



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
DIRECCIÓN GENERAL
SECRETARÍA ACADÉMICA**



ÁREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

**GUÍA PARA EL EXAMEN DE
CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES
DISCIPLINARIAS
Promoción XL**

Biología I - IV

Enero 2019

ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN.....	2
2. PROPÓSITO GENERAL.....	3
3. ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA GUÍA.....	3
4. RECOMENDACIONES PARA EL ASPIRANTE.....	4
5. TEMÁTICAS GENERALES.....	5
6. APRENDIZAJES Y TEMÁTICAS ESPECÍFICAS.....	5
7. EJERCICIOS DE PREPARACIÓN	
Primera parte.....	10
Segunda parte.....	12
8. EVALUACIÓN DEL EXAMEN.....	15
9. BIBLIOGRAFÍA.....	15

1. PRESENTACIÓN.

La Biología es una ciencia que se encarga del estudio de los sistemas biológicos. En la enseñanza de esta ciencia es importante considerar que comparte con otras disciplinas una serie de atributos que la caracterizan y le dan identidad epistemológica frente a otras formas de conocimiento y de expresión. Posee una historia propia que le permite delimitar su objeto de estudio, así como los métodos, técnicas y procedimientos que emplea para obtener información acerca de los sistemas biológicos.

Los cursos de Biología I y II que se imparten en tercero y cuarto semestres del Plan de Estudios de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, forman parte de la materia de Biología, que se ubica en el Área de Ciencias Experimentales. Ambos están orientados a contribuir en la formación integral de los alumnos en este campo del saber, a través de la construcción de los conocimientos y principios propios de esta disciplina, así como propiciar el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que les permitan enfrentar con éxito los problemas relativos al aprendizaje de nuevos conocimientos en este campo.

Por su parte, las asignaturas de Biología III y IV, que se imparten en el quinto y el sexto semestre del Plan de Estudios del Colegio, tienen el propósito de profundizar en la cultura biológica y contribuir con una formación propedéutica para realizar estudios profesionales en el Área de Ciencias Químico–Biológicas y de la Salud. En las asignaturas de Biología III y IV se busca que el alumno logre ampliar sus explicaciones de los procesos en los sistemas biológicos, mediante la integración de los conceptos, principios, habilidades, actitudes y valores en la construcción y reconstrucción de conocimientos fundamentales en este campo de estudio.

En resumen, Biología I, II, III y IV son asignaturas que privilegian en los alumnos el desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores bajo la perspectiva de los principios que sustentan el Modelo Educativo del Colegio, permitiéndoles aprender a aprender, aprender a ser, aprender a hacer y aprender a convivir.

La *Guía para el Examen de conocimientos y habilidades disciplinares* en las asignaturas de Biología I a IV se elaboró considerando los aprendizajes y contenidos

temáticos que vienen indicados en los programas de estudio 2016 y que serán los elementos de evaluación para los profesores aspirantes. Por ello, esta guía presenta lo que se espera del aspirante en términos de conocimientos conceptuales y metodológicos de la asignatura y lo que debe hacer para aprobar el examen.

2. PROPÓSITO GENERAL

Orientar a los aspirantes en la preparación del examen de contratación temporal de profesores de asignatura interinos para las asignaturas de Biología I a IV.

3. ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA GUÍA

La guía está integrada en varias secciones que se describen a continuación:

La **primera** sección nombra las temáticas generales, con la intención de situar al sustentante en las dimensiones conceptuales a evaluar.

la **segunda** presenta las temáticas específicas que se abordarán en el examen filtro cada una está delimitada por el aprendizaje respectivo, a fin de orientar al sustentante en la profundidad del manejo conceptual.

La **tercera** señala algunos ejemplos de ejercicios semejantes a los que serán utilizados en el examen, a decir, preguntas de opción múltiple, relación de columnas, entre otros. Además, se presenta un problema de orden metodológico semejante al que se utilizará en la prueba.

En la **cuarta** sección se describe las partes que integrarán el examen y el porcentaje de ponderación de cada una.

La **última** sección enlista la bibliografía, que podrá utilizar el sustentante para estudiar las temáticas y que atiende a la profundidad marcada en los aprendizajes.

4. RECOMENDACIONES PARA EL ASPIRANTE

- Estudiar las temáticas generales y particulares, que se describen en la presente guía, considerando los aprendizajes, pues ellos determinan la profundidad de los conceptos y procesos biológicos.
- Profundizar en el estudio de cada una de las unidades de los programas de Biología I a IV que se señalan a continuación, con el propósito de revisar las relaciones entre los contenidos y los aprendizajes que se pretenden.
- Resolver a manera de ejemplo, el caso práctico que se presenta en la guía en donde se relacionan conocimientos disciplinarios y de la metodología científica.
- El día del examen deberá presentarse de forma puntual, con calculadora, lápiz, pluma, goma, sacapuntas, etc. No se permitirá el uso de celulares, libros, revistas o apuntes.
- Se sugiere al aspirante acudir a la Secretaría Académica del Plantel correspondiente para solicitar asesoría.

DESARROLLO

ENFOQUE DISCIPLINARIO DE LA BIOLOGÍA

La biología abarca el conjunto de disciplinas científicas dedicadas al estudio de los sistemas biológicos. En la actualidad el avance en el conocimiento de éstos se caracteriza por su especialización y complejidad, que han derivado en conocimientos específicos. La propuesta es dar paso a una forma de conocimiento capaz de aprehender los objetos en sus contextos, complejidades, conjuntos y su articulación, es decir, dar un tratamiento integral al estudio de esta ciencia.

En el aspecto disciplinario, se propone el enfoque integral de la biología, teniendo como eje estructurante a la evolución para las asignaturas de Biología I y II y a la biodiversidad para Biología III y IV. Las cuatro asignaturas se basan en cuatro ejes complementarios para construir el conocimiento en la disciplina, los cuales permean en las distintas unidades temáticas de los programas: el pensamiento evolutivo, el análisis histórico, las relaciones sociedad-ciencia-tecnología-ambiente y las propiedades de los sistemas biológicos.

5. TEMÁTICAS GENERALES

- La Biología como ciencia y su objeto de estudio
- Célula
- Genética
- Evolución
- Origen de los sistemas biológicos
- Metabolismo
- Biodiversidad
- Conservación. (Reproducción)

6. APRENDIZAJES Y TEMÁTICAS ESPECÍFICAS

BIOLOGÍA I.

Unidad 1. ¿Por qué la biología es una ciencia y cuál es su objeto de estudio?

Aprendizajes	Temáticas
<ul style="list-style-type: none">● Identifica a la Teoría celular y la Teoría de la evolución por selección natural como modelos unificadores que proporcionaron las bases científicas de la biología moderna.● Reconoce que el panorama actual del estudio de la biología permite entender la dinámica y cambio en los sistemas biológicos.● Distingue las características generales de los sistemas biológicos.● Identifica los niveles de organización de los sistemas biológicos.	<ol style="list-style-type: none">1. Panorama actual del estudio de la biología<ul style="list-style-type: none">● Bases de la biología como ciencia.2. Objeto de estudio de la biología<ul style="list-style-type: none">● Características generales de los sistemas biológicos.● Niveles de organización.

Unidad 2. ¿Cuál es la unidad estructural y funcional de los sistemas biológicos?

Aprendizajes	Temáticas
<ul style="list-style-type: none">● Reconoce que la formulación de la Teoría celular es producto de un proceso de investigación científica y del desarrollo de la microscopía.● Identifica a las biomoléculas como componentes químicos de la célula.● Describe las semejanzas y diferencias estructurales entre las células	<ol style="list-style-type: none">1. Teoría celular<ul style="list-style-type: none">● Construcción de la Teoría celular, sus principales aportaciones y postulados.2. Estructura y función celular<ul style="list-style-type: none">● Moléculas presentes en las células: carbohidratos o glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.● Estructuras de las células procariota y eucariota.

<p>procariotas y eucariotas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Describe los componentes de la membrana celular y los tipos de transporte y regulación a través de ella. Identifica que el citoesqueleto, cilios y flagelos son componentes celulares que proporcionan forma y movimiento. Reconoce a la mitocondria y el cloroplasto como los principales organelos encargados de la transformación energética. Relaciona el tránsito de moléculas con el sistema de endomembranas a partir de la información genética contenida en la célula. Identifica a la mitosis como parte del ciclo celular y como proceso de división celular. 	<ul style="list-style-type: none"> La célula y su entorno. Forma y movimiento. Transformación de energía. Flujo de información genética. <p>3. Continuidad de la célula</p> <ul style="list-style-type: none"> Ciclo celular: mitosis
---	--

Unidad 3. ¿Cómo se transmiten los caracteres hereditarios y se modifica la información genética?

Aprendizajes	Temáticas
<ul style="list-style-type: none"> Explica la meiosis como un proceso que antecede a la reproducción sexual y produce células genéticamente diferentes. Compara diferentes tipos de reproducción asexual y sexual, tanto en procariotas como en eucariotas. Reconoce las leyes de Mendel como la base de la explicación de la herencia en los sistemas biológicos. Distingue a la herencia ligada al sexo y la codominancia como otros modelos de relación entre cromosomas y genes. Distingue a la teoría cromosómica de la herencia como la explicación en la transmisión de los caracteres. Aprecia que las mutaciones son fuente de cambio en los sistemas biológicos. Reconoce las implicaciones biológicas y éticas de la manipulación del material genético. 	<p>1. Reproducción</p> <ul style="list-style-type: none"> Meiosis y gametogénesis. Nivel individuo. <p>2. Herencia</p> <ul style="list-style-type: none"> Herencia mendeliana. Variantes de la herencia mendeliana. Teoría cromosómica de la herencia. Mutación y cambio genético. Manipulación del DNA.

BIOLOGÍA II.

Unidad 1. ¿Cómo se explica el origen, evolución y diversidad de los sistemas biológicos?

Aprendizajes	Temáticas
<ul style="list-style-type: none"> Reconoce distintas teorías sobre el origen de los sistemas biológicos, considerando el contexto social y etapa histórica en que se formularon. 	<p>1. Origen de los sistemas biológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Explicaciones acerca del origen de la vida.

<ul style="list-style-type: none"> ● Identifica que la teoría quimiosintética permite explicar la formación de los precursores de los sistemas biológicos en las fases tempranas de la Tierra. ● Describe los planteamientos que fundamentan el origen evolutivo de los sistemas biológicos como resultado de la química prebiótica y el papel de los ácidos nucleicos. ● Reconoce la endosimbiosis como explicación del origen de las células eucariotas. ● Identifica el concepto de Evolución biológica. ● Reconoce las aportaciones de las teorías de Lamarck, Darwin–Wallace y Sintética, al desarrollo del pensamiento evolutivo. ● Relaciona los eventos más significativos en la historia de la vida de la Tierra con la escala del tiempo geológico. ● Aprecia las evidencias paleontológicas, anatómicas, moleculares y biogeográficas que apoyan las ideas evolucionistas. ● Identifica el concepto de especie biológica y su importancia en la comprensión de la diversidad biológica. ● Conoce los criterios utilizados para clasificar a los sistemas biológicos en cinco reinos y tres dominios. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Teoría quimiosintética. ● Modelos precelulares. ● Teoría de endosimbiosis. <p>2. Evolución biológica</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evolución. ● Aportaciones de las teorías al pensamiento evolutivo. ● Escala de tiempo geológico. ● Evidencias de la evolución. ● Especie biológica. <p>3. Diversidad de los sistemas biológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Características generales de los dominios y los reinos.
--	--

Unidad 2. ¿Cómo interactúan los sistemas biológicos con su ambiente y su relación con la conservación de la biodiversidad?

Aprendizajes	Temáticas
<ul style="list-style-type: none"> ● Identifica los niveles de población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera en la organización ecológica. ● Reconoce los componentes bióticos y abióticos, así como su interrelación para la identificación de distintos ecosistemas. ● Identifica las relaciones intra e interespecíficas que se pueden dar en los ecosistemas. ● Describe el flujo de energía y ciclos de la materia (carbono, nitrógeno, fósforo, azufre y agua) como procesos básicos en el funcionamiento del ecosistema. ● Identifica el concepto de biodiversidad y su importancia para la conservación biológica. ● Identifica el impacto de la actividad humana en el ambiente, en aspectos como: contaminación, erosión, cambio 	<p>1. Estructura y procesos en el ecosistema</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Niveles de organización ecológica. ● Componentes bióticos y abióticos. ● Relaciones intra – interespecíficas. ● Niveles tróficos y flujo de energía. <p>2. Biodiversidad y conservación biológica</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Concepto de biodiversidad. ● Impacto de la actividad humana en el ambiente.

<ul style="list-style-type: none"> climático y pérdida de especies. Reconoce las dimensiones del desarrollo sustentable y su importancia, para el uso, manejo y conservación de la biodiversidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo sustentable.
---	---

BIOLOGÍA III.

Unidad 1. ¿Cómo los procesos metabólicos energéticos contribuyen a la conservación de los sistemas biológicos?

Aprendizajes	Temáticas
<ul style="list-style-type: none"> Compara el anabolismo y catabolismo como procesos de síntesis y degradación para la conservación de los sistemas biológicos. Relaciona los carbohidratos, lípidos, proteínas y nucleótidos con los procesos metabólicos de transformación de energía. Comprende el papel de las enzimas en las reacciones metabólicas. Relaciona la nutrición heterótrofa y autótrofa con las formas de obtención y transformación de materia y energía. Explica que la fermentación y la respiración celular son procesos metabólicos para la síntesis de ATP. Comprende que la fotosíntesis es un proceso anabólico que convierte la energía luminosa en energía química. 	<p>Tema I. Bases moleculares del metabolismo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Metabolismo: anabolismo y catabolismo. Carbohidratos, lípidos, proteínas y nucleótidos. Enzimas. <p>Tema II. Procesos metabólicos de obtención y transformación de materia y energía:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nutrición heterótrofa y autótrofa. Fermentación y respiración celular. Fotosíntesis.

Unidad 2. ¿Por qué se considera a la variación, la transmisión y expresión génica como la base molecular de los sistemas biológicos?

Aprendizajes	Temáticas
<ul style="list-style-type: none"> Describe las características estructurales del DNA y su organización en genes y cromosomas. Compara las características generales del genoma procariota y eucariota. Reconoce que el proceso de replicación del DNA permite la continuidad de los sistemas biológicos. Identifica los procesos de transcripción, procesamiento y traducción genética como base de la expresión génica en la síntesis de proteínas. Comprende que la transmisión y la expresión génica se explican a través de diferentes modelos de herencia y su relación con el ambiente. Analiza los tipos de mutación como fuente de cambio genético que 	<p>Tema I Organización del material genético:</p> <ul style="list-style-type: none"> DNA, genes y cromosomas. El genoma de las células procariotas y eucariotas. <p>Tema II Genética y biodiversidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> Replicación del DNA. Síntesis de proteínas. Transmisión y expresión génica.

<ul style="list-style-type: none"> contribuyen a la diversidad biológica. Comprende que la recombinación en procariontas y eucariotas genera distintas alternativas que aumentan la variación génica. Analiza el papel del flujo génico como factor de cambio en la frecuencia de alelos de las poblaciones. 	<p>Tema III Variación genética y su importancia para la biodiversidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mutación. Recombinación génica. Flujo génico.
---	--

BIOLOGÍA IV.

Unidad 1. ¿Cómo explica la evolución, el desarrollo y mantenimiento de la biodiversidad?

Aprendizajes	Temáticas
<ul style="list-style-type: none"> Explica los tipos de selección natural y la adaptación como procesos evolutivos que modifican las frecuencias alélicas en las poblaciones biológicas. Identifica la deriva génica como un proceso aleatorio que cambia la frecuencia de alelos en las poblaciones biológicas. Compara los conceptos de especie biológica, taxonómica y filogenética, como base del estudio de la biodiversidad. Distingue la anagénesis y cladogénesis como patrones de cambio evolutivo. Comprende los modelos de especiación alopátrica, simpátrica e hibridación, que originan la diversidad biológica. Relaciona a las extinciones en masa con la radiación adaptativa. Comprende que los árboles filogenéticos son modelos explicativos de las relaciones temporales entre especies. 	<p>Tema I. Principales procesos evolutivos que explican la biodiversidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> Selección natural y adaptación. Deriva génica. <p>Tema II. Especie y especiación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Conceptos de especie. Patrones de cambio evolutivo. Especiación: concepto y modelos. <p>Tema III Filogenia e historia de la vida:</p> <ul style="list-style-type: none"> Extinciones y radiación adaptativa. Árboles filogenéticos.

Unidad 2. ¿Por qué es importante el conocimiento de la biodiversidad de México?

Aprendizajes	Temáticas
<ul style="list-style-type: none"> Analiza los niveles genético, ecológico y biogeográfico de la biodiversidad. Contrasta los patrones taxonómicos, ecológicos y biogeográficos de la biodiversidad. Relaciona los tipos y la medición de la biodiversidad con el concepto de megadiversidad. 	<p>Tema I. Caracterización de la biodiversidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> Niveles de la biodiversidad. Patrones de la biodiversidad. Tipos de diversidad.

<ul style="list-style-type: none"> • Comprende los factores que determinan la megadiversidad de México. • Explica que en el país la riqueza de especies, la abundancia, la distribución y los endemismos determinan la regionalización de la biodiversidad. • Relaciona los factores naturales y antropogénicos con la pérdida de la biodiversidad. • Identifica acciones para el uso y la conservación in situ y ex situ de la biodiversidad en México. • Comprende el valor de la biodiversidad y propone acciones para el mejoramiento de su entorno. 	<p>Tema II. Biodiversidad de México:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Factores que explican su megadiversidad. • Regionalización de la Biodiversidad. • Factores que afectan la biodiversidad. • Uso y conservación de la biodiversidad. • Importancia de la biodiversidad.
---	--

7. EJERCICIOS DE PREPARACIÓN

Primera parte

La preparación de conocimientos disciplinares consta de: preguntas de opción múltiple, resolución de problemas, relación de columnas, entre otros tipos de reactivos. A continuación, se presentan algunos reactivos como ejemplos de aquellos que integrarán el examen, con la intención de que el profesor vislumbre la forma en que será evaluado sobre las temáticas y sus aprendizajes ya descritos.

1. Relaciona las siguientes columnas y anota en el paréntesis la letra que corresponda a la respuesta correcta (valor numérico: un punto cada respuesta correcta).

Preguntas	Opciones de respuesta
<p>() Células donde el material genético se encuentra en el núcleo</p> <p>() Células con un sólo cromosoma</p> <p>() Células que presentan las bacterias</p> <p>() Células con organelos que realizan funciones específicas</p> <p>() Células donde el material genético se encuentra en el citoplasma</p> <p>() Células que poseen los animales</p>	<p>A) Eucariontes</p> <p>B) Procariontes</p>

INSTRUCCIONES: De las siguientes preguntas, encierra dentro de un círculo el inciso de la respuesta correcta:

2. La biología como ciencia se caracteriza por su (s):

I. Objeto de estudio	de	II. Metodologías de investigación	III. Comunidad Científica	IV. Relación con la tecnología	V. Conocimiento verdadero
----------------------	----	-----------------------------------	---------------------------	--------------------------------	---------------------------

- A) I, II y IV
- B) I, III y V
- C) II, III y V
- D) II, III y IV

3. ¿Cuál de los siguientes procesos genera una mayor cantidad de ATP?

- A) Glucolisis
- B) Ciclo de Krebs
- C) Fermentación alcohólica
- D) Cadena de transporte de electrones

4. Las reacciones del ciclo de Calvin, no dependen directamente de la luz, pero por lo general no ocurren durante la noche, porque:

- A) A menudo hace demasiado frío en la noche como para que estas reacciones se desarrollen.
- B) El ciclo de Calvin dependen de los productos de la fase luminosa
- C) Las concentraciones de dióxido de carbono disminuyen por la noche
- D) Las plantas comúnmente abren sus estomas por la noche

5. Es una porción del DNA situada al principio del gen y que, sin codificar ningún aminoácido, sirve para que las enzimas que realizan la transcripción reconozcan el principio del gen.

- A) Iniciador
- B) Fundador
- C) Promotor
- D) Traductor

6. Un volcán entró en erupción en una isla. La ceniza liberada del volcán aumentó la acidez del suelo del nivel que había sido durante cientos de años. Este cambio significativo resultó en nuevas presiones ambientales sobre las especies del suelo. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es un probable resultado de estas presiones?

- A) Algunas especies del suelo se extinguirán, porque no habrá individuos con rasgos que les permitan sobrevivir en el suelo más ácido.
- B) Sólo algunas especies generarán las mutaciones necesarias para adaptarse al cambio en el pH; otras especies se extinguirán.
- C) La mayoría de las especies adquirirán rasgos con base genética, y este incremento en la complejidad les permitirá vivir en el suelo más ácido.
- D) Los individuos de cada especie evolucionarán las características necesarias para sobrevivir bajo estas nuevas condiciones.

7. En una población de organismos las frecuencias de genotipos AA, Aa y aa tienen un valor de 0.29, 0.42 y 0.29 respectivamente, si después de cierto tiempo las frecuencias son iguales. Se puede decir que la población:

- A) Se encuentra en equilibrio genético y por lo tanto no está evolucionando
- B) Se encuentra en equilibrio genético y por lo tanto está evolucionando
- C) No se encuentra en equilibrio genético y por lo tanto no está evolucionando
- D) No se encuentra en equilibrio genético y por lo tanto está evolucionando.

Segunda parte

Se evaluarán conocimientos disciplinarios y habilidades de comprensión, análisis y síntesis para identificar los elementos de la metodología científica en la resolución de un caso práctico, que consistirá en la descripción de algún experimento mediante el cual ha progresado la Biología como ciencia. A continuación se presenta un ejemplo:

INSTRUCCIONES. Lee con atención la descripción del siguiente experimento:

EXPERIMENTO DE BEADLE Y TATUM

A principios de la década de 1940, George Well Beadle y Edward Lawrie Tatum realizaron una serie de experimentos que fueron fundamentales para el avance de la genética.

Estos investigadores trabajaron con el moho del pan, el hongo llamado *Neurospora crassa*. Una de las razones por las que decidieron trabajar con este organismo es porque era fácil de cultivar en un laboratorio. De hecho, las células de *Neurospora* pueden crecer en un **medio mínimo**, con sólo azúcar, sales y una vitamina (biotina). Eso es porque *Neurospora* tiene vías bioquímicas que convierten el azúcar, las sales y la biotina en todos los demás componentes fundamentales que necesita la célula (como aminoácidos y vitaminas).

Si las células de *Neurospora* pueden sobrevivir en un medio mínimo, con mayor razón sobreviven en un **medio completo**, que contenga el conjunto completo de aminoácidos y vitaminas.

Beadle y Tatum empezaron por exponer miles de esporas de *Neurospora* a la acción de rayos X para producir cepas mutantes. Después, cultivaron cada cepa irradiada en un medio de crecimiento completo, y a continuación probaron cada cepa en el medio mínimo (Figura 1). Entre el 1% y 2% de las cepas que crecieron en el medio completo no pudieron desarrollarse al ser transferidas al medio mínimo.

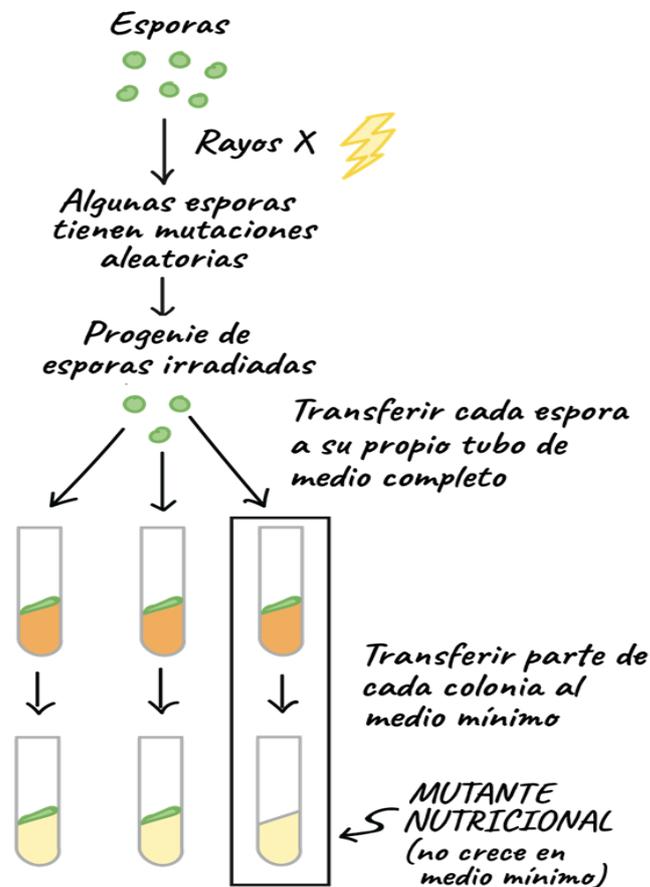


Figura 1. Obtención de cepas mutantes de *Neurospora crassa*

(Imagen obtenida de khanacademy.org)

Beadle y Tatum razonaron que estas cepas presentaban una mutación que impedía a los hongos producir una sustancia química esencial para su crecimiento. Para conocer cuál era esa sustancia, realizaron diversos experimentos, uno de los cuales se describe a continuación:

Las cepas mutantes fueron cultivadas primero en un medio mínimo, al que se le había adicionado los veinte aminoácidos. Después, las cepas se cultivaron en 20 formas distintas, cada una con medio mínimo más sólo uno de los veinte aminoácidos. Si el mutante crecía en uno de los medios, Beadle y Tatum sabían que el aminoácido que contenía ese medio debía ser la sustancia química que la cepa mutante no podía producir. En algunos casos, esa sustancia era la arginina. Figura 2.

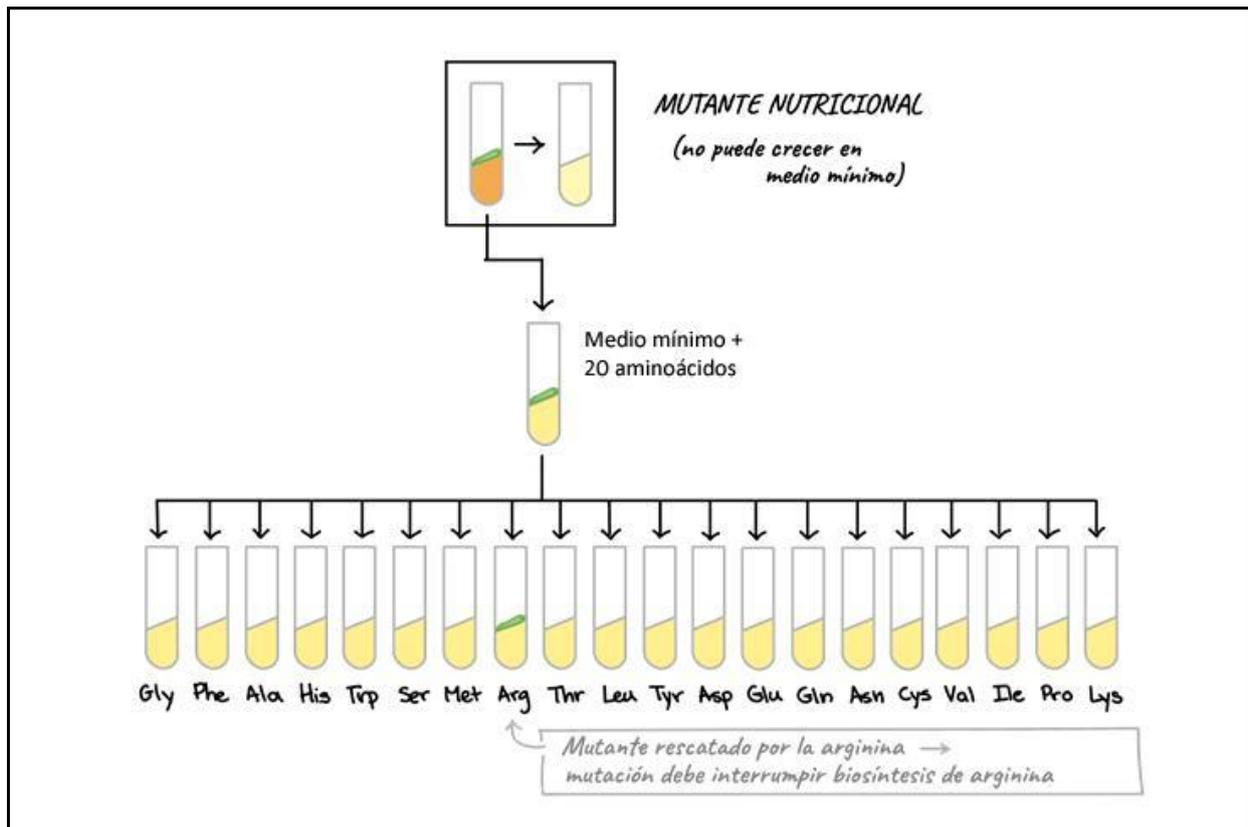


Figura 2. Experimento para determinar la sustancia no producida por la cepa mutante.

(Imagen obtenida y modificada de khanacademy.org)

INSTRUCCIONES. Con base en la lectura del experimento descrito, desarrolla las siguientes preguntas:

- 1.- ¿Cuál fue el problema planteado?
- 2.- ¿Cuál fue la hipótesis de trabajo?
- 3.- ¿Cuál fue la variable independiente?
- 4.- ¿Cuál fue la variable dependiente?
- 5.- ¿Cuál fue la conclusión?

8. EVALUACIÓN DEL EXAMEN

El examen está dividido en dos secciones con la intención de evaluar los conocimientos disciplinares en términos conceptuales y metodológicos.

La **primera sección** consiste en un examen de conocimientos disciplinares con reactivos de opción múltiple y relación de columnas. Esta sección tiene una valoración del **80%**.

La **segunda sección** evalúa conocimientos disciplinares y habilidades para identificar los elementos de la metodología científica, a partir del planteamiento de un problema. Esta sección tiene una valoración del **20%**.

9. BIBLIOGRAFÍA

A continuación se enlista la bibliografía que puede consultar el sustentante y que atiende a las temáticas a evaluar y la profundidad marcada por los aprendizajes.

Audesirk, Teresa, Gerald Audesirk y Bruce Byers (2012). *Biología. La vida en la Tierra*. México: Pearson.

Biggs, A., C Kapicka y L Lundgren (2011). *Biología. La dinámica de la vida*. México: Mc Graw-Hill.

Calixto, F. R., Herrera, R. L. & V D Hernández, G. V. D. (2012). *Ecología y medioambiente*. México: Cengage Learning Editores.

Campbell, N. A., Reece, J. B, et al. (2007). *Biología, 7ª. Ed.* España: Editorial Médica Panamericana.

Carabias, Julia y Zenón Cano-Santana (2009). *Ecología y medio ambiente en el siglo xxi*. México: Pearson Prentice Hall.

Curtis, Helena, Sue Barnes, Adriana Shenk y Graciela Flores (2007). *Invitación a la Biología*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

Erickson, J. (1992). *La vida en la Tierra, origen y evolución*. México: Mc- Graw Hill.

Delgado, Gian Carlo, Carlos Gay, Mireya Imaz y María Amparo Martínez (2010). *México frente al cambio climático*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Dyson F. J. (1999). *Los orígenes de la vida*. Cambridge: University Press.

Folsime, C. E. (2001). *El Origen de la Vida. (3ª Reimpresión)*. México: Reverté.

Freeman, Scot (2009). *Biología*. Madrid: Pearson. Garzón, L. R. (1996). *El origen de la vida: un nuevo escenario*. España: Universidad de Oviedo.

- Gardner, E. J., Simmons, M. J. y Snustad, D. P. (2002). Principios de genética. México: Limusa-Wiley.
- Jiménez, Luis Felipe et. al. (2006). Conocimientos Fundamentales de Biología, vol.I. México: Pearson.
- Jiménez, Luis Felipe et al. (2007). Conocimientos fundamentales de biología. vol II. México: Pearson Educación.
- Lazcano, Antonio (2002). La chispa de la vida. Alexander I. Oparin. 2ª. México: Pangea.
- Ledesma, M. I (2000). Historia de la biología. México: agt.
- Mader, Sylvia (2008). Biología. México: McGraw Hill / Interamericana.
- Miller, Kenneth, Joseph Levine (2010). Biología. Boston: Pearson.
- Oram, Raymond (2007). Biología. Sistemas vivos. México: McGraw–Hill / Interamericana.
- Purves, W. K., et al. (2003). Vida. La ciencia de la biología. (6ª Ed.). España: Editorial Médica Panamericana.
- Sadava, David, Graig Heller, Gorden Orians, Willians Purves y David Hillis (2009). Vida. la ciencia de la biología. México: Editorial Médica Panamericana.
- Shapiro, R. (1987). Orígenes. Salvat: España. Vollmert, Bruno (1998). La molécula de la vida. 2ª. España: Gedisa.
- Solomon, Eldra, Linda Berg y Diana Martin (2008). Biología. México: Mc Graw Hill / Interamericana.
- Star, Cecie y Ralph Taggart (2004). Biología: La unidad y diversidad de la vida. México: Thomson.
- Valverde, V. T., Meave del Castillo, J. A., Carabias, L. J. y Cano, S.Z. (2005). Ecología y medio ambiente. México: Pearson Educación.
- Vázquez, Guadalupe (2001). Ecología y formación ambiental. México: Mc Graw Hill.