



Ministerio  
del Poder Popular  
para la **Educación**  
Inclusión y Calidad



## Educación Media General

Martes 25 de octubre 2021

Docente: **Omar Rivas**

4to Año "A" y "B"

### Área de formación: **Biología**

#### *Tema Indispensable*

El proceso de investigación en ciencia y tecnología.

#### *Tema Generador*

Con alegría retornamos de forma segura a nuestros liceos

#### *Referentes Teóricos-Prácticos*

- Introducción general sobre las ciencias naturales y la Biología.
- Problemas de investigación en las Ciencias Naturales y la Biología.
- La observación cualitativa
- La observación cuantitativa

#### *Desarrollo del Tema*

##### **Introducción**

Ante todo, bienvenidos a este nuevo año escolar 2021-2022, en la presente guía abordaremos dos significativos temas para el desarrollo de nuestras actividades en esta asignatura, el primero esencialmente para conversar sobre las Ciencias Naturales y la Biología específicamente, su importancia e influencia en nuestra vida diaria; el segundo, sobre los procesos científicos de investigación, que son los que permiten que La Ciencia nos sea útil y práctica.



Ministerio  
del Poder Popular  
para la Educación  
Inclusión y Calidad



## Educación Media General

### Las Ciencias Naturales y la Biología

La biología (cuyo nombre proviene del griego: *bíos*, “vida” y *logía*, “ciencia, saber”) es una de las Ciencias Naturales, y su objeto de estudio **comprende a las distintas formas y dinámicas de la vida**: su origen, la evolución, y los procesos propios de los seres vivos: la nutrición, el crecimiento, la reproducción y sus diversos mecanismos posibles de existencia.

Así, la biología propone el estudio empírico y ceñido al método científico de los fundamentos de la vida, queriendo encontrar las normas que la regulan y los procesos que determinan sus dinámicas.

### Historia de la biología

El ser humano desde siempre se sintió intrigado por sus orígenes y por lo que lo distinguía de los demás animales que pueblan el mundo. El naturalismo y las tradiciones médicas datan de épocas antiguas del Egipto y la Grecia antiguos, aunque se basaban en interpretaciones místicas o religiosas de la realidad.

El término “biología” proviene del siglo XIX, consecuencia de las Revoluciones Científicas y de la Edad de la Razón, y se le atribuye a Karl Friedrich Burdach, aunque existen menciones previas. Pero es entonces cuando surge como estudio independiente y separado de la filosofía; no como en la antigüedad, cuando se intentaba obtener la verdad mediante el razonamiento puro en vez de la experimentación. El descubrimiento de la evolución y la genética, con los estudios de Darwin y Mendel respectivamente, a finales del siglo XIX y comienzos del XX, conducirían a la biología a su etapa moderna y más semejante a la que comprendemos hoy en día.

### Importancia de la biología

La biología nos ayuda a entender, valorar y cuidar la vida. La biología es una disciplina importante pues mediante ella podemos develar los misterios de la vida tal y como la conocemos, incluido el origen de la misma (y el nuestro propio) y las leyes que la fundamentan. Así, podremos entender



Ministerio  
del Poder Popular  
para la **Educación**  
Inclusión y Calidad



## *Educación Media General*

qué es exactamente la vida y podremos buscarla en otros planetas, y también podremos valorarla y cuidarla en el nuestro.

Por otro lado, esta ciencia aporta insumos teóricos y prácticos a muchas otras disciplinas científicas, gracias a las cuales pueden combatirse enfermedades y mejorar nuestra calidad de vida.

Ver además: Virus en biología

### **Ramas de la biología**

La biología contemporánea posee un altísimo nivel de diversificación, reflejado en sus numerosas ramas, según el tipo específico de seres vivos y/o ecosistemas de su interés, o la perspectiva que adopta respecto a ellos:

- **Zoología:** El estudio específico del reino animal en sus distintas variantes y niveles.
- **Botánica:** El estudio del reino vegetal: plantas, árboles, algas y algunas otras formas fotosintéticas.
- **Microbiología:** Aquella que centra su estudio en la vida microscópica, la que no puede verse a simple vista.
- **Parasitología:** Se interesa en los animales que sobreviven a expensas de otros seres vivos, haciéndoles daño a medida que invaden sus organismos.
- **Genética:** Centra su estudio de la vida en las leyes de la transmisión de la información biológica y la herencia generacional.
- **Bioquímica:** Tiene que ver con los procesos químicos y moleculares propios de los seres vivos y de las sustancias que éstos generan.
- **Biología marina:** Limita su estudio a las formas de vida que se encuentran en los océanos y las costas.
- **Biotecnología:** La comprensión de las leyes biológicas con miras a su aprovechamiento industrial o tecnológico: pesticidas biológicos, fertilizantes orgánicos, etc.
- **Sistemática:** Se ocupa de la clasificación de las especies de seres vivos conocidos, a partir de la comprensión de su historia evolutiva o filogenética.



*Educación Media General*



Ministerio  
del Poder Popular  
para la Educación  
Inclusión y Calidad



## Ciencias auxiliares

La biología forma parte de otras ciencias y disciplinas, tales como la bioquímica (suma de biología y química), la biofísica (suma de biología y física), la astrobiología (suma de biología y astronomía), biomedicina (suma de biología y medicina). Al mismo tiempo, toma en préstamo material de la química, la matemática, la física y las diversas ingenierías e informáticas, para componer sus métodos de análisis y de medición, además de construir sus propias herramientas y aparatos especializados.

## La Biología en la vida diaria

Las aplicaciones de la biología en la vida cotidiana son numerosas, a saber:

### ➤ En la alimentación

La comida es el combustible que mantiene vivo a los seres humanos. Los alimentos provienen de plantas y animales que, en gran medida, son desarrollados gracias al conocimiento de la biología. Las técnicas de cultivo, cruzamiento e ingeniería genética han ayudado a aumentar la producción, eliminar las características débiles y no deseadas e introducir variedades resistentes a las enfermedades en cultivos, frutas y verduras. La cría selectiva también ha mejorado considerablemente el ganado, el rendimiento de los productos alimenticios como las aves de corral, la leche, la miel y muchos otros alimentos. La biología molecular aporta una importante contribución a la protección de la salud de los consumidores mediante el control de la producción, el tratamiento, la elaboración, el transporte, el almacenamiento y la venta de alimentos.



### ➤ En la agricultura

El hombre y otros animales dependen de la agricultura y de sus productos. La destrucción de insectos dañinos y el uso de métodos agrícolas modernos se vuelven de vital importancia para la

## Educación Media General

agricultura. Al estudiar la naturaleza, ocurrencia y reproducción de estas plagas, los agricultores documentados pueden aumentar el rendimiento de sus cultivos usando medidas de control.

### ➤ En la salud

La biología ha permitido comprender las causas de muchas enfermedades. Los métodos para controlar, curar enfermedades y formular fármacos han sido posibles gracias a esta ciencia. Por ejemplo, hasta los descubrimientos hechos por Ronald Ross, se desconocía la causa de la malaria. Gracias a sus investigaciones, se determinó que la malaria no es causada por el mal aire, sino que un protozoo es el agente causal y se propaga por la mordedura del mosquito femenino *Anopheles*. También realizó hallazgos sobre las medidas preventivas.



Hay infinitas aplicaciones de la biología en la resolución de problemas relacionados con la salud. Por ejemplo, los analgésicos tienen efecto de calmar el dolor mientras que los antisépticos eliminan o detienen el crecimiento de microorganismos. A partir de la biología, han sido desarrolladas vacunas para luchar contra muchas enfermedades, lo que ha permitido la disminución de las tasas de mortalidad. También, mediante estudios genéticos los profesionales de la salud pueden identificar ciertas anomalías en los bebés antes de que nazcan y tratar estas condiciones.

### ➤ En el crecimiento industrial

Las industrias de la seda, la perla, el marfil, la pesca, etc., se han desarrollado con nuevas tecnologías debido al conocimiento recibido de la biología. La sericultura (producción de seda natural) y la piscicultura (cría de peces) son industrias de rápido crecimiento y se basan exclusivamente en el conocimiento de las ciencias biológicas.

## Educación Media General

### ➤ En los seres humanos



La biología ha progresado mucho. Como ciencia, pretende mejorar los estilos de vida de los seres humanos a través de la herencia controlada, la ingeniería genética, el estudio de las vitaminas y hormonas, la investigación del cáncer y el medio ambiente, por citar algunos campos de estudio. En otras palabras, ahora es posible manipular las condiciones de la naturaleza para sacar su máximo provecho.

### ➤ En la solución de problemas de la civilización moderna

El incremento de la población y la industrialización ha originado una serie de problemas dentro de los que destaca la contaminación. La determinación de sus efectos y alternativas de solución solo son posibles a través del estudio de la biología. Por ejemplo, numerosos estudios han sido realizados para determinar los efectos de la contaminación del aire sobre el hombre, las plantas y los animales. En el área del control de la natalidad y la planificación familiar, múltiples químicos son usados inicialmente en animales para alterar sus ciclos reproductivos. Posteriormente, estos hallazgos son aplicados en la creación de métodos anticonceptivos y técnicas de fertilización en la especie humana.

### ➤ En las creencias culturales

Estudios genéticos han contribuido a desestimar mitos culturales. En épocas pasadas solo las mujeres eran consideradas estériles y responsables de no poder tener hijos. Gracias a la biología, en la actualidad es bastante clara la corresponsabilidad del hombre. Hoy en día, es más que evidente que problemas en la salud y en la concentración de espermatozoides del hombre pueden condicionar las posibilidades reproductivas en una pareja. De igual modo, la creencia de que la mujer era la responsable de la asignación del sexo en la descendencia ha sido desmentida a través de la biología. Numerosos estudios han demostrado que el sexo de los hijos es determinado por el espermatozoide del hombre y no por los óvulos de la mujer.



## Educación Media General

### ➤ En el entendimiento del cuerpo humano

¿Qué elementos inciden en la estructura y el peso del cuerpo humano?, ¿a qué se debe la existencia de múltiples razas?, ¿qué motiva los ronquidos? Estos son algunos de los cuestionamientos frecuentemente planteados por la sociedad. A través del estudio de la biología se han proporcionado respuestas a estas interrogantes.

### ➤ En la justicia

Los delincuentes suelen dejar pruebas de su identidad en la escena del crimen: por ejemplo, folículos pilosos, sangre o células de la piel. La policía puede usar la información genética para demostrar si un individuo estaba o no presente en la escena de un crimen. Por ejemplo, la policía puede usar huellas dactilares para atrapar criminales.

### ➤ En el ecosistema



A través de la biología se pueden conocer las diferentes interacciones entre los seres humanos. El estudio de los ecosistemas y como condicionan el comportamiento de las sociedades. Esta ciencia también advierte sobre las peligrosas consecuencias que se generan al crearse

desequilibrios en el medio ambiente.

### Investigación en las Ciencias Naturales y la Biología

En Biología, como en las demás ciencias naturales (física, química, geología, astronomía, y sus respectivas ramas) se apoyan fundamentalmente en el quehacer científico, porque supone que los fenómenos naturales son susceptibles de ser estudiados mediante diversas metodologías, el **Método Científico**, que están consensuadas y que son sometidas a similares estándares en todo el mundo, lo cual implica un proceso de razonamiento lógico, que incluye hipótesis, inferencias, explicaciones y conclusiones basadas en las evidencias que puedan registrarse, conocido en su conjunto como **Investigación Científica**.

Desde el nacimiento de las ciencias como estudio del entorno, casi con el nacimiento mismo de la humanidad, los descubrimientos o saberes encontrados a través del método y la investigación científica, se han ido acumulado a lo largo de la historia para constituir lo que hoy conocemos como **Conocimiento Científico**, en este caso, específicamente para las Ciencias Naturales. Dicho

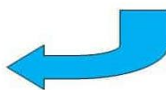
## EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

### Ciencia

Conocimiento válido acerca del objeto, obtenido a través del método científico y sistematizado en teorías.

### Método científico

Procedimiento utilizado para descubrir las condiciones en que se presentan sucesos específicos.



### Investigación Científica

Actividad que genera conocimiento científico, mediante el uso del método científico. También se puede definir como un estudio sistemático, empírico, controlado y crítico de hipótesis sobre supuestas relaciones entre fenómenos.

conocimiento, a su vez se construyen según el contexto cultural, social y político en el que se encuentren quienes hacen la ciencia, el cual es por definición: dinámico, mutable y transitorio, pues siempre está la posibilidad de que en el futuro, nuevas explicaciones refuten a las que hoy damos por ciertas.

La ciencia constituye un conjunto de conocimientos que intenta dar explicaciones y fundamento a los fenómenos que rigen la realidad. Busca tener un dominio de las cosas a partir de conocer sus causas y sus principios. Todas las ciencias buscan describir de la forma más exacta posible las cosas o los fenómenos, mediante explicaciones claras, comprensibles y coherentes. Para alcanzar la comprensión de un fenómeno natural, los científicos recurren al método científico. El método científico no es extraordinario ni fijo, hay variantes en él, pero los resultados deben ser aceptables, y de acuerdo con las observaciones.

El método de investigación por excelencia en Biología es el método hipotético-deductivo. El término "hipotético" denota que deben formularse dos o más hipótesis antes de la experimentación. "Deductivo" se refiere a obtener una conclusión particular a partir de un concepto general o universal. Para comprender mejor lo que intentamos vislumbrar, a continuación, abordaremos algunos conceptos relevantes.



## ➤ Método Científico

En términos generales, los científicos deben seguir una sistematización para obtener una deducción válida acerca de algo. Esta sistematización se resume en los pasos del Método Científico.

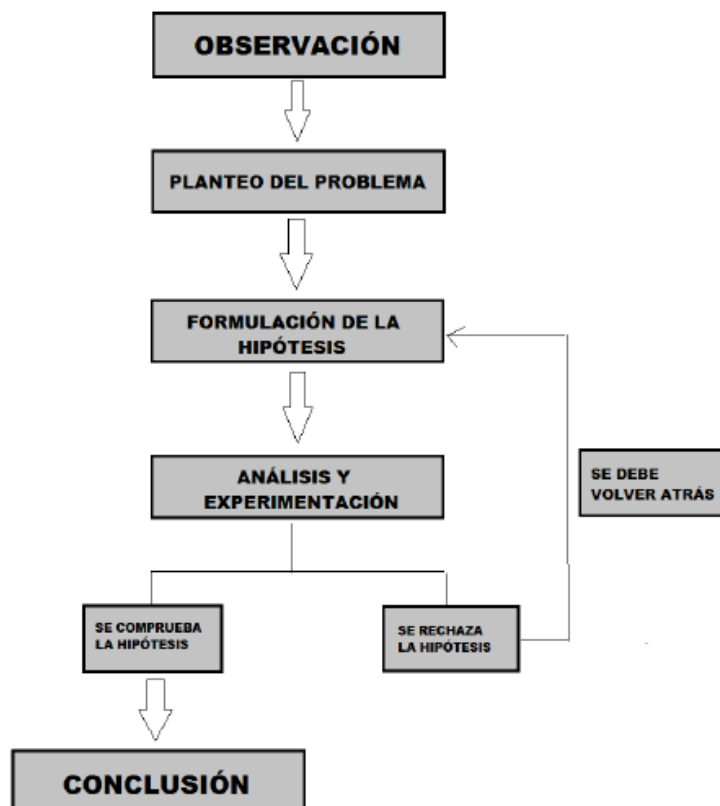
## ➤ Pasos del Método Científico

### 1. Observación:

El primer paso en cualquier investigación es la observación. La observación consiste en fijar la atención en una porción del Universo. Mediante la observación nosotros identificamos realidades o acontecimientos específicos del cosmos a través de nuestros sentidos.

### 2. Problema o Pregunta:

Una vez que se ejecuta la observación, surgen una o más preguntas, generalmente generadas por la curiosidad del observador. La pregunta surgida debe ser congruente con la realidad o el fenómeno observado, y debe adherirse a la lógica. El investigador siempre debe tener en cuenta que las preguntas que comienzan con un "por qué" son muy difíciles (si no imposibles) de contestar. El investigador objetivo prefiere comenzar sus preguntas con un "qué", un "cómo", un "dónde", o un "cuándo". La pregunta podría ser también un "para qué es". Por ejemplo, ¿Cuál es la causa por la cual las plantas verdes se marchitan en la obscuridad?





Ministerio  
del Poder Popular  
para la Educación  
Inclusión y Calidad



## Educación Media General

Luego, el observador, mediante razonamiento inductivo, trata de dar una o más respuestas lógicas a las preguntas. Cada respuesta es una introducción tentativa que puede servir como una guía para el resto de la investigación. Estas soluciones preliminares a un problema son las hipótesis.

### 3. Hipótesis

La hipótesis es una declaración que puede ser falsa o verdadera, y que debe ser sometida a comprobación (experimentación). Cada hipótesis debe ser sometida a una prueba exhaustiva llamada experimentación. Los resultados de la experimentación determinarán el carácter final (falso o verdadero) de la hipótesis. Por ejemplo, "Probablemente durante la fotosíntesis las plantas crean su propio alimento".

Después de que ha enunciado una o más hipótesis, o explicaciones propuestas, el investigador elabora una o más predicciones, las cuales deben ser consistentes con las observaciones e hipótesis. Para hacer esto, el investigador usa el Razonamiento Deductivo. Enseguida, las predicciones son sometidas a pruebas sistemáticas para comprobar su ocurrencia en el futuro. Estas comprobaciones en conjunto reciben el nombre de: experimentación.

### 4. Experimentación.

La experimentación consiste en someter a un sujeto o proceso a variables controladas de manera artificial. La experimentación puede realizarse de diversas maneras, pero la experimentación controlada es una característica propia del método científico, de tal manera que otros sistemas más sencillos no son viables para el propósito de la ciencia.

En experimentación controlada debemos tener dos grupos de prueba: un sujeto llamado grupo control o grupo testigo, y otro llamado grupo experimental. El grupo de control y el grupo experimental, son sometidos a las mismas condiciones, excluyendo la variable que se ha elegido para el estudio. El grupo de control no es sometido a la variable, sólo se somete al grupo experimental. Se observan los resultados y se registran las diferencias entre ambos grupos. Si el investigador nota una diferencia entre ambos grupos, entonces puede deducir una respuesta. Conforme la investigación avanza, las hipótesis falsas se rechazan una a una, hasta obtener la



Ministerio  
del Poder Popular  
para la Educación  
Inclusión y Calidad



## Educación Media General

respuesta más plausible de todas las hipótesis que se presentaron inicialmente. Cuando la hipótesis se verifica, entonces se procesa la declaración final, que en ciencias se llama: teoría.

### 5. Teoría

La teoría es una declaración parcial o totalmente verdadera, verificada por medio de la experimentación o de las evidencias y que sólo es válida para un tiempo y un lugar determinados. Por ejemplo, "las plantas con clorofila fabrican su propio alimento durante la fotosíntesis". Si la teoría se verificara como verdadera en todo tiempo y lugar, entonces es considerada como ley.

### 6. Ley

Una teoría está sujeta a cambios, una ley es permanente e inmutable. Una ley es comprobable en cualquier tiempo y espacio en el Cosmos. Sin embargo, una teoría es verdadera sólo para un lugar y un tiempo dados. Por ejemplo, la Evolución es una teoría que se perfecciona de acuerdo a nuevos descubrimientos, mientras que lo relacionado con la Gravitación es una ley, pues ocurre en todo tiempo y lugar del universo conocido.

### Observación Científica: Cualitativa y Cuantitativa

La observación es una parte importante de la investigación científica, y hay dos categorías principales de observación: cualitativos y cuantitativos. Ambos tipos de observación tienen su lugar en la investigación y la recopilación de información, y en muchos casos se combinan para crear un resultado integral. Ciertos tipos de investigación prestan más a la observación cualitativa, mientras que otros prestan más a la observación cuantitativa.





Ministerio  
del Poder Popular  
para la Educación  
Inclusión y Calidad



## *Educación Media General*

### **Observación y la ciencia**

Los científicos aprenden mucho sobre el mundo que nos rodea mediante la observación de cómo personas, animales y objetos reaccionaran e interactúan en diversas situaciones. Casi todas las áreas de la investigación científica utilizan la observación como una de las muchas herramientas que se utilizan para hacer nuevos descubrimientos y aumentar nuestra comprensión del mundo. Observaciones pueden hacerse usando una amplia variedad de herramientas para medir las reacciones y resultados, así como simplemente viendo como desarrollo de los acontecimientos.

### **Observación cualitativa**

Observación cualitativa es generalmente más subjetiva, ya que se basa en la obtención de información que es más difícil de cuantificar, tales como la investigación que implica el comportamiento humano. A menudo se realizan observaciones cualitativas a través de entrevistas, observación participante (donde un científico está arraigado en la situación observada) y observación pasiva. Psicólogos, sociólogos y otros científicos sociales a menudo dependen de la investigación cualitativa porque mucho de lo que se observa no se puede medir de otra manera. Comportamiento animal y el comportamiento humano son ejemplos comunes de áreas donde la observación es generalmente cualitativa en la naturaleza.

### **Observación cuantitativa**

Investigación cuantitativa consiste en observaciones utilizando herramientas y métodos que permiten cuantificar de manera objetiva, generalmente usando números o medidas de los resultados. Investigación cuantitativa puede ser utilizada en casi todas las áreas de investigación pero es menos común en las ciencias sociales, donde se observan comportamientos. Observar cualquier cosa que se puede medir, tales como cambios en tamaño, color o número, se considera observación cuantitativa.

### **Diferencia**

La diferencia más fundamental entre observación cualitativa y cuantitativa es la manera en que se miden los resultados. Observación cualitativa es generalmente más subjetiva, mientras que el cuantitativo es más objetiva. Observaciones cualitativas pasan por un proceso constante de análisis



Ministerio  
del Poder Popular  
para la **Educación**  
Inclusión y Calidad



## Educación Media General

y recogidos; observaciones cuantitativas se analizan después de que los datos se recogen. Observaciones cualitativas se realizan más a menudo en observaciones de campo, utilizando escenarios naturales, mientras que observaciones cuantitativas son los más adecuados para un entorno de laboratorio controlado.

### Actividades de Evaluación

1. Después de leer esta guía, opina ¿Por qué es importante la Investigación Científica?
2. Cita ejemplos de cómo la investigación científica en el área de la biología, ha mejorado la vida de la sociedad actual.

Fecha de Entrega: 19-11-21

### Orientaciones Generales

Profesor Omar Rivas

Telf. 0414-8826188 E-mail: [omarrivas.maxi@gmail.com](mailto:omarrivas.maxi@gmail.com)

Horario de Atención: Lunes a Viernes. 1:00 a 6:00 pm.

### Fuentes Consultadas

Muñoz G. (S.F). El Conocimiento Científico: Orígenes, Métodos y Límites. [Libro digital] recuperado de: <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/pslogica/filosofia/tema2.pdf>

Romero, M. (2017). *10 Aplicaciones de la Biología en la Vida Cotidiana*. Lifeder. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/aplicaciones-biologia-vida-cotidiana/>

Salvago y Abendaño (s.f.). Biología. [Libro digital]



*Educación Media General*



Ministerio  
del Poder Popular  
para la **Educación**  
Inclusión y Calidad

