed. Trilce (Fac. de Ciencias).
- SOLOMON-BERG-MARTIN (1999), Biología. Ed. Mc Graw Hill. 5ª ed.
- STANFIELD, W. (s/d), Genética. Ed. Mc Graw Hill.

2) Pase a la Dirección de Comunicaciones para su publicación en la página web y siga al Departamento de Administración Documental para comunicar a los Programas de Planeamiento Educativo (Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular), de Educación Básica (Referente de Biología), de Educación en

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Procesos Industriales y de Educación en Administración, Comercialización y Servicios, a la Mesa Permanente de la Asamblea Técnico Docente y dar cuenta al Consejo Directivo Central. Hecho, archívese.

Ing. Agr. María Nilsa PÉREZ HERNÁNDEZ
Directora General

Mtro. Téc. Miguel VENTURIELLO BLANCO
Consejero

Mtro. Téc. Freddy AMARO BATALLA
Consejero

Esc. Elena SOLSONA ARRIBILLAGA
Secretaria General

NC/lq

CONSEJO DE EDUCACION
TECNICO PROFESIONAL
05 DIC. 2017
SECRETARIA GENERAL
CONSEJO
SALIDA

CONSEJO DE EDUCACION
TECNICO PROFESIONAL
06 DIC. 2017
DIRECCION DE COMUNICACIONES
RECIBIDO