

Una introducción a la fisicoquímica

1

La física y la química son dos ciencias independientes e interrelacionadas. Los temas sobre los que leerás en este libro serán aquellos donde una y otra ciencia tienen algo que aportar para el mejor conocimiento de un fenómeno. Entre ambas se retroalimentan permanentemente para completar sus modelos del átomo, de las moléculas y de las partículas.



LA COCINA DE LA CIENCIA

Una mayonesa de variables experimentales

Prepararemos mayonesa con un objetivo gastronómico, comerla, y con un objetivo de aprendizaje, el de aplicar las siguientes operaciones: observar, predecir y elaborar conclusiones.

Materiales

- Recipientes para batir, 2
- Batidor, 1
- Batidora eléctrica, 1
- Ayudante de cocina, 1
- Paciencia

Ingredientes

- Yemas de huevo, 2
- Aceite de girasol, cantidad necesaria (aproximadamente 2 pocillos)

DETRÁS DE LA COCINA

La mayonesa es una emulsión que se obtiene entregando energía a la mezcla de yema de huevo y aceite. La energía la aporta el batido manual o con batidora eléctrica.

La energía es una de las variables que se debe controlar en esta receta. La energía depende de otra variable, que es el tiempo. El tiempo de batido con batidor será mayor que el requerido si usamos batidora, puesto que en la utilización de uno u otro se entrega distinta cantidad de energía.

La consistencia de la mayonesa pertenece al conocimiento no formal o intuitivo; las personas habituadas a hacer mayonesa poseen un conocimiento práctico que las lleva a decidir el momento en que la preparación está lista sin necesidad de hacer mediciones: lo hacen por estimación.

La ciencia trata de predecir sobre la base de conocimientos establecidos. Es muy posible predecir que la mayonesa batida con máquina se haga más rápido.



1. Coloquen una yema de huevo en cada recipiente para batir.



2. Batan una yema con la batidora eléctrica y la otra con el batidor. Mientras baten cada una de las yemas, el ayudante de cocina deberá agregar lentamente el aceite en forma de delgado chorro de manera constante.

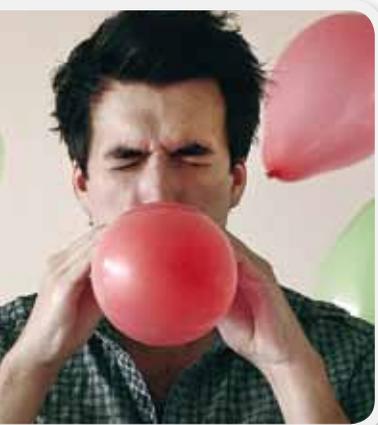


3. El batido finaliza cuando la mezcla toma la consistencia deseada, es decir, de mayonesa.



Para ver todo lo que sucede en esta receta, ingresen a: <http://fq.kapelusznorma.com.ar/1-1>

¿Cómo se
relaciona la ciencia
con nuestra
vida?



» Para poder inflar un globo debemos vencer la presión que ejerce la atmósfera. El aire atmosférico ejerce presión sobre todas las superficies, incluso sobre nuestro cuerpo. Este fenómeno es estudiado por la física.

Dos ciencias, un nuevo camino por recorrer

Al igual que los científicos, cada uno de nosotros propone diferentes explicaciones sobre algo que observamos. Por ejemplo, si dejamos un vaso con agua sobre una mesa, al aire libre, luego de unas horas, seguramente observemos que la cantidad de agua disminuyó. Podemos elaborar distintas suposiciones que expliquen cómo ocurrió ese fenómeno: "alguien dio un sorbo", "se volcó un poco", "se evaporó", entre otras, y alguna será la que mejor explica, para nosotros, la situación observada. Estas explicaciones pueden formularse como conclusiones una vez corroboradas y formular generalizaciones que permitan predecir que cuando dejo un vaso con agua durante varias horas, al aire libre, la cantidad de agua disminuirá. De este modo comenzamos a crear un conocimiento basado en nuestras observaciones y suposiciones, que podemos llamar conocimiento intuitivo. ¿Para qué sirve este tipo de conocimiento intuitivo? Nos permite resolver cuestiones de la vida diaria y lo aprendemos con los miembros de nuestra familia o con nuestros amigos y compañeros de colegio o del club, maestros, etcétera. Por ejemplo, sabemos que las botellas que contienen alcohol medicinal deben taparse para que su contenido no se evapore.

En este libro de Fisicoquímica encontrarán algunos conceptos que probablemente ustedes apliquen, sin saberlo, a hechos y situaciones cotidianos de sus vidas. Cuando inflan un globo, saben que cuesta hacer ingresar el aire y, por eso, soplan con fuerza, aunque no sepan que esto se debe a que necesitan vencer la presión atmosférica y la resistencia del material; para prender un fósforo, lo pasan rápidamente contra la superficie rasposa de la caja de fósforos, saben que así se prenderá una llama aunque no sepan que lo que logran con eso es una oxidación violenta, conocida como combustión.

A lo largo de los capítulos de este libro, se desarrollan conceptos que quizá sean nuevos para ustedes (aunque, tal vez, algunos les resulten conocidos). Con estos conceptos, podrán explicar distintos fenómenos de su vida cotidiana desde "la mirada" de la física y la química. Es muy probable que algunos de ellos les hagan plantearse nuevas preguntas; podría ser el caso de los conceptos de campo gravitatorio y de campo eléctrico, con los que podrán dar nuevas explicaciones sobre fenómenos que ya conocen, tales como los rayos, el funcionamiento de la brújula o la red eléctrica domiciliaria.

PARA OBSERVAR Y PENSAR

¿Por qué transpiran las botellas?

Cuando se coloca una botella llena de bebida fría a temperatura ambiente, al cabo de un rato su superficie se humedece y aparecen pequeñas gotas de agua. Vulgarmente se dice que la botella "transpiró".

1. **Respondan:** ¿es correcto decir que la botella transpiró? ¿Por qué?
2. **Diseñen** una experiencia para corroborar su respuesta anterior. **Escriban** los pasos y **enumeren** los materiales necesarios.

3. **Realicen** la experiencia y **anoten** sus observaciones.
4. **Respondan:** al realizar la experiencia que diseñaron, ¿corroboraron lo que respondieron en el punto 1?



» **Vean** el video de esta experiencia en: <http://fq.kapelusznorma.com.ar/1-2>

El conocimiento científico

Generalmente, nosotros utilizamos nuestro conocimiento intuitivo para explicar distintos fenómenos que suceden a nuestro alrededor. Pero los científicos dan algunos pasos más y siguen procedimientos profesionalizados para poder conocer y predecir dichos fenómenos. Producen **conocimiento científico** y, para ello, siguen algunos protocolos: definen objetos de estudio, formulan hipótesis, experimentan, miden, comparan sus hipótesis con los resultados de las experiencias realizadas (por ellos y por otros científicos), diseñan modelos, sacan conclusiones y las comparten y discuten con otros colegas. Es decir que, para comprender un determinado fenómeno y alcanzar nuevos conocimientos, realizan una serie de actividades, precisas y ordenadas, que constituyen una **investigación científica**.

Como la realidad de la que forman parte los fenómenos que se estudian es muy compleja (incluso para quienes hacen ciencia), los científicos crean **modelos** de la realidad en los que se tienen en cuenta los aspectos de lo que se quiere conocer. Se definen y controlan las variables que interesa estudiar, y pueden poner a prueba sus hipótesis. El uso de modelos facilita el estudio del fenómeno y generalmente permite predecir con bastante aproximación qué va a suceder.

Las ciencias naturales

Una forma de clasificar las diferentes ciencias es según sus objetos de estudio. Así, las ciencias que tratan sobre fenómenos y entidades naturales son las llamadas ciencias naturales, como la biología, la química y la física, entre otras.

La física y la química son dos disciplinas que tienen muchos puntos en común, y permiten comprender mejor lo que sucede a nuestro alrededor. La física es la ciencia que estudia los fenómenos físicos. Los fenómenos físicos son aquellos donde no cambia la naturaleza íntima de la materia; por ejemplo, mover una hoja de papel. La química es la ciencia que estudia los fenómenos químicos. Los fenómenos químicos son aquellos donde cambia la naturaleza íntima de la materia; por ejemplo, quemar una hoja de papel.

La fisicoquímica estudia fenómenos comunes a ambas ciencias, desde aspectos macroscópicos y moleculares.

PARA OBSERVAR Y PENSAR

Los arcoíris y los prismas

Para explicar cómo se forma un arcoíris, la ciencia recurre a modelos del comportamiento de la luz: se supone que la luz se propaga en forma de rayos, y que las gotas de lluvia son cuerpos transparentes limitados por caras planas no paralelas, que podemos modelizar mediante un prisma de cristal. Al hacer pasar un haz de luz a través de un prisma, la luz se refracta, es decir, se desvía al atravesar distintos medios transparentes (el agua y el aire), y se observa la descomposición de la luz blanca en varios colores, los colores del arcoíris.



ACTIVIDADES

- De acuerdo con las definiciones de fenómenos físicos (F) y químicos (Q), **clasifiquen** los siguientes fenómenos:
 - evaporación del agua.
 - combustión de la madera.
 - fusión del hielo.
 - oxidación de un clavo.
 - disolución de sal en agua.
 - doblar un clavo.
 - cocción de un huevo.
- Expliquen** con sus palabras por qué se suelen tomar las siguientes precauciones. Luego, **busquen** información sobre estos fenómenos y **redacten** una explicación científica.
 - Al tomar un recipiente que ha estado al fuego, usamos un repasador o manopla en lugar de tomarlo con la mano desnuda.
 - Se evita poner botellas de vidrio tapadas llenas con bebidas en el freezer.
 - No se manipulan aparatos eléctricos con las manos mojadas.

Al sol
se lo ve desplazarse
en el cielo,
¿entonces
gira alrededor
de la Tierra?



» El dominio del ciclo de las plantas le permitió al ser humano mejorar la forma de conseguir alimentos así como dejar de ser nómada y establecerse en lugares adecuados para el cultivo.



» Además de cultivar y domesticar animales el ser humano aprendió a construir su vivienda. Comienza así el proceso de establecimiento en lugares fijos, generando los primeros poblados que luego serán ciudades.



La evolución del conocimiento

Si bien la física y la química tienen una larga historia de éxitos en la explicación de fenómenos, los conocimientos aportados por las ciencias no solo se acumulan, sino que también se modifican, se revisan y, en muchos casos, se reemplazan por explicaciones que permiten predicciones más acertadas.

Si buscamos los orígenes de los conocimientos que dieron lugar a la constitución de las ciencias, debemos remontarnos a los orígenes de la especie humana, cuando el *Homo sapiens*, en su proceso de adaptarse al ambiente, comenzó a prestar atención a distintos sucesos que ocurrían en su entorno. Por ejemplo, observó que algunos de ellos se repetían con cierta frecuencia, como el día y la noche; este conocimiento le sirvió para organizar sus actividades: elegir determinados momentos para la recolección de frutos y la cacería, y otros para el descanso. También percibió que cada cierto período de tiempo se producían cambios de clima con regularidad y los asoció con sucesos de su entorno: aparición de flores y frutos, nacimientos de las crías de los animales domesticados, disponibilidad de agua. Es decir, descubrió una regularidad mayor que la del día y la noche, y que hoy llamamos las *estaciones del año*. Estos descubrimientos fueron transmitidos de generación en generación, y cada generación fue engrosando ese conocimiento práctico que les permitía hacer predicciones. Así comenzó un proceso de acumulación de saberes, que permite diferenciar claramente al hombre de los animales.

Con los ojos en la tierra y en el cielo

Uno de los saberes que modificó la vida de los seres humanos fue el de poder predecir que, si plantaba una semilla, después de un tiempo tendría una planta, frutos y nuevas semillas. A partir de este conocimiento, el hombre paulatinamente dejó de cambiar de lugar de residencia, siguiendo a los animales de caza y buscando las zonas de recolección de frutos, y se estableció en un lugar fijo, donde sembraba y criaba animales. Así surgen los primeros poblados. Este fue el primer paso para que distintos grupos humanos primitivos dejaran la vida nómada y adoptaran la forma de vida sedentaria.

A medida que el hombre modifica sus costumbres en relación con el alimento y la vivienda, también se acelera el proceso de acumulación de conocimientos, entre los que se destacan los referidos al cielo y al movimiento de los astros. Existen numerosas evidencias de ello, dejadas por diferentes pueblos y civilizaciones antiguas: el Calendario de los mayas, la Puerta del Sol de la civilización tiahuanacota (Bolivia) y las pirámides egipcias son algunos ejemplos. También encontramos evidencias de estos conocimientos en la cultura griega. Por ejemplo, los griegos crearon dos modelos para explicar cómo estaba organizado el universo: el modelo geocéntrico y el modelo heliocéntrico.



» El calendario maya es el testimonio que deja este pueblo de sus avances en astronomía y matemática. Conocimiento que les permitía predecir sucesos importantes del cielo: eclipses y aparición de estrellas.

Los modelos del universo

El **modelo geocéntrico** pone a la Tierra en el centro del universo; nuestro planeta se mantiene quieto, mientras que el Sol, la Luna y las estrellas giran a su alrededor. Las creencias religiosas de los griegos fortalecían esta idea, con dioses asociados a los astros que se encargaban de moverlos alrededor de la Tierra. Aún hoy, cuando hacemos una observación simple del cielo, vemos que el Sol se mueve de Este a Oeste, sin notar que la Tierra está girando. Este modelo tuvo mucho éxito, aunque se construyó sobre la base de creencias y simples evidencias, especialmente porque estaba respaldado por un filósofo de prestigio, Aristóteles. Aristarco de Samos propuso al Sol como centro del universo, es decir, un **modelo heliocéntrico**, a partir de sus observaciones de los eclipses y de cálculos de las distancias entre la Tierra, la Luna y el Sol, pero fue poco difundido. El modelo geocéntrico del universo se impuso durante la Antigüedad.

Haciendo un salto en la historia llegamos al Renacimiento, pasamos del año 200 a. C. hasta el 1600 d. C., y encontramos un renovado interés por el modelo heliocéntrico. El arduo trabajo de los astrónomos presentó evidencias que favorecían al Sol como centro del universo. Kepler descubrió que el planeta Marte describía una trayectoria elíptica alrededor del Sol. Galileo, con su telescopio, observó que las lunas de Júpiter giraban alrededor de ese planeta, y no alrededor de la Tierra, como postulaba el modelo geocéntrico. Comenzó entonces la lucha entre los que adherían a uno u otro modelo, pero se fue imponiendo el modelo heliocéntrico por las evidencias científicas que se encontraban día a día.

Hoy sabemos que la Tierra y los demás planetas de nuestro sistema solar giran alrededor del Sol, pero el universo no es heliocéntrico, ya que las estrellas no giran alrededor del Sol. El modelo de universo actual es llamado del **Big Bang**, o de la gran explosión, y surge de la suma de muchos conocimientos científicos. Según este modelo, el universo está en permanente cambio y expansión, a partir de una gran explosión inicial. Esta teoría es superadora de las anteriores y tiene una alta capacidad de predicción.

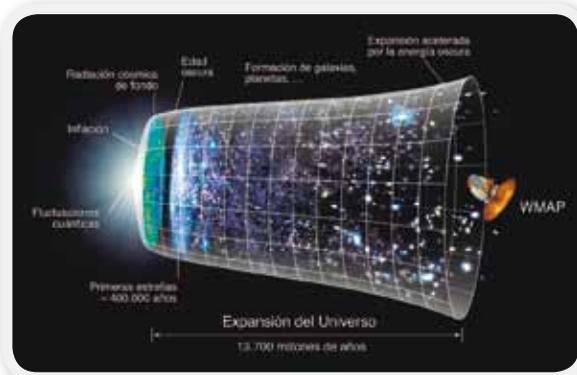
Como podemos ver, a lo largo del tiempo los modelos científicos pueden ir cambiando, y, a veces, esto se debe a que el nuevo modelo explica mejor lo que sucede en la naturaleza y además tiene un mayor poder predictivo que el anterior.



» Modelo geocéntrico del universo según Claudio Ptolomeo, de acuerdo con el cosmógrafo y cartógrafo Bartolomeu Velho. Ptolomeo, en el siglo II de nuestra era, completó su desarrollo matemático.



» El modelo heliocéntrico del universo fue desarrollado matemáticamente por Nicolás Copérnico en 1543, en su libro *De Revolutionibus Orbium Coelestium*.



» El modelo del Big Bang es el resultado de los aportes que científicos de diferentes disciplinas han realizado desde principios del siglo XX hasta la actualidad.

ACTIVIDADES

3. Cuando se dice: “Salió el Sol”, ¿con qué modelo del universo podemos relacionar esta expresión?, ¿por qué? **Respondan** la pregunta y **reformulen** la expresión teniendo en cuenta otro modelo del universo.
4. **Busquen** información sobre el modelo atómico de Bohr y el de Rutherford y **respondan**:
 - a. ¿En qué año se dio a conocer cada uno de los modelos?
 - b. ¿En qué teorías o científicos se basaron para proponer sus modelos?
 - c. ¿Qué diferencias presentan con modelos anteriores? ¿Y entre ellos?

¿Por qué

estudiamos

Fisicoquímica?

Hacer ciencia, ayer y hoy: las ciencias experimentales

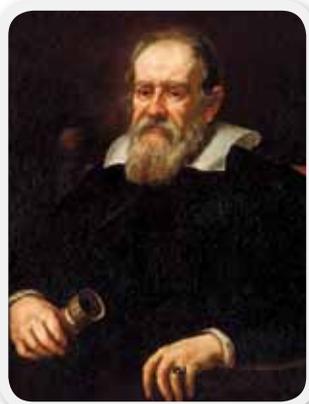
El siglo XVII es llamado “el siglo de la física”, porque con figuras como Galileo Galilei (1564-1642), Johannes Kepler (1571-1630) e Isaac Newton (1642-1727) no solo comienza una ciencia, sino el modo de hacer ciencia. El conocimiento acumulado antes de Galileo se basaba en las creencias y en las especulaciones, sin datos que permitieran su corroboración. A partir de Galileo todos los científicos se preocuparon por obtener evidencias concretas de su objeto de estudio, y elaborar un **programa de investigación**.

Observar, medir, buscar evidencias, experimentar, registrar, dar a conocer, discutir, son una serie de acciones comunes a las ciencias llamadas **experimentales** que dan validez provisoria al conocimiento. ¿Por qué provisoria? Porque el conocimiento va cambiando a lo largo de los años, como resultado de nuevas investigaciones o nuevas relaciones entre sus protagonistas.

El papel de la tecnología

Ciencia y tecnología son hoy una simbiosis, una interacción, de las que ambas salen fortalecidas y con novedades para la sociedad. Nosotros, como sociedad, esperamos que la ciencia y la tecnología brinden soluciones o nuevos descubrimientos que nos permitan vivir mejor. Por ejemplo, la medicina da solución a viejas y nuevas enfermedades, a través de nuevos tratamientos. Esto se logra no solo con el aporte de los investigadores médicos; científicos de las ciencias sociales y de las ciencias naturales trabajan con ellos y con ingenieros que aportan las soluciones técnicas. Los científicos, los tecnólogos y nosotros somos parte de la sociedad, y entre todos vamos construyendo conocimientos y les damos aplicaciones.

¿Podríamos haber alcanzado los conocimientos actuales sin la tecnología? Seguramente, sin su telescopio, Galileo no habría llegado a obtener las mismas conclusiones, y probablemente la historia de la ciencia sería hoy muy distinta. Por ejemplo, como hemos visto anteriormente, el modelo del Big Bang reemplazó a otros modelos del universo. Este nuevo modelo se construyó con el aporte de distintos conocimientos científicos, especialmente de la física y de la química: la ley de gravitación universal, la relatividad, los principios de conservación de la masa y la energía, la constitución de la materia, entre otros; también gracias al perfeccionamiento de instrumentos de observación y de procesamiento de la información, tales como los satélites, los telescopios y los microscopios electrónicos, que han permitido obtener más información para la elaboración de hipótesis y teorías.



» Galileo Galilei es considerado el padre de la ciencia moderna. Dejó registro de sus observaciones y experimentos, así como de sus hipótesis y conclusiones.

CIENCIA

COTIDIANA



» ¿Cuántos cuerpos se observan en la imagen? Usualmente pensamos en el cuerpo humano. En Fisicoquímica, **cuerpo** se refiere a una porción definida de material que puede ser cuantificada.

Empezar a afilar el lápiz: vocabulario específico

Muchos términos que usamos a diario en Fisicoquímica tienen un significado específico, por ejemplo: cuerpo, sustancia, oxidación, fuerza, entre otros. Estas palabras integran lo que podemos llamar **vocabulario específico**, palabras con un sentido preciso dentro la ciencia en general o del área de la ciencia que nos ocupa, la Física y la Química, en particular la Fisicoquímica. Conocer el significado específico de las palabras que leemos es importante para darles un uso adecuado y comprender cabalmente lo explicado e incluso poder elegir a conciencia entre un producto u otro. Para ello se debe estar atento, para poder identificar cuando palabras del vocabulario cotidiano son utilizadas con un significado específico de la Fisicoquímica.

La ciencia en el aula

La ciencia produce conocimientos y genera trabajo. La tecnología nos acerca nuevos aparatos y dispositivos para mejorar nuestra calidad de vida, y además genera trabajo, y esto es importante para el desarrollo de las sociedades.

Con la aplicación de la ciencia y la tecnología también llegan consecuencias no deseadas, como los desechos industriales y tecnológicos, que ponen en serio riesgo la salud de nuestro planeta. En la actualidad, el manejo de los recursos no renovables y de los residuos son dos de los problemas a nivel nacional y global. Las ciencias que estudiamos en la escuela nos dan los primeros elementos para mirar críticamente nuestra realidad.

El conocimiento científico tal y como lo desarrollan los científicos en cada una de las disciplinas, por su complejidad, puede llegar a ser incomprensible para la mayoría de los miembros de una sociedad. Es por ello que se adapta para poder comunicarse debidamente. En esto consisten la **divulgación científica** y la ciencia escolar.

En nuestra formación como ciudadanos necesitamos adquirir conocimientos sobre ciencia, porque nos permitirán ser más cuidadosos con los recursos, con nuestro entorno y con nosotros mismos. Por ejemplo, decidir sobre el uso de baterías o pilas recargables, conocer los procedimientos a seguir para su descarte, cuidar el agua y ahorrar energía eléctrica no deben ser solo frases, sino que debemos comprender los conceptos relacionados con estas acciones para estar convencidos de llevarlas a cabo.



La comunicación de la ciencia

Varios son los medios utilizados para divulgar el conocimiento en la comunidad científica:

- **Paper:** artículo científico publicado en revistas especializadas, previa revisión de un comité de especialistas reconocidos en el área disciplinar.
- **Póster:** lámina en la que se presentan las conclusiones de un trabajo en un soporte gráfico. Suelen exhibirse durante congresos o encuentros de especialistas.
- **Ponencia:** presentación oral de un trabajo de investigación. Tiene lugar en congresos o encuentros. Se suelen organizar mesas de discusión por temas de interés.
- **Informe técnico:** reporte que registra las observaciones o relevamientos de datos que servirán de base para una investigación futura.

Cuando se comunica a la comunidad en general, se realiza divulgación científica, es decir, la comunicación del conocimiento científico adaptado para la comprensión de un público no especializado. Se utilizan diversos medios, como documentales, artículos periodísticos, libros, etc.

ACTIVIDADES

5. Redacten una breve reseña biográfica de los siguientes científicos:

- a. Johannes Kepler. b. Isaac Newton.

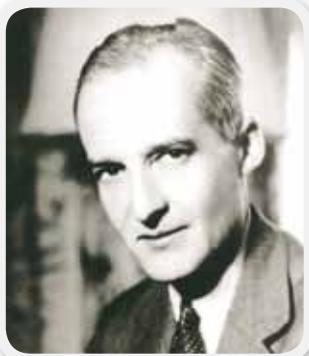
6. Busquen en internet un ejemplo de los siguientes materiales de divulgación científica e **indiquen** autores, título, tema e hipervínculo de dónde los hallaron:

- a. Un póster. c. Una ponencia.
b. Un paper. d. Un video documental.

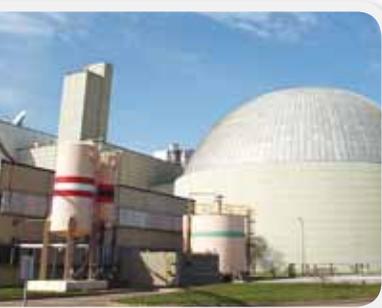
7. Con el material encontrado, **respondan:**

- a. ¿Qué fortalezas presenta cada tipo de material?
b. ¿Quiénes son los destinatarios de cada uno de esos materiales?
c. ¿Qué medio elegirían para comunicar las biografías de los científicos que redactaron si sus destinatarios fueron alumnos de 6.º grado? ¿Por qué?

¿Para qué
se hace ciencia?



» Luis Federico Leloir (1906-1987) fue el primer latinoamericano en recibir el Premio Nobel de Química.



» La central nuclear Atucha I es la primera de Argentina y de Latinoamérica. Produce energía eléctrica desde el año 1974. Se encuentra en la provincia de Buenos Aires, a 115 km de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

La ciencia, la tecnología y nosotros

Las explicaciones intuitivas de distintos fenómenos le han permitido al ser humano adaptarse al ambiente en el que vive. Por su parte, los científicos han contribuido y contribuyen en nuestra vida, realizando investigaciones con el fin de comprender mejor esos fenómenos, y del resultado de sus observaciones y experiencias surge el conocimiento científico. Estos conocimientos son utilizados para desarrollar y crear distintos inventos, sistemas, dispositivos, aparatos, etc., que permiten satisfacer diversas necesidades, desde la obtención de energía eléctrica hasta la producción de alimentos fortificados. De la aplicación práctica de la ciencia se ocupa la tecnología.

La física y la química junto con la tecnología hacen un aporte fundamental para cambiar las condiciones de vida del hombre. Los nuevos combustibles que contaminan menos, artefactos eléctricos y computadoras cada vez más eficientes son solo un mínimo ejemplo de los millones de productos que se han desarrollado a partir del vínculo que existe entre ciencia y tecnología. La contraparte de esto somos nosotros. Como usuarios y consumidores, es nuestra obligación tener conocimientos que nos permitan hacer un uso responsable de estos productos (pilas, celulares, agroquímicos, plásticos, etc.), en beneficio de nuestra vida y de la vida actual y futura del planeta.

En nuestro país

Cuando vemos un producto tecnológico, no percibimos que detrás de él muchas personas han contribuido a su desarrollo. Día a día, científicos y técnicos argentinos hacen realidad sus aspiraciones y sueños, trabajando en ciencia y tecnología, haciendo descubrimientos y generando nuevos bienes y servicios. Más de doscientos años de historia son acompañados por la ciencia y la tecnología argentinas.

En este momento, satélites diseñados y fabricados por argentinos se encuentran en el espacio, enviando información de nuestro suelo y nuestro mar al Centro Espacial Teófilo Tabanera, en la provincia de Córdoba. Las centrales atómicas Atucha I, en la provincia de Buenos Aires, y Embalse, en Córdoba, nos proveen de energía eléctrica. La física cordobesa Gabriela González es la vocera de la Colaboración Científica del Observatorio de Ondas Gravitacionales por Interferómetro Láser, un proyecto internacional con más de 800 científicos de todo el mundo. Luis Federico Leloir, médico y bioquímico argentino, fue distinguido en 1970 con el Premio Nobel de Química. Estos pocos ejemplos nos muestran algunos de los muchos logros que han tenido y siguen teniendo las ciencias y la tecnología en nuestro país.

TiC



Ciencia y tecnología en la Argentina

Les proponemos visitar los siguientes sitios para conocer más sobre el desarrollo científico en nuestro país.

- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva: <http://www.mincyt.gov.ar> (sugerimos ver la sección "Noticias").
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial. *Saber cómo*: <http://www.inti.gov.ar/sabercomo/>
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria: <http://inta.gov.ar/>
- Tecnópolis. *Hitos de una gran historia*: http://tecnopolis.ar/2012/ciencia_y_tecnologia_argentina



ACTIVIDADES

8. Luego de visitar los sitios sugeridos en TIC, **elijan** tres proyectos científicos o tecnológicos y **escriban** una breve reseña sobre cada uno de ellos.
9. **Elijan** un técnico o científico que haya participado de los proyectos elegidos y **escriban** una breve reseña biográfica.
10. **Armen** una presentación para compartir con sus compañeros lo investigado.

Un satélite hecho en la Argentina

El satélite argentino SAC-D/Aquarius, lanzado el 10 de junio de 2011 desde la base Vanderberg de la NASA, fue encargado por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) a la empresa argentina INVAP, y ha sido diseñado y construido por científicos e ingenieros argentinos en la ciudad de Bariloche.

Este satélite ha pasado la etapa de calibración de sus instrumentos con éxito. Circunvala la Tierra cuatro veces por día y está enviando información valiosa que permite conocer mejor las condiciones del clima, del medioambiente y de los océanos a nivel global y, particularmente, de nuestro territorio: salinidad superficial de los mares, concentración de hielo marino en los polos, velocidad del viento y precipitación sobre los océanos, vapor de agua y contenido de agua líquida en las nubes. Esta información permitirá la predicción de fenómenos y el control con mayor eficacia.

Los ocho instrumentos con los que cuenta el satélite envían los datos al Centro Espacial Teófilo Tabanera, ubi-

cado en la provincia de Córdoba, y con ellos se generan mapas semanales y mensuales de cobertura global.

Tanto para el diseño de la misión del satélite como para interpretar la información que envía son necesarios gran cantidad de conocimientos relacionados con la física y la química de la atmósfera y de los mares. Los científicos elaboran los modelos de la atmósfera y el océano de acuerdo con las variables que quieren conocer, y los tecnólogos e ingenieros diseñan los instrumentos que pueden registrar esos datos.

El SAC-D/Aquarius no es el primer satélite fabricado en la Argentina ni el único que se encuentra en órbita, pero es el más grande, y también el más importante por los datos que obtiene. No solo los científicos argentinos aprovechan la información recibida; aproximadamente 500 científicos de 30 centros de investigación de todo el mundo han solicitado contar con la información obtenida por este satélite.



» Satélite argentino SAC-D/Aquarius.

ACTIVIDADES

1. **Busquen** información sobre las características del satélite y **confeccionen** una lámina que contenga un modelo de su trayectoria, datos técnicos y explicación sobre el envío de información que realiza en su paso sobre la provincia de Córdoba.
2. **Respondan:** si parte de la misión del satélite SAC-D/Aquarius está relacionada con el clima de nuestro territorio, ¿de qué modo puede influir en nuestras vidas y en la economía del país esta información específica?
3. En su discurso ante la Academia Náutica del 13 de marzo de 1802 con motivo de la distribución de premios a los alumnos más sobresalientes de la Academia de Náutica, el secretario del Consulado, Manuel Belgrano, dijo:

Habéis visto, señores, los progresos de estos aplicados jóvenes, que superando las dificultades de una constante asistencia y adhesión a los objetos de sus estudios, han sabido adquirir las ideas útiles y los buenos principios en que debe cimentarse la ciencia que a los hombres del globo les proporciona su substancia y comodidades, haciendo con menos riesgo los transportes y facilitando los viajes por mar como por tierra, hasta hacer desterrar el temor que antes se tenía para entregarse al furor de las olas y a los contratiempos de la naturaleza. ¡Qué gloria, qué satisfacción no me debe causar el ver la utilidad de este establecimiento! ¡Cómo se falsifica por la experiencia el temor de que todas estas instituciones son débiles en sus principios y que el tiempo es quien las consolida! Buenos Aires puede ya decir que por su Consulado tiene jóvenes que, adquiriendo una carrera honrosa y lucrativa, lleven sus buques a salvamento con todas las producciones que la naturaleza ha depositado en sus fértiles terrenos.

- **Respondan:** ¿Cómo redactaría Belgrano este párrafo conociendo el éxito de la misión del satélite SAC-D/Aquarius?

TIC



Sobre el satélite

Más información sobre el SAC-D/Aquarius

- Para realizar las actividades propuestas a continuación visiten primero la página de la CONAE: <http://www.conae.gov.ar/>
- También pueden encontrar información y ver el video del despegue en: http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Aquarius_sac-d_launch.ogg



1. **Completen** con la palabra a la que corresponda la definición:

- _____ : conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.
- _____ : habilidad para ejecutar cualquier cosa, o para conseguir algo.
- _____ : conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales.

2. **Marquen** las opciones correctas:

- Cuando los científicos investigan hacen una suposición sin pruebas, que toman como base de su razonamiento al comienzo de su investigación. Esto es:
 - una conclusión.
 - una ley.
 - una hipótesis.
 - un modelo.

b. Los científicos proponen modelos para explicar la naturaleza. Son características de estos modelos:

- ser permanentes.
- poder predecir.
- simplificar las variables que presenta la naturaleza.
- ser comprobables.

3. Para llegar a Marte con sondas y vehículos robots, el hombre ha acumulado conocimiento suficiente para que sus modelos sean confiables y tener gran poder predictivo. Un futbolista profesional acumula conocimientos que le permiten ser exitoso en sus pases y jugadas, así como predecir los movimientos del rival para anticiparlo. **Respondan:** ¿son conocimientos equivalentes? ¿Tienen semejanzas? ¿Y diferencias? **Justifiquen** sus respuestas.

4. El agua a nivel del mar hierve a 100 °C y a medida que ascendemos en la atmósfera la temperatura de ebullición desciende. En La Quiaca el agua hierve a 89 °C. **Respondan:** ¿qué podemos predecir con esta información?

HERRAMIENTA DE ESTUDIO

