

UNTDF
NEXOS
Química
Módulo 4
Teórico:
Leer y Escribir en Ciencias

Dr. Rojo Javier

Ing. Cuestas Rodrigo

Lic. Acosta Gisela



Este módulo es una herramienta para que ustedes como futuros estudiantes universitarios, puedan resignificar la alfabetización científica que han ido desarrollando en sus años escolares, por lo que se pretende "*Enseñarles a Estudiar*", por un lado, por lo que se pone énfasis en las técnicas de estudio que necesitan ustedes para estudiar, y, además, "*Enseñarles a leer en Ciencias*" por lo que se pretende trabajar con distintos textos, gráficos, dibujos, etc químicos, físicos y biológicos universitarios, que les permita decodificar distintos lenguajes propios de cada disciplina.

De esta manera se pretende orientarlos mediante el desarrollo de distintas estrategias, en la lectura integral de diferentes formas de comunicación, de forma integral, y que, luego relacionándolo con situaciones de la vida cotidiana, o concretas, amplíe su propia red cognitiva conceptual, y que los contenidos sean significantes para ustedes.

Las ciencias naturales (física, química y biología), por su parte, tiene explicaciones e interpretaciones de los procesos naturales que suceden a su alrededor, y que necesariamente necesitan saber leerlos y comunicarlos. Como disciplina las ciencias naturales nos "exige": observar, describir, comparar, clasificar, teorizar, discutir, argumentar, diseñar experimentos, utilizar procedimientos, juzgar, evaluar, decidir, concluir, generalizar, informar, escribir, leer y, por tanto, hablar Ciencia, hacer ciencia, y aprender Ciencia y sobre la Ciencia.

Desde pequeños nos enseñan a leer textos. A esta altura de nuestras vidas somos buenos leyendo *información* que está escrita con palabras.

Pero no toda la información tiene forma de texto.

Resumen

Un *resumen* es una versión acotada de un texto o cualquier versión bibliográfica.

Para realizar un resumen se debe (1) separar en párrafos y de allí buscar las palabras desconocidas, luego buscar los significados en el diccionario. No se puede resumir lo que se desconoce.

Una vez realizado lo anterior se debe (2) Subrayar los conceptos e ideas principales.

Por último (3) antes de transcribir se deben suprimir los paréntesis y ejemplos.

A modo de confirmar lo escrito revisa lo escrito relejendo el texto final. Colócale un título y la información del libro resumido (autor, título, editorial).

Fabricar nieve e inflar un neumático de bicicleta

Muchos fenómenos en la vida cotidiana se pueden explicar mediante la primera ley de la termodinámica. Aquí analizaremos dos ejemplos interesantes para los amantes de las actividades al aire libre.

Fabricar nieve

Si usted es un ávido esquiador de cuevas descendentes, quizá haya esquiado sobre nieve artificial. ¿De qué manera se puede contar con este material en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades de los esquiadores en días sin nieve? El secreto para la fabricación de nieve está en la ecuación $\Delta E = q + w$. Una máquina para fabricar nieve contiene una mezcla de aire comprimido y vapor de agua a 20 atm, aproximadamente. Debido a la gran diferencia de presiones entre el tanque y la presión atmosférica, cuando la mezcla se rocía hacia la atmósfera se expande con tanta rapidez que, a grandes rasgos, no ocurre intercambio alguno de calor entre el sistema (aire y agua) y sus alrededores; es decir, $q = 0$. (En termodinámica, un proceso de este tipo se denomina *proceso adiabático*.) Por tanto, escribimos

$$\Delta E = q + w = w$$

Debido a que el sistema realiza un trabajo sobre los alrededores, w es una cantidad negativa, y se presenta disminución de la energía del sistema.

La energía cinética es parte de la energía total del sistema. En la sección 5.7 estudiamos que la energía cinética promedio de un gas es directamente proporcional a la temperatura absoluta [ecuación (5.15)]. Por tanto, el cambio en la energía ΔE está dado por

$$\Delta E = C\Delta T$$

donde C es la constante de proporcionalidad. Debido a que el valor de ΔE es negativo, ΔT también debe ser negativo, y este efecto de enfriamiento (o la disminución de la energía cinética de las moléculas de agua) es responsable de la formación de la nieve. Aunque sólo necesitamos agua para formar nieve, la presencia de aire, que también se enfría durante la expansión, ayuda a disminuir la temperatura del vapor de agua.

Inflar un neumático de bicicleta

Si alguna vez ha bombeado aire a un neumático de bicicleta, quizá se haya percatado del efecto de calentamiento en el pivote

de la válvula. Este fenómeno también se puede explicar mediante la primera ley de la termodinámica. La acción de bombear comprime el aire al interior de la bomba y del neumático. El proceso es lo suficientemente rápido para que se considere como un proceso de tipo adiabático, de manera que $q = 0$ y $\Delta E = w$. Debido a que el trabajo se realiza sobre el gas en este caso (está siendo comprimido), el valor de w es positivo, y se presenta un incremento de energía. Por tanto, la temperatura del sistema también aumenta, de acuerdo con la ecuación

$$\Delta E = C\Delta T$$



Máquina para fabricar nieve en operación.

Texto extraído de Raimond Chang 10ma Edición. EdMc Graw Hill

Ejemplo de resumen según el texto *“Fabricar nieve e inflar un neumático de bicicleta”*

Muchos fenómenos de la vida cotidiana se pueden explicar con la primera Ley de la Termodinámica.

Fabricar Nieve

La fabricación de nieve se resume en la ecuación $E=q+W$. Una máquina para fabricarla tiene una mezcla de aire comprimido y vapor de agua a 20 atm. Debido a que no hay intercambio de calor decimos que $q=0$. Entoces $E=q+w= w$

W es una cantidad negativa, debido a que se realiza alrededores y presenta disminución de la energía del sistema.

La energía cinética es parte de la energía total el sistema. La disminución de esta es la responsable de la formación de la nieve.

Inflar un neumático de una bicicleta

Se produce un efecto de calentamiento en el pivote de la válvula después de bombear para inflar un neumático. En este caso w es positivo porque se le entrega energía al sistema y la temperatura también aumenta. Entoces $E=C.T$

Ambos procesos pueden explicarse con la primera ley de la termodinámica.

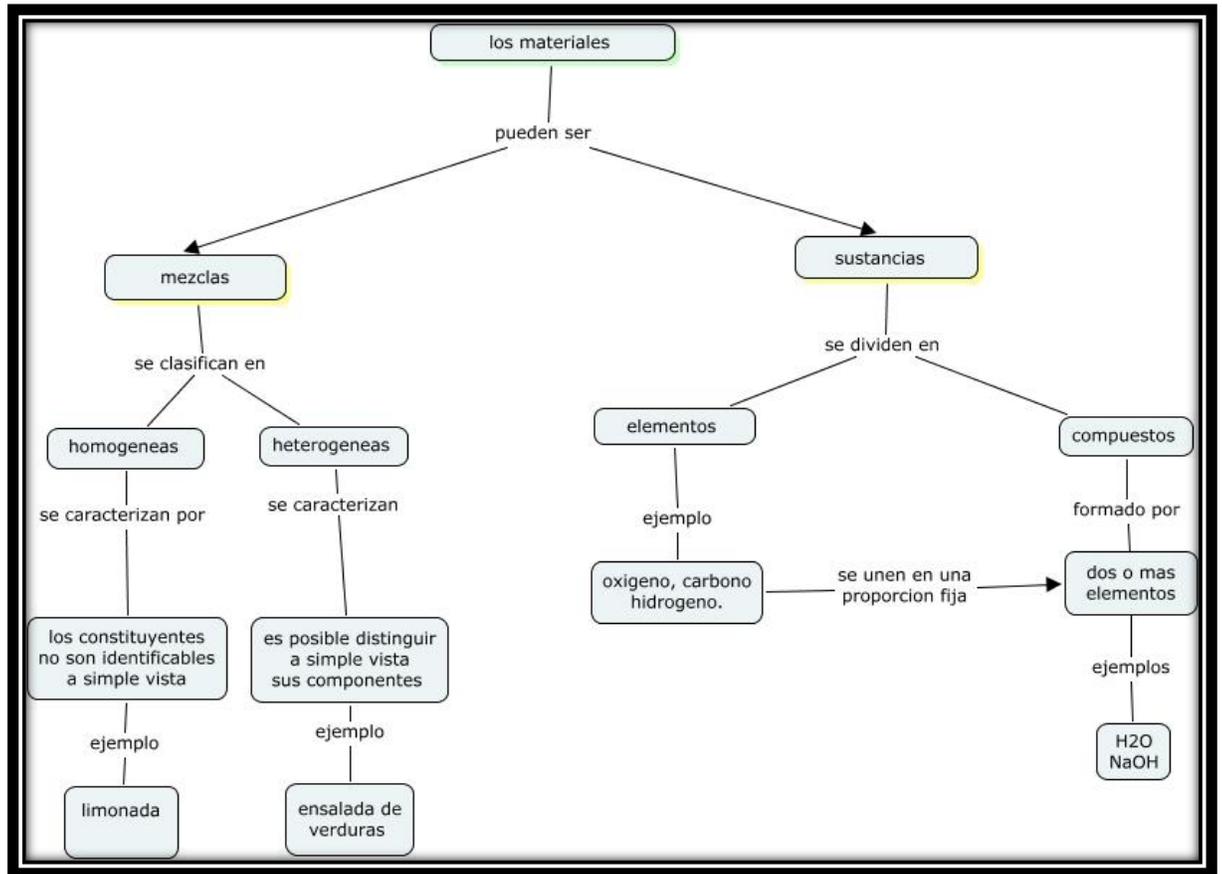
Mapa conceptual

Un *mapa conceptual* es una herramienta basada en la representación gráfica de un determinado tema a través de la esquematización de los conceptos principales que lo componen. Los mismos son escritos jerárquicamente dentro de figuras geométricas como óvalos o recuadros, que se conectan entre sí a través de líneas y palabras de enlace.

Para realizar un mapa conceptual se debe proceder de la siguiente manera:

- (1) Identificar el tema principal y la pregunta de enfoque que quieres desarrollar.
- (2) Identificar varios conceptos importantes, necesarios para explicar la idea, principal o palabras claves.
- (3) Encerrar el título en un recuadro, este será el comienzo del mapa conceptual
- (4) Conectar el título del mapa conceptual con el concepto principal a través de una línea recta y una palabra de enlace, que llamaremos conectores, que permita explicar la relación entre los distintos conceptos.
- (5) Plantear los conceptos más importantes en la parte superior del mapa conceptual hasta reflejar los conceptos menos importantes en la parte inferior del mismo.
- (6) Leer, antes de finalizar, de principio a fin tu mapa conceptual para que te asegures que todas las relaciones son correctas.

Ejemplo de mapa conceptual:



<https://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1JZTPXIMJ-17JTB3M-SKN/mapa%20conceptual%20quimica.cmap?rid=1JZTPXIMJ-17JTB3M-SKN&partName=htmljpeg>

Lectura y análisis de Árboles filogenéticos

Algunos gráficos, que principalmente les presentaron en biología, como los árboles filogenéticos, tienen una “rica” información que tiene que ser capaz de decodificar, como lo son las relaciones entre distintas especies y su ancestro común, por ejemplo. Por lo que siguiendo a Halverson y Friedrichsen (2013), que proponen distintos niveles de competencia, como la lectura de árboles: se interpreta científicamente las representaciones ilustradas dentro de la topología de un árbol filogenético basado en la representación de un ancestro común, en los patrones monofiléticos y las apomorfías implicadas en la separación de taxones. Peñalosa, G (2016) El desafío del *tree thinking*: un análisis del uso de árboles evolutivos con estudiantes de educación secundaria *Revista de Educación en Biología Vol. 19 Núm. 1* (2016) pág. 62, 63.

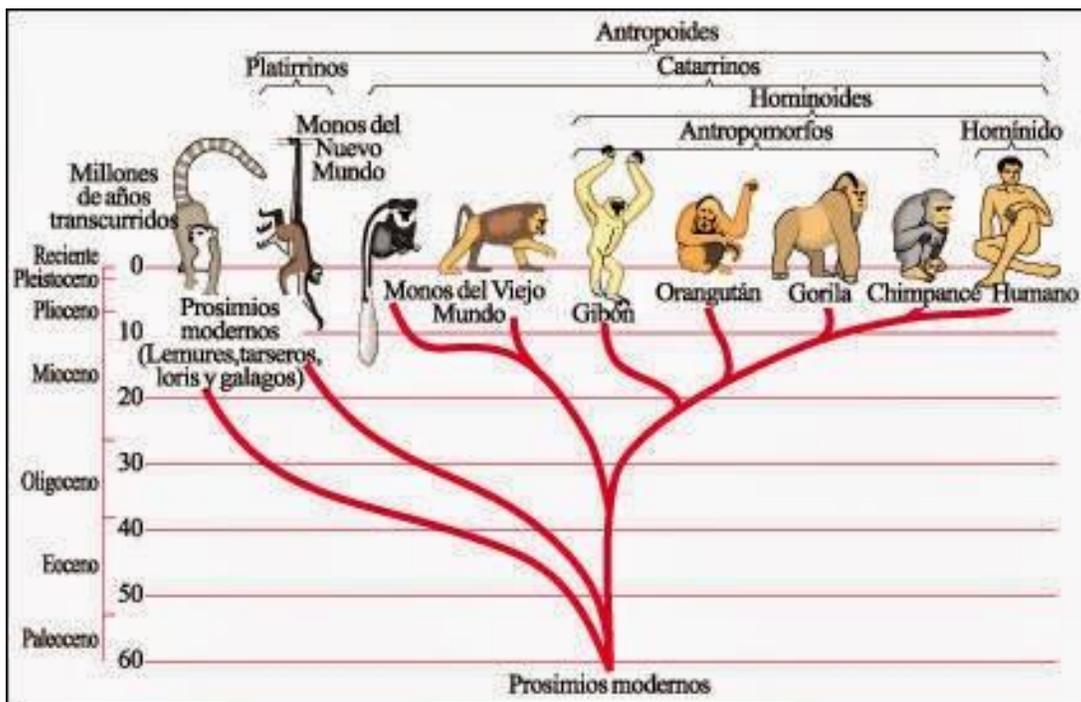


Figura extraída de Curtis, H. (2007)

Árbol filogenético de los primates actuales en el que se distingue la evolución de sus nueve grupos principales, uno de los cuales representa a los humanos (*Homo sapiens*) y en donde se ubica su origen común hace unos 60 millones de años atrás. Hoy en día estos nueve grupos (prosimios modernos, monos del nuevo mundo, monos del viejo mundo, gibones, orangutanes, gorilas, chimpancés y humanos) poseen alrededor de 700 especies. Las líneas evolutivas muestran, por ejemplo,

que los humanos no descendemos de los monos como se creía en la antigüedad, sino que ambos lo hacen de un ancestro común.

Lectura y análisis de Crecimiento exponencial y logístico

Cómo crecen las poblaciones cuando tienen recursos ilimitados (y cómo los límites en los recursos cambian ese patrón).

Puntos más importantes:

- En el **crecimiento exponencial**, la tasa de crecimiento *per cápita* (por individuo) de una población es la misma sin importar el tamaño de la población, lo que hace que crezca cada vez más rápido conforme se hace más grande.
- En la naturaleza, las poblaciones pueden crecer de manera exponencial por un tiempo, pero finalmente se ven limitadas por la disponibilidad de recursos.
- En el **crecimiento logístico**, la tasa de crecimiento *per cápita* se reduce cada vez más conforme el tamaño poblacional se acerca a un máximo impuesto por los recursos limitados del entorno, conocido como **capacidad de carga (K)**.
- El crecimiento exponencial produce una **curva en forma de J**, mientras que el crecimiento logístico produce una **curva en forma de S**.

En teoría, cualquier tipo de organismo podría apoderarse de la tierra con tan solo reproducirse. Por ejemplo, imagina que empezamos con un solo par de conejos, macho y hembra. Si estos conejos y sus descendientes se reprodujeran a la máxima velocidad ("como conejos") durante 7 años, sin ninguna muerte, tendríamos suficientes conejos como para cubrir el estado de Rhode Island. Y eso no es tan impresionante: si usáramos bacterias *E. coli* en lugar de conejos, podríamos comenzar con una sola bacteria y cubrir el planeta completo con una capa de 30.48 centímetros de grosor ¡en tan solo 36 horas4!

Como seguramente ya te habrás dado cuenta, no hay una capa de bacterias de 30.48 centímetros de grosor cubriendo la tierra (al menos no en mi casa) ni los conejos han tomado el control de Rhode Island. Entonces, ¿por qué estas poblaciones no crecen tanto como teóricamente deberían? Las bacterias *E. coli*, los conejos y todos los organismos vivos necesitan recursos específicos, como nutrientes y un medio ambiente favorable, para poder sobrevivir y reproducirse. Estos recursos no son ilimitados y una población solo puede ser tan grande como lo permitan los recursos disponibles en su medio ambiente local.

Los ecólogos de poblaciones usan varios métodos matemáticos para modelar la **dinámica de poblaciones** (los cambios en el tamaño y la composición de las poblaciones a lo largo del tiempo). Algunos de estos modelos representan el crecimiento sin restricciones ambientales, mientras que otros incluyen "topes" determinados por los recursos limitados. Los modelos matemáticos de las poblaciones pueden utilizarse para describir con precisión los cambios en una población y, aún más importante, predecir los cambios futuros.

Analizaremos con más detalle el crecimiento exponencial y el crecimiento logístico a continuación.

Crecimiento exponencial

Las bacterias cultivadas en el laboratorio son un excelente ejemplo de crecimiento exponencial. En el **crecimiento exponencial**, la tasa de crecimiento de la población aumenta con el tiempo, en proporción con el tamaño de la población.

Veamos cómo funciona. Las bacterias se reproducen por fisión binaria (se dividen por la mitad) y el tiempo entre divisiones es de alrededor de una hora en muchas especies bacterianas. Para ver como crecen exponencialmente, empezamos con 1000 bacterias en un matraz con una cantidad ilimitada de nutrientes.

Después de 1 hora: cada bacteria se divide, lo que produce 2000 bacterias (un aumento de 1000 bacterias).

Después de 2 horas: cada una de las 2000 bacterias se divide, lo que produce 4000 bacterias (un aumento de 2000 bacterias).

Después de 3 horas: cada una de las 4000 bacterias se divide, lo que produce 8000 bacterias (un aumento de 4000 bacterias).

El concepto fundamental del crecimiento exponencial es que la tasa de crecimiento poblacional —el número de organismos que se añade en cada generación— aumenta al mismo tiempo que la población se hace más grande. Los resultados pueden ser dramáticos: después de 1 día (24 ciclos de división) nuestra población de bacterias habría aumentado de 1000 ¡a más de 16 mil millones! Cuando se grafica el tamaño de la población N en el tiempo, se obtiene una gráfica en forma de J (Fig. 1).

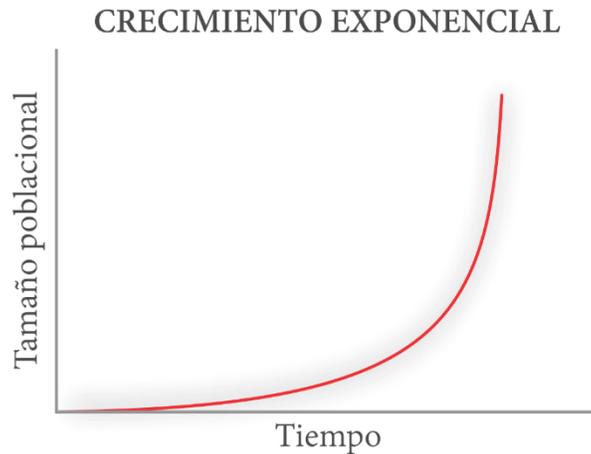


Figura 1. Crecimiento exponencial.

Crecimiento logístico

El crecimiento exponencial no es una situación muy sostenible, ya que depende de cantidades infinitas de recursos (las cuales no suelen existir en el mundo real).

El crecimiento exponencial puede ocurrir durante un tiempo, si hay pocos individuos y muchos recursos, pero cuando el número de individuos es lo suficientemente grande, los recursos empiezan a agotarse, lo que desacelera la tasa de crecimiento. Finalmente, el tamaño de la población se nivelará, o se estabilizará, lo que produce una **gráfica con forma de S (Fig. 2)**. El tamaño de la población en el que el crecimiento poblacional se nivela representa el tamaño poblacional máximo que puede soportar un medio ambiente en particular y se conoce como **capacidad de carga** o K .

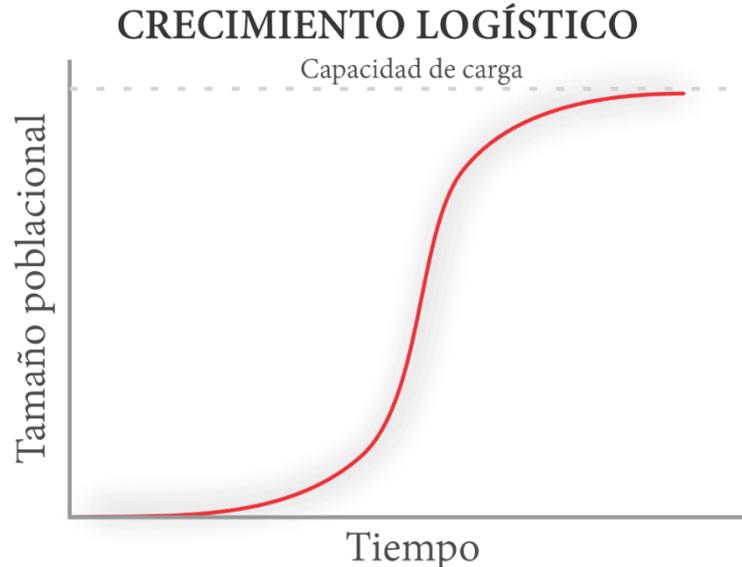


Figura 2. Crecimiento logístico.

¿Qué factores determinan la capacidad de carga?

Básicamente, cualquier tipo de recurso que sea importante para la supervivencia de una especie puede actuar como límite. Para las plantas el agua, la luz solar, los nutrientes y el espacio para crecer son algunos recursos fundamentales. En el caso de los animales, algunos de los recursos importantes son el alimento, el agua, el refugio y el espacio de anidación. Las cantidades limitadas de estos recursos resultan en una competencia entre los miembros de la misma población o **competencia intraespecífica** (*intra-* = dentro; *-específica* = especie).

La competencia intraespecífica por recursos puede que no afecte a las poblaciones que se encuentran muy por debajo de su capacidad de carga, ya que los recursos son abundantes y todos los individuos obtienen lo que necesitan. Sin embargo, la competencia se intensifica al tiempo que el tamaño de la población aumenta. Adicionalmente, la acumulación de desechos puede reducir la capacidad de carga del ambiente.

Ejemplos de crecimiento logístico

La levadura, un hongo microscópico usado para hacer pan y bebidas alcohólicas, puede producir una clásica curva con forma de S cuando se cultiva en un tubo de ensayo (Fig. 3). En la gráfica siguiente, el crecimiento de la levadura se estabiliza al tiempo que la población alcanza el límite de nutrientes disponibles (si le diéramos seguimiento a la población durante más tiempo, probablemente colapsaría, ya que el tubo de ensayo es un sistema cerrado en el que los recursos finalmente se agotarían al tiempo que los desechos alcanzan niveles tóxicos).

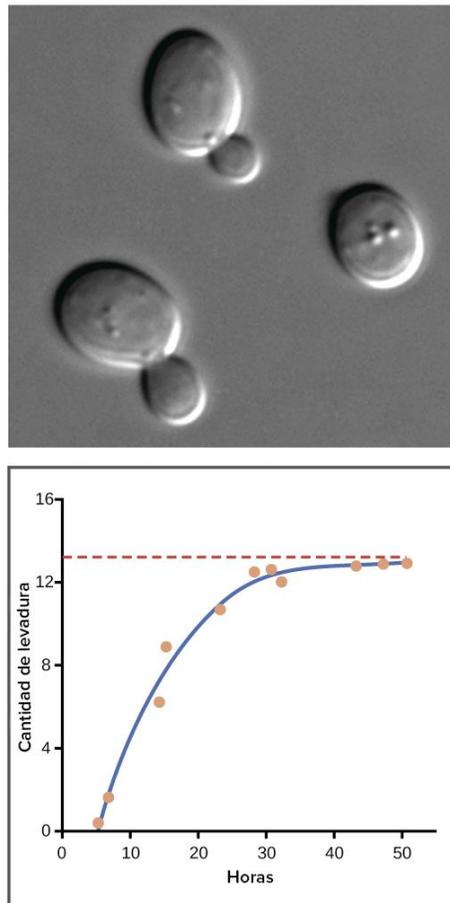
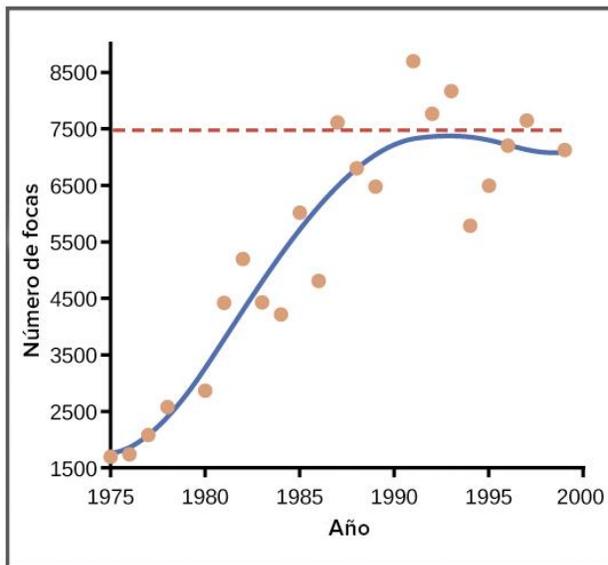


Figura 3. Crédito de imagen: "Límites ambientales del crecimiento poblacional: Figura 2," de OpenStax College, Biology, CC BY 4,0



En el mundo real, existen variantes a la curva logística "ideal". Podemos ver un ejemplo en la gráfica siguiente, donde se ilustra el crecimiento poblacional de las focas comunes en el estado de Washington, en Estados Unidos (Fig. 4). A principios del siglo XX, se cazaba activamente a las focas bajo el auspicio de un programa gubernamental que las veía como depredadores perjudiciales, lo que redujo en gran medida su número. Desde que se cerró dicho programa, las poblaciones de focas se han recuperado en un patrón aproximadamente logístico.



Como muestra la gráfica anterior, el tamaño de la población puede rebotar un poco cuando llega a la capacidad de carga, con picos por arriba o por debajo de este valor. Es común que las poblaciones reales oscilen (se muevan hacia arriba y hacia abajo) de manera continua alrededor de la capacidad de carga, en lugar de formar una perfecta línea recta.

Figura 4. Crédito de imagen: "Límites ambientales al crecimiento poblacional: Figura 2," de OpenStax College, Biology, [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Entonces...

- El crecimiento exponencial se da cuando la tasa de crecimiento *per cápita* de una población se mantiene igual sin importar el tamaño de la población, lo que hace que esta crezca cada vez más rápido conforme se hace más grande. El crecimiento exponencial produce una curva en forma de J.
- El crecimiento logístico se da cuando la tasa de crecimiento *per cápita* de una población disminuye conforme se acerca al tamaño máximo de población permitido por los recursos limitados, o capacidad de carga (K), del ambiente. El crecimiento logístico produce una curva en forma de S.

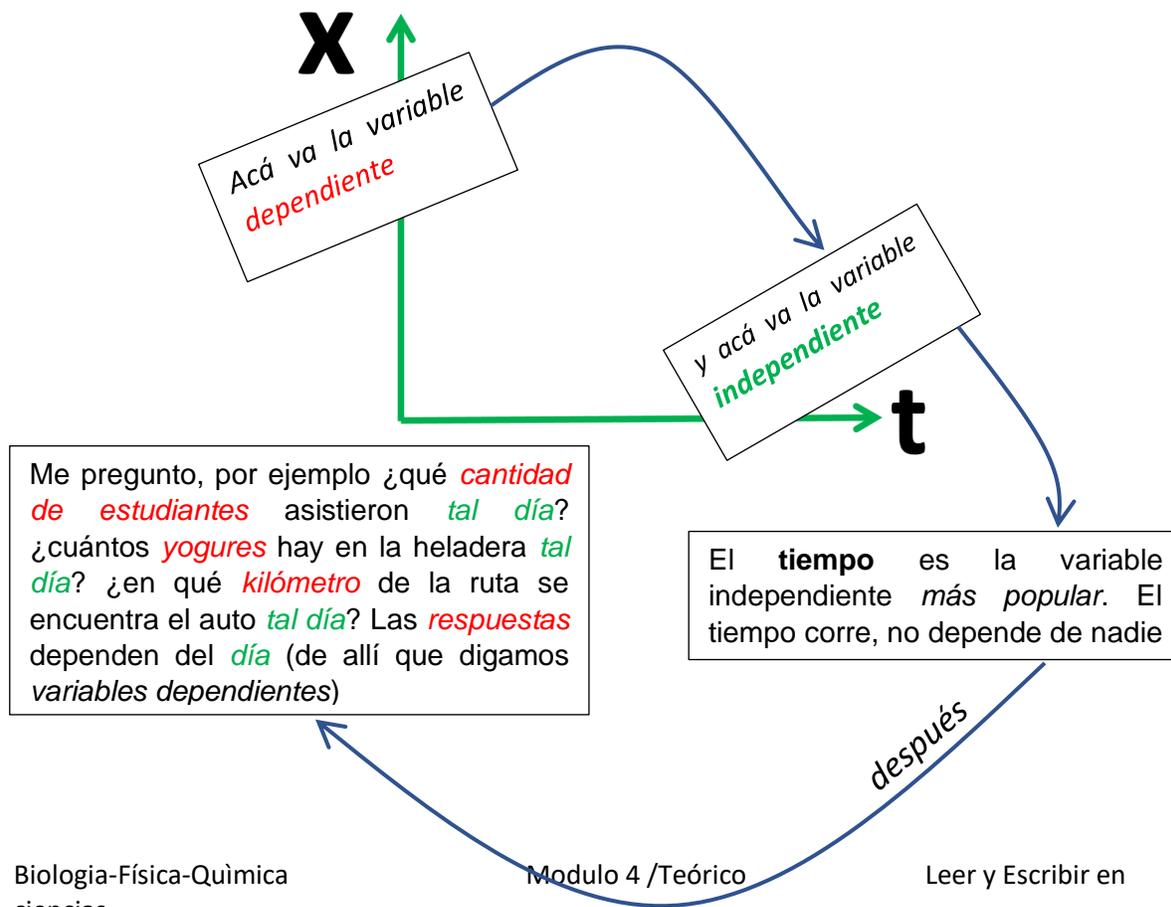
Este artículo es un derivado modificado de "Environmental limits to population growth (Límites ambientales al crecimiento poblacional)," escrito por OpenStax College, Biology, CC BY 4,0. El artículo modificado está autorizado bajo una licencia CC BY-NC-SA 4,0.

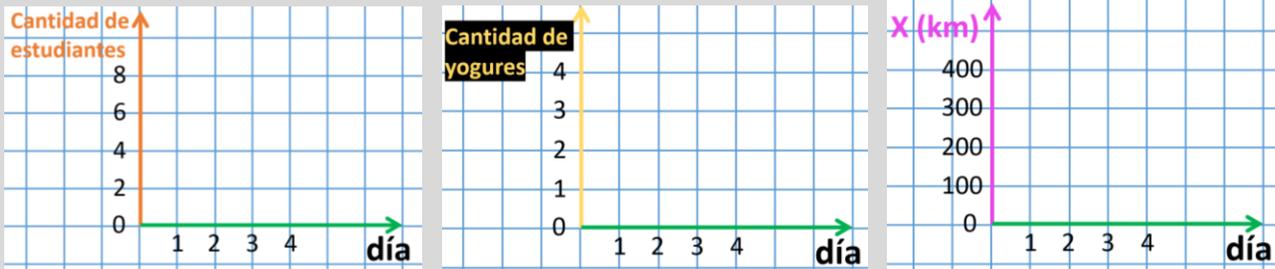
Lectura y análisis de gráficos en física

¿Existe otra forma de dar *información* que no sea a través de un *texto*?

Respuesta: Sí, podemos informar con un **gráfico**.

"Un **gráfico** dice mucho más y ocupa menos espacio" dicen los profesores.

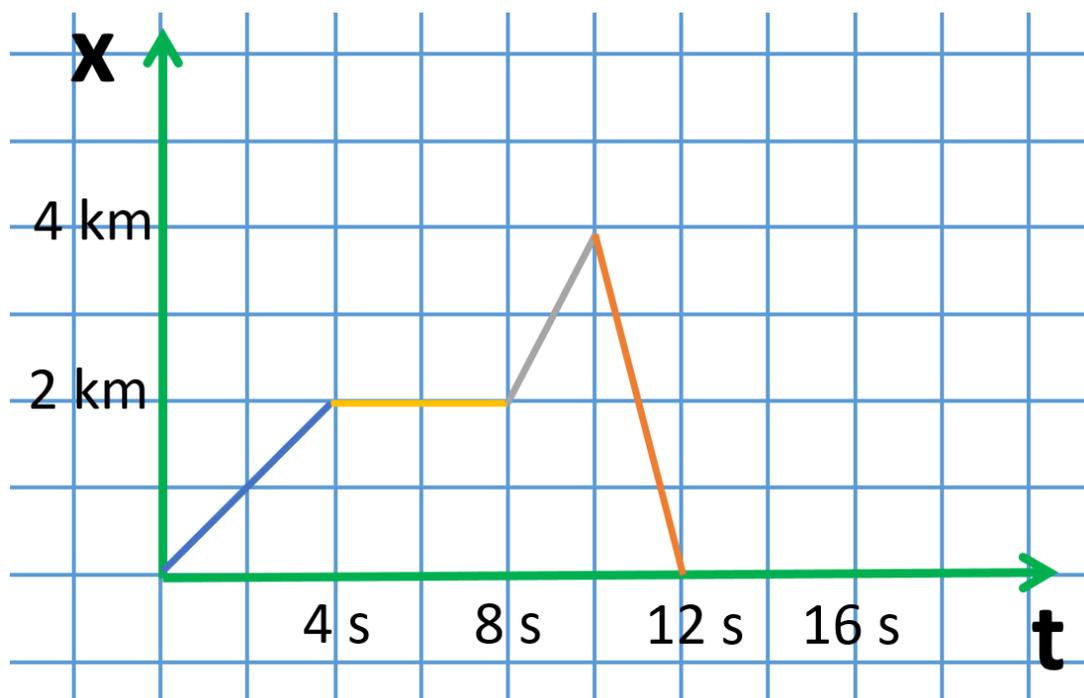




Sistema de ejes donde podríamos volcar información en forma de gráficos

Física es una materia muy larga y una parte de ella (cinemática) analiza el movimiento de los cuerpos sin importar la masa ni las fuerzas aplicadas. Creo que todos aprendemos cinemática pensando en un auto que se mueve:

¿Qué representa cada gráfico?



- I. El auto se mueve hacia adelante hasta el km 2 con velocidad constante (porque recorre *espacios iguales en tiempos iguales*).

- II. El auto permanece en reposo 4 segundos (no se mueve).
- III. El auto avanza con velocidad constante (**porque** la representación del movimiento en función del tiempo es **una recta**). Avanza hasta el km 4.
- IV. El auto retrocede hasta llegar al origen. Retrocede con velocidad constante porque la representación del movimiento es una recta (¡si un cuerpo *recorre espacios iguales en tiempos iguales* su representación es una recta!)