



COMPLEJO EDUCATIVO “SAN FRANCISCO”  
Profesor: José Miguel Molina Morales  
Primer periodo

GUIA DE CIENCIAS NATURALES  
Primer Año General \_\_\_\_\_  
UNIDAD No 1 / Guía No 1

## EL ESTUDIO DE LAS CIENCIAS NATURALES

### Objetivos Generales:

- ✓ *Analizar y describir críticamente la naturaleza de la ciencia y la tecnología, estableciendo sus relaciones con la sociedad y el medio ambiente para su aplicación adecuada a situaciones reales en la vida cotidiana.*
- ✓ *Analizar y resolver problemas sobre las propiedades físicas de la materia, identificando y representando sus magnitudes de acuerdo al sistema internacional, que permitan valorar a la matemática como una herramienta de investigación en las Ciencias Naturales.*

### Objetivos Específicos:

#### *Que el alumno o la alumna pueda:*

- 1. Profundizar en la naturaleza del conocimiento científico y su relación con otras disciplinas, la sociedad, la técnica y el pensamiento.*
- 2. Examinar los principales postulados en los cuales se basan los métodos científicos y analizar varios tipos de métodos y sus respectivas aplicaciones.*
- 3. Analizar los pasos del método científico experimental y aplicarlos al estudio de los fenómenos naturales.*
- 4. Comprender la importancia de las magnitudes físicas, sus interrelaciones y su medición.*
- 5. Comprender y aplicar correctamente los elementos del proceso de medición y sus limitaciones.*
- 6. Interpretar los resultados del proceso de medición y establecer su vinculación con los fenómenos naturales.*

### La naturaleza del conocimiento científico

El conocimiento científico surge, esencialmente, de la curiosidad inherente al ser humano por conocer y transformar su entorno. Busca con esta transformación mejorar sus condiciones de vida, de manera que su permanencia en este mundo le resulte placentera o interesante.

Gracias al conocimiento científico, el ser humano cuenta hoy en día con instrumentos que mejoran su condición de vida. En la actualidad contamos con mejores medicamentos para mantenernos saludables; medios de transporte que nos trasladan a sitios muy lejanos en pocas horas; electrodomésticos que agilizan las faenas del hogar; alimentos variados que nos causan placer... En fin, diversos instrumentos que deleitan nuestros sentidos.

Sin embargo, también del conocimiento científico se derivan instrumentos que van en contra de la vida: **las armas de destrucción masiva**. Las bombas atómicas, lanzadas sobre dos ciudades japonesas, causaron destrucción y muerte terribles. Después de la explosión, la radiación terminó con la vida de muchos que no murieron durante el impacto.

**Te has preguntado alguna vez** ¿Qué es la ciencia? ¿Qué hace un científico? ¿Qué beneficios obtiene la gente del trabajo de los científicos?

Para responder lo anterior, solo tienes que pensar cómo sería la vida actual sin automóviles, si aviones, sin televisores ni radios y sin teléfonos. Todas estas y otras cosas que hoy tenemos, no estuvieron siempre y son el resultado del ingenio, la creatividad y el razonamiento humano. Incluso, no sabríamos nada del mundo de los microbios si no tuviéramos el microscopio, ni sabríamos nada acerca del espacio si no existieran los modernos observatorios astronómicos, que vigilan constantemente el espacio con las potentes lentes de sus telescopios.

El conocimiento es un proceso intelectual que implica la observación y capacidad de análisis, que te permiten una mejor comprensión del mundo.

Los conocimientos pueden ser:

- a) Empíricos
- b) Científicos

Empíricos: adquiridos a través de la observación y la práctica. Por ejemplo, la experiencia en el trabajo le permite a un campesino saber cuándo tendrá lista su cosecha.

Científicos: Se adquieren mediante la observación, experimentación y análisis de resultados, que son la esencia de la investigación que busca determinar las causas y consecuencias de los fenómenos. Por ejemplo, ha sido gracias a la investigación científica de las enfermedades que ahora se dispone de tratamientos adecuados para muchas de ellas.

Actividad: Responde las preguntas siguientes:

- ¿Por qué es necesario observar lo que ocurre en la naturaleza?
- ¿Por qué es indispensable hacer experimentos?
- ¿Cómo se adquiere el conocimiento?
- Investiga y escribe los nombres de tres o más científicos y el aporte que han brindado al desarrollo de la humanidad en áreas como la salud, la astronomía, la agricultura, la comunicación u otras que consideres.

### **Qué características debe tener un conocimiento para que pueda clasificarse como científico**

1. **Evento y hecho.** Un evento se ubica en el tiempo y el espacio, aunque no sea conocido; mientras que un hecho ha sido empíricamente comprobado.
2. **Creencia y conocimiento científico.** Una creencia puede definirse como un firme asentimiento y conformidad con algo, aunque tal cosa no se pueda comprobar; por lo tanto, no se puede. Las creencias desaparecen cuando conocemos de una manera objetiva el fenómeno. Pese a que las creencias carecen de fundamento científico, el ser humano se ofrece a ellas para responder a determinadas situaciones. Por su parte, el conocimiento científico es una forma de conocer la realidad de una manera

racional, sistemática y comprobable. De un conocimiento científico sí podemos afirmar si es falso o verdadero.

3. Es **crítico**, porque trata de distinguir lo verdadero de lo falso.
4. Es **verificable**, por cuanto otros investigadores pueden contrastarlo por diversas técnicas.
5. Es **sistemático**, ya que es una unidad ordenada, de manera que los nuevos conocimientos se integran al sistema, relacionándose con los ya existentes.
6. Es **objetivo**, por cuanto es válido para todas las personas sin limitaciones de cultura, raza o religión.
7. Es **comunicable**, por cuanto utiliza el lenguaje científico, que es comprensible para cualquier sujeto capacitado.
8. Es **legal**, por cuanto explica la realidad mediante leyes.
9. Es **falible**, por cuanto es una aproximación a la realidad, de manera que es posible mejorarlo.

### **Conocimiento y conocimiento científico.**

Existe gran diferencia entre **conocimiento** y **conocimiento científico**. El conocimiento surge cuando se toma conciencia de un hecho; mientras que el conocimiento científico surge al indagar el hecho mediante un análisis disciplinado y ordenado, sujeto a comprobación.

### **Cómo se expresan los conocimientos científicos**

#### **Axiomas, postulados y dogmas**

Una de las características del conocimiento científico es la comunicabilidad. Es decir que los conocimientos científicos se pueden comunicar. Para conseguirlo es necesario expresarlos. Para expresarlos, antes deben existir o estar contruidos.

Los conocimientos científicos se construyen a partir de un conjunto de axiomas y postulados que se toman como verdaderos.

- **Axioma.** Un axioma es una proposición tan **clara y evidente** que no necesita demostración. Un ejemplo clásico de axioma es el siguiente:
  - Si  $a = b$  y  $b = c$ , entonces  $a = c$ .
- **Postulado.** Un postulado es una proposición que, aunque no puede ser probada, se acepta como verdadera, pues es necesaria para fundamentar posteriores razonamientos.

Estudiemos el siguiente postulado: Si todos los individuos que son originados sobrevivieran y se reprodujeran, en algunos años se agotarían el alimento y el espacio disponible sobre la Tierra.

La anterior proposición se toma como verdadera, pues parece claro que no habría alimento ni espacio para tantos individuos. Sin embargo tal proposición no se puede probar, pues los individuos se reproducen y mueren: no es posible mantenerlos vivos para probar que se agotarían el alimento y el espacio.

Podemos afirmar, entonces, que la diferencia entre postulado y axioma es que éste se puede probar; no así el postulado.

- **Dogma.** Un dogma es una proposición que se tiene por firme y cierta y como principio innegable. El dogma puede ser científico o religioso.

El siguiente es un dogma científico: Las leyes de la física son universales. Con la teoría de la relatividad se concluye que las leyes de la Física Clásica no son universales.

Los dogmas más comunes son los dogmas religiosos.

### Conceptos científicos primordiales: hipótesis, ley, teoría y modelo

- **Hipótesis.** Una hipótesis es una suposición no probada. Sin embargo, una vez que se ha confirmado varias veces, se convierte en **ley**.
- **Ley.** En ciencias, una ley es una norma constante que rige el comportamiento de las cosas y fenómenos.

Los conocimientos científicos alcanzan su mejor expresión cuando se presentan en forma de leyes. Estas pueden ser **cualitativas** o **cuantitativas**.

1. Es cualitativa cuando se expresa mediante enunciados. Por ejemplo: “La atracción gravitatoria entre dos cuerpos es directamente proporcional al producto de las masas de ambos cuerpos e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellos”. Esta es la Ley de la Gravitación
2. Es cuantitativa cuando se expresa con ecuaciones. Por ejemplo la Ley de la Gravitación se expresa cuantitativamente (matemáticamente)

$$\mathbf{F} = \frac{G m_1 m_2}{d^2}$$

- **Teoría.** Una teoría es un sistema de leyes.  
La Teoría de la Relatividad está formada por un conjunto de leyes que demuestran la unidad esencial de la materia y la energía, el espacio y el tiempo, y la equivalencia entre las fuerzas de la gravitación y los efectos de la aceleración de un sistema.
- **Modelo.** Un modelo es un esquema teórico, generalmente en forma matemática, que sirve para comprender una realidad compleja.

Tanto las leyes como las teorías son modelos que pretenden explicar un fenómeno o un comportamiento de la naturaleza. Sin embargo, debemos tener presente que los modelos son de naturaleza dinámica. Esto significa que no son verdades absolutas o definitivas, ya que evolucionan a medida que se adquieren nuevos conocimientos y surgen otros problemas por explicar. Ejemplo el modelo planetario o los modelos atómicos.

### Clasificación del conocimiento científico. Las ciencias naturales: subdivisiones, particularidades y nexos comunes.

En la antigüedad, debido a los escasos conocimientos existentes, los filósofos podían adquirir muchos conocimientos en distintas áreas: Geometría, Lógica, Música, Teatro... Esto ya no es posible en la actualidad, pues la información acumulada es inmensa. De aquí que un científico se especializa en una rama de las ciencias, y más aún, en una subdivisión de esa rama.

La palabra ciencia se origina del latín “**scientia**,” que significa conocimiento. Hoy en día, las ciencias son las diversas ramas del saber humano que pueden distinguirse y clasificarse por su objeto de estudio diferente y por su método de búsqueda del saber o la verdad.

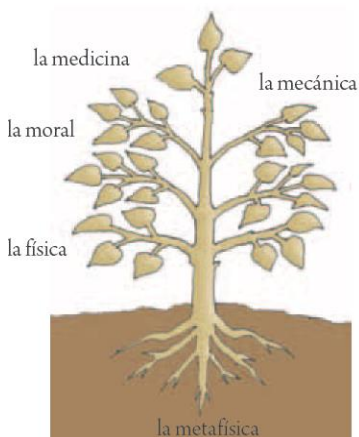
Las ciencias pueden clasificarse en:

1. **Ciencias puras o formales:** son aquellas que no tienen en cuenta su aplicación práctica. Utilizan la deducción como método de búsqueda de la verdad. Ejemplo: lógica, matemática, etc.
2. **Ciencias aplicadas o fácticas:** constituyen el conjunto de ciencias que se caracteriza por su aplicación práctica. Se encargan de estudiar los hechos. Ejemplo: aeronáutica, agricultura, astronomía, informática, ciencias de la educación, ciencias de la salud, etc.  
Las ciencias fácticas pueden ser **sociales** o **naturales**.
  - Las ciencias sociales o humanas son aquellas que estudian los aspectos sociales del ser humano. El método de investigación depende de cada disciplina en particular. Ejemplo: antropología, economía, historia, sociología, etc.
  - Las ciencias naturales son todo un conjunto de ciencias que estudian quitar los fenómenos naturales mediante la aplicación de diferentes métodos y el apoyo de las ciencias formales, para establecer el razonamiento lógico, a fin de explicar los fenómenos de la naturaleza.

El ser humano observa y luego indaga acerca del medio que lo rodea. Al profundizar en lo que busca se van creando las diferentes áreas de conocimientos especializados como resultado de aplicar el método científico, entre otros, para hallar la respuesta a las interrogantes que se plantea.

¿Cuál ha sido el desarrollo de las ciencias naturales?

Al principio, las observaciones y las interrelaciones de las experiencias proporcionaban el conocimiento de la naturaleza. En la época de Pitágoras, un gran matemático de la Antigua Grecia (años 580 – a 500 a. de C.) solo se reconocían cuatro ciencias: **aritmética, geometría, música y astronomía**. Pero en los tiempos de Aristóteles (años 384—322 a. de C.), ya se habían agregado **la mecánica, la óptica, la física, la meteorología y la botánica**. Siglos después, los contemporáneos de Renato Descartes, en el siglo XVII, lo vieron presentar el árbol de las ciencias que observas a continuación:



El árbol de la ciencia de Descartes: en la raíz ubica la metafísica, en el tronco la física y en las ramas, las demás ciencias, principalmente la medicina, la mecánica y la moral. De acuerdo a Descartes, ¿cuál es la ciencia base de todas las demás? ¿Cuáles son las nuevas ciencias que cobija este árbol?

Los conocimientos de la naturaleza son tan amplios y estudian tantos fenómenos que fue necesario hacer una división para comprender lo mejor.

**Actividad:** Investiga el campo de estudio de las siguientes ciencias. Luego, copia la tabla en forma de tabla en tu cuaderno.  
Biología, Física, Química Ecología, Ornitología, Micología, Citología

## Relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad

Es evidente que ciencia, tecnología y sociedad están muy relacionadas.

- **La tecnología** es el proceso por el cual los seres humanos diseñan herramientas y máquinas.
- **La ciencia** es el conocimiento objetivo de un fenómeno (ciencia pura). Cuando la ciencia sirve de base para crear la tecnología, decimos que se trata de **ciencia aplicada**. La ciencia aplicada busca la aplicación práctica de los conocimientos científicos. Por lo tanto, ciencia aplicada y tecnología están íntimamente relacionadas.

Una pregunta muy importante es la siguiente: **¿es necesario el conocimiento científico para que surja la tecnología?**... La respuesta es **NO**. A partir del conocimiento científico puede surgir la tecnología o la máquina; pero también puede surgir la máquina de forma intuitiva, de manera que la ciencia posteriormente se encarga simplemente de interpretar el fenómeno (lo que puede mejorar la máquina).

Otra pregunta que se plantea es la siguiente: **¿qué tanto beneficia la tecnología a la sociedad?** Los beneficios son evidentes: transporte rápido, procesadores de alimentos, calefacción, medicinas, equipos médicos, medios de comunicación... Sin embargo, no se puede negar que la máquina sustituye el trabajo de muchas personas, con lo que se agudiza el desempleo. Pero sin duda lo más dañino para la sociedad es el mal uso que se hace de la tecnología.

Debemos, pues, tomar conciencia que lo bueno o lo malo de la tecnología depende del uso que se le dé. Por lo tanto, la sociedad debe influir en la ciencia y la tecnología, buscando que se haga de ellos el mejor uso en beneficio de la humanidad.

Por lo tanto si la ciencia es la explicación racional, objetiva y práctica de la realidad. Se obtiene como resultado del razonamiento y la investigación humana. Pero, el ser humano no hace ciencia solo para explicar los fenómenos, si no que el propósito es diseñar y construir instrumentos, maquinarias, herramientas, que le ayuden a transformar la naturaleza y obtener productos de beneficio para la sociedad. Con ese fin, el ser humano no solo ha creado ciencia, sino que también ha generado tecnología. Entonces, podemos decir que la tecnología es la aplicación de los conocimientos científicos para beneficio del ser humano. Pero esto no es nuevo, de hecho cuando el ser humano inventa la rueda, descubre el fuego, inventa la flecha para la caza o el hacha para partir leña, allí ya había su propia ciencia y tecnología.

Actividad: Describe en cinco líneas en tu cuaderno la relación de la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente cuando suceden desastres naturales en nuestro país y en la construcción de una presa hidroeléctrica, la del Cerrón Grande, por ejemplo.

Actividad: Describe con tus propias palabras la relación de la ciencia, la tecnología, la sociedad en la demanda social en las comunicaciones, la medicina, la agricultura y los negocios internacionales.

## Los caminos que la ciencia sigue: métodos científicos.

### Cómo surge y qué es un método científico.

La necesidad de conocer su entorno ha estado siempre presente en el ser humano. En su afán de conseguirlo ha probado, a lo largo de la historia, diferentes formas. Después de pruebas sucesivas, finalmente el ser humano cuenta con una herramienta para conocer la naturaleza: el **método científico**. Incluye este método las técnicas de observación, reglas para el razonamiento y la predicción, ideas sobre la experimentación planificada y los modos de comunicar los resultados experimentales y teóricos. El método científico no es una receta rígida ni segura, por lo que es bueno tomar en cuenta el papel de la intuición en las ciencias. Esto no significa abandonar el método científico.

### En qué postulados se basan los métodos científicos.

En su oportunidad afirmamos que un **postulado** es una proposición que, aunque no puede ser probada, se acepta como verdadera, pues es necesaria para fundamentar posteriores razonamientos. La ciencia se vale de algunos postulados para fundamentar ciertos razonamientos. Conozcamos los postulados básicos de la ciencia.

- **La naturaleza existe.** La naturaleza tiene existencia propia. Un árbol existe por sí mismo, no porque esté en nuestra conciencia. Si los humanos se extinguieran, el árbol continuaría en su lugar.
- **La naturaleza se puede conocer.** Mediante el uso de la razón es posible conocer la naturaleza. Quizás nunca lleguemos a conocerla plenamente, pero con los adelantos científicos la conocemos mejor cada día. Los alquimistas pensaron que era posible convertir el plomo en oro; pero ellos desconocían la estructura del átomo. Ahora conocemos la estructura del átomo y, además, contamos con equipos para bombardear su núcleo, de manera que ya es posible convertir el plomo en oro.
- **La naturaleza presenta regularidad.** Gracias a esta regularidad es posible estudiar la materia que se halla a años luz de la Tierra. Por ejemplo, un átomo de aluminio posee 13 electrones en la Tierra y en cualquier parte del Universo. Así mismo, será atraído por un imán de la misma forma en cualquier parte que se encuentra. El fuego fundirá al aluminio en cualquier parte. Y 2 cuerpos se atraerán mutuamente de acuerdo con la ley de la gravitación (todo considerando las mismas condiciones).
- **Los fenómenos se relacionan causalmente.** Esto significa que una misma causa genera siempre el mismo efecto.

### El método científico

Para que empieces a conocer cómo trabajan las y los científicos, debes comenzar por estudiar su método de trabajo: el método científico.

El método científico que guía a las científicas y los científicos para poder explicar el porqué de las cosas tiene las siguientes etapas:

- Observación
- Experimentación
- Análisis de resultados
- Planteamiento del problema
- Formulación de hipótesis
- Formulación de leyes y teorías

A continuación lee el siguiente ejemplo de aplicación del método científico:

- ❖ Entre los años 1880 y 1896, el científico alemán Christian Eijkman observó que algunos pollos tenían unas extrañas alteraciones nerviosas. Se preguntó: ¿Por qué ocurren estas alteraciones en los pollos? ¿Cuál es el motivo, la causa de este problema?

Después de analizar la situación, supuso que la causa era de tipo alimenticio. Para confirmar su idea decidió cambiar la comida a un grupo de pollos y a otros no. Observo que al alimentar a los pollos con arroz con cáscara, los enfermos se recuperaban mientras que los que comían arroz sin cáscara seguían enfermos. Como resultado, se determinó que la cáscara de arroz contiene vitamina B que evita que los pollos se enfermen. Así se encontró la causa del beri-beri, enfermedad que causa fatiga y deterioro muscular en los seres humanos.

### ¿Cómo se utilizaron las etapas del método científico?

- ❖ **Observación** → El científico identifica las alteraciones nerviosas en los pollos.
- ❖ **Planteamiento del problema** → Se hizo preguntas, a fin de buscarle una explicación a la situación observada
- ❖ **Formulación de hipótesis** → El científico se plantea una posible explicación a las causas de lo que ha observado.
- ❖ **Experimentación** → Para confirmar su hipótesis, decide variar la comida: a un grupo de pollos enfermos les da arroz con cáscara. A otro grupo le da arroz sin cáscara, su comida habitual. Observa los resultados y los contrasta entre sí.
- ❖ **Análisis de resultados** → Se concluye que en la cáscara de arroz hay vitamina B.

### Algunos tipos de métodos científicos.

- **Método de casos.** Este método consiste en interpretar un caso particular, partiendo de la experiencia de otros casos de la misma naturaleza.
- **Método estadístico.** Este es un método interesante, y muy aplicable a fenómenos sociales. El método estadístico nos permite predecir el comportamiento de una población estudiando una **muestra estadística** de esa población.
- **Método inductivo.** Este método es fundamental en las ciencias naturales. Mediante este método podemos generalizar a partir de un caso particular. Es decir que el estudio de un caso particular puede llevarnos a elaborar una ley general. El fundamento es que si algo se repite varias veces, se repetirá siempre bajo las mismas condiciones. El número de observaciones que se hagan es determinante para acertar
- **Método deductivo.** Este método es la contraparte del anterior. Es la aplicación de lo general a lo particular.



- **Método de analogía.** Mediante este método se llega a una conclusión observando la analogía entre 2 fenómenos.
- **Método experimental.** Este método se basa en el estudio de un fenómeno mediante la experimentación (base de este método) bajo condiciones controladas. Es muy aplicado en algunas ciencias naturales. La experimentación es quizás la etapa más importante del método científico. En la experimentación, el fenómeno de estudio se somete a ciertas variables, las cuales pueden causar cambios en los resultados del experimento.

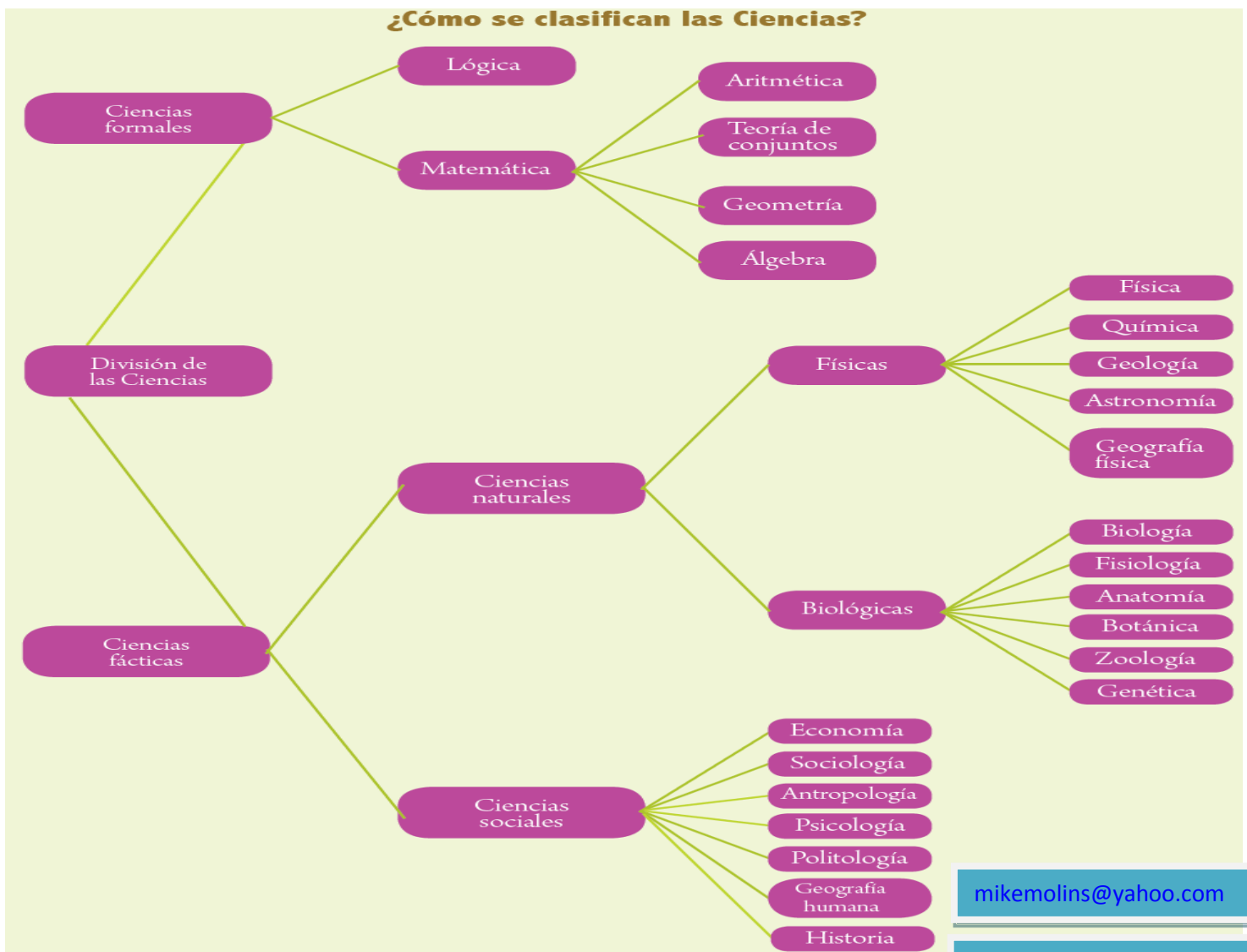
Son tres las variables: **independiente, dependiente y controlada.**

La variable independiente se modifica para averiguar si tal modificación provoca o no cambios en las otras variables.

La variable dependiente varía conforme a las modificaciones efectuadas en la variable independiente.

La variable controlada es la que no varía durante todo el experimento.

Todo experimento debe repetirse varias veces, lo que garantiza que el resultado obtenido no sea producto de la casualidad.



[mikemolins@yahoo.com](mailto:mikemolins@yahoo.com)

[www.facebook.com/mikemolins](http://www.facebook.com/mikemolins)