

Unidad 7.1: Metodología de la Ciencia aplicada al desarrollo de la adolescencia

Ciencias Biológicas

6 semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)

Resumen de la Unidad:	En esta unidad, el estudiante explorará la noción de que la ciencia es dinámica, inquisitiva e integrada. Formulará preguntas e hipótesis, diseñará experimentos y recopilará datos para llegar a conclusiones por medio de la aplicación del método científico, de manera crítica y colaborativa. Además, el estudiante discutirá las etapas del desarrollo humano y los cambios que ocurren durante la adolescencia.
Conceptos transversales e ideas fundamentales:	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas y modelos de sistemas • Estructura y función • Ética y valores en la Ciencia
Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza:	<ul style="list-style-type: none"> • La Ciencia es una actividad intrínseca del ser humano. • El conocimiento científico se basa en evidencia empírica. • La Ciencia, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.

Preguntas Esenciales (PE) y Comprensión Duradera (CD)

PE1 ¿Por qué es importante seguir medidas de seguridad y normas éticas durante los experimentos y las investigaciones sociales? CD1 Las prácticas de seguridad son vitales para las investigaciones científicas y la ética es un aspecto vital en toda la Ciencia.
PE2 ¿Cómo podemos usar y modificar el método científico para encontrar respuestas a nuestros problemas en las investigaciones cualitativas y sociales? CD2 La Ciencia es una manera de investigar el mundo en el que vivimos.
PE3 ¿Qué beneficios ofrece la ingeniería genética a los humanos? CD3 La ingeniería genética ayuda a los científicos a crear muchos artefactos médicos.
PE4 ¿Cómo la Ciencia y la tecnología nos ayudan a vivir vidas más productivas? CD4 El uso adecuado de las herramientas de la Ciencia y de la tecnología es esencial para promover la Ciencia y la ingeniería.

Objetivos de Transferencia (T) y Adquisición (A)

T1. Al terminar la unidad el estudiante explicará las etapas del desarrollo humano, con un enfoque específico en el periodo de la adolescencia, que incluye las actitudes, comportamientos y riesgos de la vida cotidiana, y la sexualidad. También debatirá sobre la influencia de la tecnología en el desarrollo de biotecnología e ingeniería genética relevantes a su etapa de vida como adolescente.

El estudiante adquiere destrezas para...

- A1.** Definir y explicar el rol del periodo de la adolescencia y la necesidad de prevenir riesgos.
- A2.** Reconocer y argumentar sobre el impacto de la tecnología en el desarrollo humano, con enfoque en la ingeniería genética.
- A3.** Establecer un protocolo para una investigación, incluyendo el uso de los procesos científicos y el método científico.



Unidad 7.1: Metodología de la Ciencia aplicada al desarrollo de la adolescencia

Ciencias Biológicas

6 semanas de instrucción

A4. Comunicar ideas y conceptos obtenidos de la lectura de documentos científicos relacionados con su investigación, y ser receptivo frente a las opiniones divergentes.

Unidad 7.1: Metodología de la Ciencia aplicada al desarrollo de la adolescencia

Ciencias Biológicas

6 semanas de instrucción

Los Estándares de Puerto Rico (PRCS)	
Estándar(es):	Interacciones y energía
Área de dominio:	Crecimiento, desarrollo y reproducción de los organismos
Expectativa:	B.CB1: De las moléculas a los organismos: Estructuras y procesos
<p>Crecimiento y desarrollo de los organismos: Los animales se involucran en conductas particulares que aumentan su probabilidad de reproducirse. Las plantas se reproducen de distintas formas, a veces dependen de las acciones de ciertos animales y de capacidades especiales para la reproducción. Los factores genéticos, así como las condiciones locales, afectan el crecimiento de las plantas adultas. La adolescencia es una etapa del desarrollo humano, y la fertilización y el nacimiento son procesos esenciales para la vida.</p>	
Estándar(es):	Conservación y cambio
Área de dominio:	Crecimiento, desarrollo y reproducción de los organismos
Expectativa:	B.CB3: Herencia y variaciones en las características
<p>Herencia de características: Los genes están localizados en los cromosomas de las células; cada par de cromosomas contiene dos variantes de cada uno de los distintos genes. Cada gen particular controla la producción de proteínas específicas que afectan las características del individuo. Los cambios (mutaciones) en los genes pueden implicar cambios en las proteínas, lo que puede afectar las estructuras y las funciones del organismo y por lo tanto, cambiar sus características. Las variaciones en las características heredadas entre padre y progenie surgen de las diferencias genéticas resultantes del subconjunto de cromosomas (y por lo tanto genes) heredados. Las especies se preservan a través de la reproducción.</p> <p>Variaciones en las características: En el caso de los organismos que se reproducen sexualmente, cada padre aporta la mitad de los genes adquiridos (al azar) por la progenie. Los individuos tienen dos cromosomas de cada uno, y por lo tanto, dos alelos de cada gen, uno por cada padre. Estas versiones pueden ser idénticas o distintas. Además de las variaciones que surgen en la reproducción sexual, la información genética se puede alterar debido a las mutaciones. Aunque es raro, las mutaciones pueden provocar cambios en la estructura y función de las proteínas. Algunos cambios son beneficiosos, otros dañinos, y otros son neutrales para el organismo.</p>	
Estándar(es):	Interacciones y energía
Área de dominio:	Selección natural y adaptaciones
Expectativa:	B.CB4: Evolución biológica: Unidad y diversidad
<p>Evidencia de ancestros comunes y diversidad: La recolección de fósiles y su organización en orden cronológico se conoce como el récord fósil. Este documenta la existencia, la diversidad, la extinción y el cambio de muchas formas de vida a lo largo de la historia de la vida en la Tierra. Las diferencias y parecidos anatómicos entre distintos organismos del presente y organismos de los récords fósiles permiten la reconstrucción de la historia evolutiva y la inferencia de líneas de descendencia evolutiva. La comparación del desarrollo embriológico de distintas especies también revela parecidos que muestran relaciones no tan evidentes anatómicamente.</p> <p>Selección natural y artificial: La selección natural lleva a la predominancia de ciertas características en una población, así como la eliminación de otras. Por medio de la selección artificial, los humanos tienen la capacidad de influir en ciertas características de los organismos a través de la reproducción selectiva. Se pueden escoger características deseadas de los padres determinadas por los genes, que luego se transmiten a las crías.</p>	

Unidad 7.1: Metodología de la Ciencia aplicada al desarrollo de la adolescencia

Ciencias Biológicas

6 semanas de instrucción

Adaptación: La adaptación por selección natural actúa a través de las generaciones y es un proceso importante mediante el cual las especies cambian a lo largo del tiempo, en respuesta a los cambios en las condiciones ambientales. Las características que aportan a la supervivencia y la reproducción exitosa en el nuevo ambiente se vuelven más comunes; las que no, se vuelven menos comunes. Por lo tanto, cambia la distribución de características de la población.

Estándar(es): Diseño para ingeniería

Área de dominio: Diseño para ingeniería

Expectativa: B.IT1: Diseño para ingeniería

Definir y delimitar problemas de ingeniería: Mientras más precisos sean las especificaciones y las limitaciones de un diseño, habrá mayor probabilidad de que la solución resulte exitosa. Establecer las especificaciones incluye identificar las características físicas y las funciones del sistema que limitan las posibles soluciones.

Desarrollar posibles soluciones: Las soluciones deben ser puestas a prueba y luego modificadas a base de los resultados de la prueba. Existen procesos sistemáticos para la evaluación de soluciones con respecto a cuan bien atienden las especificaciones y limitaciones de un problema. Algunas veces se pueden combinar soluciones distintas para crear una solución que es mejor que todas las anteriores. Todos los tipos de modelos son importantes para probar las soluciones.

Optimizar la solución del diseño: Aunque un diseño puede que no resulte ser el mejor en todas las pruebas, identificar las características del diseño que funcionaron mejor en cada prueba puede proporcionar información útil para el proceso de rediseño, es decir, algunas de esas características se pueden incorporar en el nuevo diseño. El proceso interactivo de poner a prueba las soluciones más prometedoras y modificar lo que se propone a base de los resultados de las pruebas lleva a un mayor refinamiento de la idea y finalmente a la solución óptima.

Indicadores:

Interacciones y energía

EI.B.CB1.IE.3 Define el rol de los adolescentes en la sociedad mediante la recopilación de información sobre el periodo de la adolescencia y diferencia entre sexo, género, y sexualidad. Reconoce que la fertilización y el nacimiento son procesos esenciales para la vida.

Conservación y cambio

EI.B.CB3.CC.4 Recopila y comunica información sobre la reproducción de los mamíferos y las etapas del desarrollo humano.

Interacciones y energía

EI.B.CB4.IE.1 Argumenta sobre el impacto de la ingeniería genética y la biotecnología en la agricultura, la producción de alimentos y las aplicaciones médicas, entre otras.

EI.B.CB4.IE.2 Recopila y resume información acerca de las tecnologías que han cambiado la manera en que los humanos controlan la herencia de características deseadas en los organismos. El énfasis está en la síntesis de información de fuentes confiables acerca de la influencia de los humanos en los resultados genéticos de la selección artificial (tales como la modificación genética).

Diseño para ingeniería

EI.B.IT1.IT.1 Define las especificaciones y limitaciones de un problema de diseño con suficiente precisión para asegurar una solución exitosa, tomando en consideración los principios científicos relevantes y los impactos potenciales sobre las personas y el ambiente, que pudieran limitar las posibles soluciones.

Unidad 7.1: Metodología de la Ciencia aplicada al desarrollo de la adolescencia

Ciencias Biológicas

6 semanas de instrucción

EI.IT1.IT.5	Conoce los conceptos fundamentales inherentes a la creación de una propuesta de investigación. El énfasis está en conocer el método científico y las bases para el desarrollo de una propuesta de investigación. Se debe enfatizar en la identificación de problemas de investigación, la identificación de variables, la redacción de hipótesis, la medición, los medios para recopilar e interpretar los datos y aspectos de ética y seguridad.
Procesos y destrezas (PD):	
PD3	Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones: El estudiante elabora sobre las experiencias previas y progresa hacia el desarrollo de experimentos e investigaciones que usan variables múltiples y proporcionan evidencia para apoyar explicaciones o soluciones a un problema de la vida cotidiana. Conduce una investigación para recopilar datos que sirvan como base de la evidencia para cumplir las metas de la investigación.
PD6	Propone explicaciones y diseña soluciones: El estudiante apoya las explicaciones y soluciones de diseño con múltiples fuentes de evidencia, consistentes con las ideas, principios y teorías científicas. Se aplican ideas científicas para construir explicaciones para los fenómenos del mundo real, ejemplos o eventos. El estudiante construye una explicación que incluya relaciones cuantitativas o cualitativas entre las variables que permiten describir fenómenos.
PD7	Expone argumentos a partir de evidencia confiable: El estudiante elabora un argumento convincente que apoye o refute supuestos, para formular explicaciones o proponer soluciones acerca del mundo que nos rodea. Se construyen y presentan argumentos de forma oral y escrita, que estén apoyados por evidencia empírica y razonamiento científico para validar o refutar una explicación, un modelo de un fenómeno o una solución a un problema.
PD8	Obtiene, evalúa y comunica información: El estudiante evalúa el mérito y la validez de las ideas y los métodos científicos. Se recopila, se lee y sintetiza información de fuentes múltiples y apropiadas. Se evalúa la credibilidad, la precisión y los posibles prejuicios de cada publicación. Se describen los métodos utilizados y cómo están apoyados o no por la evidencia.



Unidad 7.1: Metodología de la Ciencia aplicada al desarrollo de la adolescencia
Ciencias Biológicas
6 semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)			ETAPA 2 – (Evidencia de assessment)		ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)
Alineación de Objetivos de Aprendizaje	Enfoque de Contenido (El estudiante...)	Vocabulario de Contenido	Tareas de desempeño	Otra evidencia	Actividades de aprendizaje sugeridas y Ejemplos para planes de la lección
<p>PRCS: EI.B.CB1.IE.3 EI.B.CB3.CC.4 EI.B.IT1.IT.5</p> <p>PD: PD3 PD7</p> <p>PE/CD: PE1/CD1 PE2/CD2</p> <p>T/A: A1 A3 A4</p>	<ul style="list-style-type: none"> Comprende que todas las formas de vida contribuyen al sostenimiento del planeta. Reconoce que la reproducción asexual genera clones de la célula original. Reconoce que la reproducción sexual produce criaturas con características distintas. Comprende la importancia de aplicar las normas de seguridad en el laboratorio y la vida cotidiana. 	<ul style="list-style-type: none"> Reproducción asexual Reproducción sexual Progenie Género Clon Variación 	<p><i>Para obtener descripciones completas, favor de ver la sección "Tareas de desempeño" al final de este mapa.</i></p> <p>Assessment Integrado 1</p> <ul style="list-style-type: none"> Antes de terminar esta unidad, usted debe administrar el primer assessment integrado a los estudiantes (ver anejo "Assessment Integrado 1"). <p>¡Cuidate!</p> <ul style="list-style-type: none"> El estudiante hace una investigación acerca de los riesgos de la sexualidad. La investigación debe seguir las etapas del método científico (identificación del problema, la redacción de hipótesis, los medios de recopilación de datos, los aspectos de ética, y la presentación de datos en forma gráfica y escrita. Se puede incluir datos de las enfermedades de transmisión sexual en el área de su comunidad o de la isla de Puerto Rico. La conclusión debe presentar recomendaciones para 	<p>Línea de tiempo sobre la reproducción</p> <ul style="list-style-type: none"> En esta actividad, los estudiantes crean una línea del tiempo de las etapas de desarrollo para comparar las diferencias y similitudes entre los mamíferos (ver a continuación). 	<p><i>Para obtener descripciones completas, ver las secciones "Actividades de aprendizaje" y "Ejemplos para planes de la lección" al final de este mapa.</i></p> <p>Seguridad, Matemáticas, e investigación en los estudios de la vida</p> <ul style="list-style-type: none"> En esta actividad los estudiantes empiezan a explorar la diferencia entre tipos de reproducción. Podrán documentar los cambios que ocurren durante la reproducción asexual a través de una investigación científica sobre las bacterias (ver a continuación).



Unidad 7.1: Metodología de la Ciencia aplicada al desarrollo de la adolescencia

Ciencias Biológicas

6 semanas de instrucción

			evitar las incidencias de riesgo.		
--	--	--	-----------------------------------	--	--



Unidad 7.1: Metodología de la Ciencia aplicada al desarrollo de la adolescencia
Ciencias Biológicas
6 semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)			ETAPA 2 – (Evidencia de assessment)		ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)
Alineación de Objetivos de Aprendizaje	Enfoque de Contenido (El estudiante...)	Vocabulario de Contenido	Tareas de desempeño	Otra evidencia	Actividades de aprendizaje sugeridas y Ejemplos para planes de la lección
<p>PRCS: El.B.CB3.CC.4 El.B.IT1.IT.5</p> <p>PD: PD6 PD8</p> <p>PE/CD: PE2/CD2 PE4/CD4</p> <p>T/A: A1 A2 A4</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contrasta entre variables dependientes e independientes. • Comprende que las hipótesis son enunciados que proveen una explicación provisional a un hecho, fenómeno u observación, que debe someterse a prueba o verificación mediante la experimentación. • Describe las diferentes etapas por las que el ser humano pasa durante la vida. • Explica cómo las etapas de los seres humanos se manifiestan en las áreas física, social, y emocional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Protocolo • Cuantitativo • Cualitativo • Análisis de datos • Variable dependiente • Variable independiente • Observación • Hipótesis 	<p><i>Para obtener descripciones completas, favor de ver la sección "Tareas de desempeño" al final de este mapa.</i></p> <p>Investigación del Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante trabaja en grupos para realizar investigaciones sobre las etapas de desarrollo del ser humano usando varias fuentes de información (ver Tarea de desempeño – Investigación de las etapas del desarrollo). 		<p><i>Para obtener descripciones completas, ver las secciones "Actividades de aprendizaje" y "Ejemplos para planes de la lección" al final de este mapa.</i></p> <p>Proceso científico y las etapas del desarrollo humano</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pida a los estudiantes que comparen en un diagrama de Venn, las observaciones cualitativas y cuantitativas acerca de las etapas de desarrollo físico, emocional, y social de los seres humanos. • El estudiante identifica las variables dependiente e independiente y redacta una hipótesis a partir de problemas de investigación relacionados a la etapa de la adolescencia (ver anejo: "7.1 Actividad de aprendizaje – Redacción de hipótesis") • Pida a los estudiantes que hagan un bosquejo de un plan para usar la Internet más eficientemente cuando necesiten buscar información. Proponga el tema de la gestión y las etapas del desarrollo en la reproducción desde la fertilización



Unidad 7.1: Metodología de la Ciencia aplicada al desarrollo de la adolescencia

Ciencias Biológicas

6 semanas de instrucción

					<p>hasta el nacimiento; solicite ideas para estrategias de investigación por Internet.</p> <ul style="list-style-type: none">• El estudiante crea un foto-ensayo sobre el desarrollo humano con explicaciones de cada etapa.
--	--	--	--	--	--



Unidad 7.1: Metodología de la Ciencia aplicada al desarrollo de la adolescencia
Ciencias Biológicas
6 semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)			ETAPA 2 – (Evidencia de assessment)		ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)
Alineación de Objetivos de Aprendizaje	Enfoque de Contenido <i>(El estudiante...)</i>	Vocabulario de Contenido	Tareas de desempeño	Otra evidencia	Actividades de aprendizaje sugeridas y Ejemplos para planes de la lección
<p>PRCS: EI.B.CB4.IE.1 EI.B.CB4.IE.2 EI.B.IT1.IT.1</p> <p>PD: PD6 PD7</p> <p>PE/CD: PE1/CD1 PE3/CD3 PE4/CD4</p> <p>T/A: A2 A4</p>	<ul style="list-style-type: none"> Argumenta sobre cómo la ingeniería genética ha contribuido en la producción de alimentos e insecticidas, en la agricultura y otros. Discute el impacto del desarrollo de las vacunas para el control de enfermedades. Compara las ventajas y desventajas de la ingeniería genética y la biotecnología. 	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología Vacuna Ingeniería genética Biotecnología Modificación genética 	<p><i>Para obtener descripciones completas, favor de ver la sección "Tareas de desempeño" al final de este mapa.</i></p> <p>Debate</p> <ul style="list-style-type: none"> El estudiante recopila información acerca de la ingeniería genética y la biotecnología para elaborar un argumento a favor o en contra del uso de las modificaciones genéticas en la Ciencia y la agricultura. Debe presentar el argumento con opiniones validadas por evidencia científica. 	<p>Otra evidencia</p> <ul style="list-style-type: none"> Informe oral sobre dos o tres maneras en que la tecnología ha mejorado sus vidas (ej. comunicación instantánea con parientes que están lejos, encontrar información más rápidamente, etc.) Presentación digital de los avances en la ingeniería genética y la biotecnología. 	<p><i>Para obtener descripciones completas, ver las secciones "Actividades de aprendizaje" y "Ejemplos para planes de la lección" al final de este mapa.</i></p> <p>Uso de la tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> El estudiante investiga sobre tres formas de tecnología que usa actualmente, anota los beneficios, los costos, y cómo mejora la vida cotidiana. Escoge una de esas tres tecnologías y hace un diagrama de Venn para comparar y contrastar la vida antes de su invención y después de su invención. Apoya su posición con datos sobre la utilidad y el mejoramiento de la vida debido a esa tecnología. El estudiante recopila información sobre cómo los avances en la Ciencia, la tecnología, e ingeniería han creado aplicaciones que modifican o cambian los genes de los seres vivos. Muchas de estas aplicaciones tienen ventajas y desventajas para los seres humanos, y muchas de éstas causan controversia. (Ejemplos son: células madres, organismos modificados)



Unidad 7.1: Metodología de la Ciencia aplicada al desarrollo de la adolescencia

Ciencias Biológicas

6 semanas de instrucción

					<p>genéticamente, fertilización in vitro, entre otros).</p> <ul style="list-style-type: none">• El estudiante define las limitaciones y problemas de la ingeniería genética y la biotecnología y las ventajas de las mismas. Con la información recopilada, el estudiante formula un argumento a favor o en contra del uso de las modificaciones genéticas y la biotecnología en la Ciencia y la agricultura. Debe presentar el argumento con opiniones validadas por evidencia científica.
--	--	--	--	--	---



Unidad 7.1: Metodología de la Ciencia aplicada al desarrollo de la adolescencia
Ciencias Biológicas
6 semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)		ETAPA 2 – (Evidencia de assessment)		ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)	
Alineación de Objetivos de Aprendizaje	Enfoque de Contenido <i>(El estudiante...)</i>	Vocabulario de Contenido	Tareas de desempeño	Otra evidencia	Actividades de aprendizaje sugeridas y Ejemplos para planes de la lección
<p>PRCS: EI.B.CB1.IE.3</p> <p>PD: PD6 PD7 PD8</p> <p>PE/CD: PE3/CD3</p> <p>PE4/CD4</p> <p>T/A: A1 A4</p>	<ul style="list-style-type: none"> Resume ideas científicas para apoyar la evidencia. Repasa y cita literatura científica para justificar datos. 	<ul style="list-style-type: none"> Coexistencia Comportamiento social Actitud adolescente 	<p><i>Para obtener descripciones completas, favor de ver la sección "Tareas de desempeño" al final de este mapa.</i></p> <p>Conversatorio sobre Fertilidad y Alfabetismo</p> <ul style="list-style-type: none"> El estudiante lleva a cabo una investigación grupal utilizando datos sobre la tasa de fertilidad en la adolescencia, la capacidad de leer y escribir, y la tasa de expectativa de vida en el mundo. Los grupos van a analizar los datos para llegar a conclusiones sobre si la fertilidad (tasa de nacimientos) de la adolescencia, el alfabetismo, y la tasa de expectativa de vida tienen una relación en los países del mundo. Preparan un conversatorio para presentar y apoyar o refutar sus hallazgos. Después del conversatorio, la clase y/o los grupos proponen soluciones al problema. 	<p>Informe</p> <ul style="list-style-type: none"> Escribe un informe breve sobre la coexistencia social durante la adolescencia. 	<p><i>Para obtener descripciones completas, ver las secciones "Actividades de aprendizaje" y "Ejemplos para planes de la lección" al final de este mapa.</i></p> <p>Observaciones, actitudes y comunicación</p> <ul style="list-style-type: none"> Pida a los estudiantes que formulen un argumento sobre por qué el iPod y la Internet han tenido un efecto profundo en las personas de su generación, con enfoque en cómo las redes sociales contribuyen a los comportamientos saludables y/o riesgosos. Propone otros comportamientos sobre el uso de la tecnología que pudieran tener mejores beneficios para los adolescentes. El maestro organiza a los estudiantes en grupos de 3 - 4. Los grupos van a comparar las tasas de los datos sobre los adolescentes en ciertos países (asignados por el maestro o escogidos por el grupo). Estos datos van a incluir la tasa de fertilidad de la adolescencia, la tasa de alfabetismo, y tasa de expectativa de vida (ver anejos: "7.1 Actividad de aprendizaje



Unidad 7.1: Metodología de la Ciencia aplicada al desarrollo de la adolescencia

Ciencias Biológicas

6 semanas de instrucción

					<p>– Tabla de tasa de fertilidad de la adolescencia”, “7.1 Actividad de aprendizaje – Tabla de capacidad de leer y escribir”, y “7.1 Actividad de aprendizaje – Tabla de expectativa de vida”). Utilizarán la información provista en esas tablas para completar la tarea de desempeño “Conversatorio sobre Fertilidad y Alfabetismo”.</p>
--	--	--	--	--	--

Unidad 7.1: Metodología de la Ciencia aplicada al desarrollo de la adolescencia

Ciencias Biológicas

6 semanas de instrucción

ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)

Conexiones a la literatura sugeridas

- **González García, M. I., Lujan López, J. L. y López Cerezo, J.A.**
 - *Ciencia, tecnología, y sociedad: Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*
- **José Sanmartín**
 - *Tecnología y futuro humano (Tecnología, ciencia, naturaleza, y sociedad)*
- **E. Richard Churchill**
 - *Experimentos científicos asombrosos con materiales de uso cotidiano*
- **Rafael Reyes Pérez Rangel**
 - *Ciencia, tecnología, y sociedad*

Recursos adicionales

- Aplicaciones para hacer líneas de tiempo online: <http://www.dipity.com/>; http://www.readwritethink.org/files/resources/interactives/timeline_2/
- Sitio Web con las estadísticas mundiales: <http://unstats.un.org/unsd/Demographic/products/indwm/>
- Sitio web para la ingeniería biogenética: <http://www.monografias.com/trabajos68/ingenieria-genetica/ingenieria-genetica2.shtml#historiada>
- Sitio Web para información sobre los aspectos del desarrollo: <http://www.pbslearningmedia.org/resource/tdc02.sci.life.repro.asexual/asexual-reproducers/>
- Recurso para el maestro: Desarrollo humano: http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Abuso_de_Drogas/Articulos/Libros_Adolecencia.pdf#page=77
- Impacto de la tecnología en los jóvenes: <http://tecnoimpactojovenes.blogspot.com/p/impacto-negativo-de-la-tecnologia-en.html>
- Conductas de riesgo en adolescentes: <http://www.slideshare.net/silviavgonzalez/conductas-de-riesgo-en-la-adolescentes>
- Ingeniería genética: Células madre: <https://www.youtube.com/watch?v=LHgllDAzZLQ>
- Biotecnología e Ingeniería genética: http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena8/index_4quincena8.htm
- Problemas o preguntas de investigación: <http://teacherweb.com/GA/BeaverRidgeES/Head/testable-questions.pdf>
- Hipótesis: http://go.hrw.com/resources/go_sc/hst/HSTSW121.PDF

Unidad 7.1: Metodología de la Ciencia aplicada al desarrollo de la adolescencia

Ciencias Biológicas

6 semanas de instrucción

Tareas de desempeño

Nota: Utilice los documentos: 1) Estrategias de educación diferenciada para estudiantes del Programa de Educación Especial y 2) Estrategias de educación diferenciada para estudiantes del Programa de Limitaciones Lingüísticas en Español e inmigrantes (Título III) para adaptar las actividades, tareas de desempeño y otras evidencias para los estudiantes de estos subgrupos.

¡Cuidate!

- El estudiante hace una investigación acerca de los riesgos respecto a la sexualidad. La investigación debe seguir las etapas del método científico que incluye la identificación del problema, la redacción de hipótesis, los medios de recopilación de datos, los aspectos de ética, y la presentación de datos en forma gráfica y escrita. Se puede incluir datos de las enfermedades de transmisión sexual en el área de su comunidad o de la isla de Puerto Rico. La conclusión debe presentar recomendaciones para evitar las incidencias del riesgo.

Investigación sobre el desarrollo

- El estudiante trabaja en grupos para investigar en varias fuentes de información, las etapas de desarrollo humano según el psicólogo Erik Erikson, e identificar cuáles son las etapas físicas, sociales, y emocionales (ver anejo: “7.1 Tarea de desempeño – Investigación de las etapas del desarrollo”).

Otra Evidencia - Línea de tiempo sobre la reproducción

- Los estudiantes deben marcar el inicio de su línea del tiempo con el día 0 (muchos estudiantes van a creer que el día 0 corresponde a su cumpleaños). Pídales que etiqueten las etapas de su línea del tiempo como físicas (crecí 6 pulgadas) o sociales (mudanza a Puerto Rico). Los estudiantes comparan sus líneas de tiempo para identificar similitudes y diferencias. Discuten de forma grupal el desarrollo que ocurre antes del día 1 en la reproducción sexual de los mamíferos. Luego, discuten el concepto de “variación” cuando se hable sobre las diferencias. Pida a los estudiantes que observen una gráfica sobre mitosis (<http://www.cellsalive.com/mitosis.htm>) para ver cómo se dividen las células. Recuerde a los estudiantes que para la reproducción sexual, tienen que estar presentes dos individuos de géneros distintos (ej. Humanos: masculino- femenino) para crear progenie. Explique que podrán estudiar mejor la reproducción asexual a través de un experimento de laboratorio. La reproducción asexual produce clones exactos de la célula original, mientras que la reproducción sexual produce variaciones. Utilice la información generada en una lluvia de ideas para hacer una línea de tiempo grupal sobre las etapas físicas de desarrollo. Observe el parecido entre los cambios físicos en el desarrollo de los humanos en contraste con los cambios sociales. Las diferencias físicas y sociales más típicas usualmente responden a diferencias de género. Motive a los estudiantes a consultar recursos de Internet y libros para complementar sus ideas sobre el desarrollo humano. Use el diagrama de Venn adjunto para contrastar las características de la reproducción sexual y asexual (ver anejo: “7.1 Tarea de Desempeño – Diagrama de Venn para reproducción asexual vs. sexual”).

Unidad 7.1: Metodología de la Ciencia aplicada al desarrollo de la adolescencia

Ciencias Biológicas

6 semanas de instrucción

Actividades de aprendizaje sugeridas

Seguridad, Matemáticas, e investigación en los estudios de la vida

- En esta actividad, los estudiantes obtienen una muestra de las bacterias del interior de su boca y observan cómo se reproducen esas bacterias. También tendrán la oportunidad de demostrar el manejo adecuado de las herramientas científicas y la aplicación de reglas de seguridad en el laboratorio. Dado que las bacterias se reproducen asexualmente, las muestras tendrán apariencia parecida –todos tenemos bacterias parecidas en nuestras bocas. Sin embargo, también pueden diferir un poco porque realmente existen cientos de tipos de bacterias en el interior de la boca. Al igual que en la reproducción sexual, la progenie es diferente aunque se vea similar (como los hermanos).
- Entregue a cada grupo de estudiantes una placa Petri con agar e indique que no la abran ni toquen el agar. Explique que van a usar las placas para reproducir bacterias que existen naturalmente en el interior de la boca. Pida que formulen hipótesis sobre la función del agar. Entregue palitos de algodón esterilizados a cada estudiante y demuestre cómo deben tomar la muestra e inocular sus placas sin introducir bacterias de otras partes (como las manos o las mesas).
- El maestro debe mostrar cómo obtener la muestra correctamente: Frotar el interior de la boca con un palito de algodón nuevo para obtener la muestra de las bacterias, remover la tapa de la placa de agar y frotar suavemente el algodón de un lado a otro sobre la superficie de agar. Cierre la placa y deseche el palito de algodón. Asegure la tapa con cinta adhesiva y coloque la placa boca abajo en la incubadora (El colocar la placa boca abajo asegura que la humedad se condense sobre la tapa en vez de sobre el cultivo de bacterias). Pida a los estudiantes que preparen sus placas de la misma manera y que hagan un dibujo de cualquier bacteria que sea visible en la placa (Cada estudiante puede frotar su muestra en distintas partes de la placa del grupo). Todos los estudiantes deben colocar sus placas en la incubadora hasta el día siguiente.
- Al próximo día, los estudiantes deben observar las muestras de bacterias y hacer ilustraciones de sus placas. Recuérdeles que no pueden abrir sus placas. Deben poder observar las colonias de bacterias presentes en sus placas. Explique que cada colonia empezó con una sola bacteria que se reprodujo asexualmente para formar una colonia de clones. Por lo tanto, todas las células de una colonia son idénticas entre sí.
- Pida a los estudiantes que describan lo que observaron en sus platos Petri después de 24 horas. Pregunte lo siguiente mientras los estudiantes dibujan: ¿Se ven iguales las bacterias de todos los estudiantes? ¿Por qué crees que pasa esto? ¿Cómo sabes que las bacterias se reproducen asexualmente y no sexualmente? ¿Por qué crees que los organismos que se reproducen asexualmente, como las bacterias, se usan a menudo en la ingeniería genética? ¿Cuál es la ventaja o la desventaja en contraste con los organismos que se reproducen sexualmente?

Unidad 7.1: Metodología de la Ciencia aplicada al desarrollo de la adolescencia

Ciencias Biológicas

6 semanas de instrucción

Ejemplos para planes de la lección

- Práctica de medidas de longitud, masa y volumen. Si cuenta con los instrumentos necesarios, prepare estaciones para que los estudiantes las visiten y realicen medidas. Utilice el laboratorio medidas de longitud disponible en <http://sciencespot.net/Media/lengthlab.pdf> para que los estudiantes practiquen las medidas de longitud y el uso de unidades del Sistema Internacional de Medidas. También los estudiantes deben trabajar los laboratorios de medidas de masa (<http://sciencespot.net/Media/masslab.pdf>) y de medidas de volumen (<http://sciencespot.net/Media/volumelab.pdf>).
- Identificar problemas de investigación (ver anejo: “7.1 Ejemplo para plan de lección – El problema de investigación”)
- Identificar variable dependiente e independiente: Utilice el vídeo disponible en el enlace <http://vimeo.com/35813763> para discutir los conceptos variable dependiente y variable independiente y que los estudiantes contrasten los mismos mediante una tabla tipo T. El video puede descargarse a la computadora para proyectarse.