Aldea Global: Gadgets
El tamaño sí importa

Revista del Instituto Politécnico Nacional

No. 92, 2011

conversus

• Donde la ciencia se convierte en cultura •

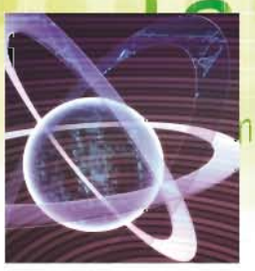
ESTÁ EN TODO Y EN TODOS:

LA QUÍMICA

Escáner
Química por todos lados

ConCiencia
La suculenta Química de la cocina

CultivArte
Modelo planetario del átomo



ISSN - 16652665

Huélum: Como te ves me vi, como me ves te verás

75 Años
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
1936-2011

Directorio
Instituto Politécnico Nacional

Yoloxóchitl Bustamante Díez
Directora General
Juan Manuel Cantú Vázquez
Secretario General
Daffny J. Rosado Moreno
Secretario Académico
Jaime Álvarez Gallegos
Secretario de Investigación y Posgrado
Óscar Jorge Súchil Villegas
Secretario de Extensión e Integración Social
Ernesto Mercado Escutia
Secretario de Servicios Educativos
Fernando Arellano Calderón
Secretario de Gestión Estratégica
Emma Frida Galicia Haro
Secretaria de Administración
Cuauhtémoc Acosta Díaz
Secretario Ejecutivo de la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas
Salvador Silva Ruvalcaba
Secretario Ejecutivo del Patronato de Obras e Instalaciones
Adriana Campos López
Abogada General
Jesús Ávila Galinzoga
Presidente del Decanato
José Arnulfo Domínguez Cordero
Coordinador de Comunicación Social
Juan Rivas Mora
Director del Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología

Conversus
Editora
Rocío Ledesma Saucedo
Jefe de Redacción
José Luis Carillo Aguado
Reporteros
Jorge Rubio Galindo, Maricela Cruz Martínez
Daniel de la Torre, Fabian Quintana Sánchez
Ricardo Urbano Lemus
Diseño y Diagramación
Gloria P. Serrano Flores, Tzi tziqui Betzabe Lemus Flores
Jovan Campos Hernández, Rodrigo López Carmona

Colaboraciones Especiales
Benjamín Ruíz Loyola, María Valdés Ramírez,
María del Socorro Alpizar Ramos,
Wilder Chicana, Isaura Fuentes-Carrera,
Carlos Gutiérrez Aranzeta, Rafael
Aguirre Flores e Iván Jiménez Montalvo.

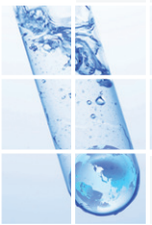
Comité Editorial
Julia Tagüeña Parga, José Gerardo Cabañas
Moreno, María de los Ángeles Valdés Ramírez,
Hernani Yee-Madeira, Juan Tonda Mazón

Impresión: Impresora y Encuadernadora Progreso, S.A. de C.V. (IEPSA),
San Lorenzo Tezonco Núm. 244 Col. Paraje San Juan,
Delegación Iztapalapa, C. P. 09830, México D. F.
Tiraje: 20 mil ejemplares

Conversus
Es una publicación bimestral (Septiembre - Octubre 2011), del Instituto Politécnico Nacional, editada por el Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología (CeDiCyT) de la Secretaría de Servicios Educativos. Los artículos firmados son responsabilidad exclusiva de su autor, por lo que no reflejan necesariamente el punto de vista del IPN. Se autoriza la reproducción parcial o total, siempre y cuando se cite explícitamente la fuente. Domicilio de la publicación: Av. Zempoaltecas esq. Manuel Salazar, Col. Ex Hacienda El Rosario. Deleg. Azcapotzalco. C.P. 02420. Teléfono: (55) 57 29 60 00 ext. 64827. Correo electrónico: conversus.design@gmail.com, Facebook: Conversus Divulgación Científica Twitter: http://twitter.com/conversusipn Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2001-100510055600-102. Número de Certificado de Licitud de Título 11836. Número de Certificado de Licitud de Contenido 8437, otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Número ISSN 1665-2665.

Contenido

Realización: Gloria P. Serrano F. y Tzi tziqui B. Lemus F.



Epicentro

3 **Epicentro**

Escáner

4 **Cómo tener una mejor Química**
José Luis Carrillo Aguado

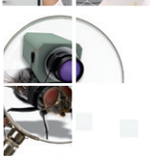
6 **Química por todos lados**
Benjamín Ruíz Loyola

ConCiencia

10 **La Química que tengo con ella**
Maricela Cruz Martínez y Ricardo Urbano Lemus

12 **La Química y las plantas**
María Valdés Ramírez

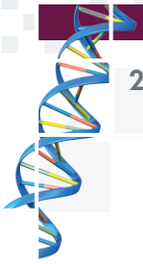
14 **La Química y los medicamentos**
María del Socorro Alpizar Ramos



18 **La suculenta Química de la cocina**
Daniel de la Torre

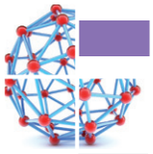
22 **Micromoldeo de plásticos**
Rafael Aguirre Flores

Huélum



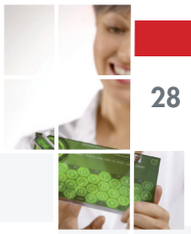
25 **Como te ves me vi, como me ves te verás**
Jorge Rubio Galindo

CultivArte



26 **Modelo planetario del átomo**
Iván Jiménez Montalvo

Aldea Global: Gadgets



28 **El tamaño sí importa**
Fabian Quintana Sánchez

Zona Estelar

30 **El cielo de diciembre 2011 y enero 2012**
Wilder Chicana Nuncebay

Manos a la ciencia

31 **Dr. Trabucle**
Carlos Gutiérrez Aranzeta

32 **Ciencia en cuadritos**
Isaura Fuentes-Carrera

Marcadores de realidad aumentada págs: 11, 21, 27, 29 y 31.
Instrucciones en **www.cedicyt.ipn.mx** sección *Conversus*

En Contacto

Este espacio está dedicado para tus opiniones, comentarios, sugerencias y demás aportaciones que quieras hacer.

Twitter
CrCayettano Cristian Cayetano @conversusipn Dejen más revistas en Voca 2, están interesantes!

Facebook
Raúl Arturo Jiménez Granados
Hola! Muy buenas tardes, quisiera saber cómo suscribirme a la revista, ya que ha sido de mi agrado y de especial interés.
Muchas gracias.

Eunice González
Hola! Acabo de leer su revista este fin y la verdad es muy buena :), podrían informarme más acerca de ella y de cómo la puedo consguir???
Gracias.

Hay dos formas de tener acceso a la revista: 1. Si eres alumno del IPN pregunta por la revista en la dirección de tu escuela, ya que a través de éstas hacemos la distribución impresa. 2. Puedes verla en formato pdf en la página www.cedicyt.ipn.mx sección Conversus. Saludos.

El diálogo también puede ser por:

Conversus Divulgación Científica
http://twitter.com/conversusipn

conversus@ipn.mx

O bien escribirnos a:
Revista *Conversus*, Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología, Av. Zempoaltecas esq. Manuel Salazar (Av Hacienda Sotelo), Col. Ex Hacienda El Rosario, Del. Azcapotzalco, 02420, D. F., México. Si lo prefieres también nos puedes llamar al teléfono: 5729-6000 ext. 64827

Convives con ella todos los días.

Está en tu casa, desde la cocina, el comedor, el baño y qué decir de tu recámara. Es necesaria para que funcionen todos los servicios como la luz, el agua, el teléfono y el gas. Te acompaña en el transporte y la traes hasta en tu mochila. Hacia donde quiera que mires, algún proceso químico está presente.

Según el químico francés Jean-Marie Lehn, Premio Nobel de Química de 1987: "un mundo sin química sería un mundo sin materiales sintéticos y, por tanto, sin teléfonos, ordenadores, cine ni tejidos sintéticos". En un contexto más amplio, sería un mundo sin jabón, pasta de dientes, perfumes, cosméticos, carburantes, tintas, libros ni periódicos.

2011 es el año de la Química en reconocimiento a la física Marie Curie ya que hace cien años obtuvo el Premio Nobel de Química (1911), por su descubrimiento del radio y del polonio. Curie fue la primera mujer en recibir en dos ocasiones este prestigioso reconocimiento. Fue, además, la primera mujer que obtuvo la medalla Davy (1903), distinción científica entregada cada año por la Royal Society de Londres que premia a aquellos científicos que hayan desempeñado una labor excepcional en el ámbito de la Química.

Estamos concluyendo el Año Internacional de la Química, y en *Conversus* no queremos cerrar este importante festejo sin hacer un reconocimiento dedicando un número a la ciencia de la materia. Sin duda que habrá mucho más qué revisar, qué conocer y qué leer. Esta es sólo una pequeña aportación de la Química en acción.

Rocío Ledesma

Cómo *tener una* mejor *Química*

José Luis Carrillo Aguado*

¿Sabías que la Química está en todos los productos, servicios y artículos que usas? Desde la respiración de todos los seres vivos hasta la producción de los nanomateriales indispensables para la fabricación del Ipad y los empleados en la superconducción de hadrones en el Gran Colisionador tienen relación con la Química.

*Periodista científico de *Conversus*.

La Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el Año 2011 como Año Internacional de la Química y confió su organización a la UNESCO y a la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC). La propuesta fue apadrinada con anticipación por 24 Estados Miembros del Consejo Consultivo de la UNESCO, entre ellos Etiopia.

Uno de los principales objetivos del Año es fomentar el interés de los jóvenes en la Química. El mundo celebrará los puntos de vista artísticos, científicos, la contribución más importante es al conocimiento, a la protección medioambiental, a la mejora de la salud y al desarrollo económico de esta disciplina científica. Con motivo del Año hay toda una serie de actos y eventos apasionantes programados para llevarse a cabo en todo el planeta. La UNESCO alienta la participación de todos en la página electrónica www.chemistry2011.org.

Pero, ¿qué entendemos por Química, cuál es la historia de esta disciplina, en qué ramas se divide? Etimológicamente, la palabra *química* deriva del árabe *keme*, que significa "tierra", y con ella denominamos la disciplina científica que estudia la composición, estructura y propiedades de la materia, como los cambios que ésta experimenta durante las reacciones químicas y su relación con la energía. Históricamente la Química moderna es la evolución de la Alquimia tras la Revolución Química de 1733.

La Química abarca un campo de estudios amplio, por lo que en la práctica se estudia cada tema de manera particular. Las seis ramas principales de la Química son:

- Química inorgánica. Síntesis y estudio de las propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas de los compuestos formados por átomos que no sean de carbono.
- Química orgánica. Síntesis y estudio de los compuestos que se basan en cadenas de carbono.
- Bioquímica. Reacciones químicas en los organismos y seres vivos.
- Química física. Fundamentos y bases físicas de los sistemas y procesos químicos. Aspectos energéticos y dinámicos de tales sistemas y procesos. Sus áreas de estudio más importantes son la termodinámica química, la cinética química, la electroquímica, la mecánica estadística y la espectroscopía. Se le asocia con la Química Cuántica y la Química Teórica.
- Química industrial. Métodos de producción de reactivos químicos en cantidades

elevadas, de la manera más beneficiosa desde el punto de vista económico. Ahora también se preocupa por el cuidado ambiental.

• Química analítica. Métodos de detección (identificación) y cuantificación (determinación) de una sustancia en una muestra. Se subdivide en cuantitativa y cualitativa.

Un poco de historia

Las primeras experiencias del hombre como químico se dieron con la utilización del fuego en la transformación de la materia, la obtención de hierro a partir del mineral y de vidrio a partir de arena. Poco a poco el hombre se dio cuenta de que otras sustancias también tienen este poder de transformación. Se dedicó en buscar una sustancia que transformara el metal en oro, lo que lo llevó a la creación de la Alquimia. La acumulación de experiencias alquímicas jugó un papel vital en el futuro establecimiento de la Química.

La Química es una ciencia empírica, basa sus resultados en la observación, la experimentación, la elaboración de hipótesis, la formulación de teorías, todo ello apegado al método científico, forma de conocimiento sistemático y riguroso que es la forma de conocimiento más racional de que dispone el hombre.

El átomo en la Química

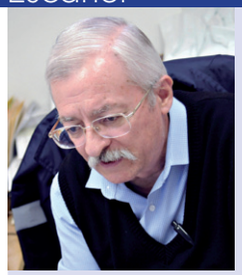
El origen de la teoría atómica se remonta a la escuela filosófica de los atomistas, en la Grecia antigua. Los fundamentos empíricos de la teoría atómica, de acuerdo con el método científico, se deben a un conjunto de trabajos hechos por Antoine Lavoisier, John Dalton, Gay-Lussac y Amadeo Avogadro hacia principios del siglo XIX.

Los átomos son la fracción más pequeña de materia estudiados por la Química, están constituidos por diferentes partículas, cargadas eléctricamente, los electrones, de carga negativa; los protones, de carga positiva; los neutrones, que son neutros, y todos aportan masa para contribuir al peso.

Si hay una partícula importante y representativa en la Química es el electrón. Uno de los mayores logros de la Química es haber llegado al entendimiento de la reacción entre reactividad química y distribución electrónica de átomos, moléculas o sólidos. Los químicos han tomado los principios de la Mecánica Cuántica y sus soluciones fundamentales y han hecho cálculos para sistemas más complejos. La idea del orbital atómico y molecular es una forma sistemática en la cual la formación de enlaces es entendible.

Conclusión

La Química es una disciplina basada en el método científico y la investigación en este campo requiere de todo el rigor y la objetividad que se experimenta en la ciencia. Sin duda alguna, esta disciplina nos puede ayudar a los seres humanos a tener una buena "química" los unos con el prójimo. Aprovechemos este campo del conocimiento para mejorar la calidad de la vida humana.



Benjamín Ruiz Loyola*

Química *por todos* lados

Fui al zoológico el domingo y mientras miraba a los pavorreales de majestuoso plumaje, me percaté que algunos de ellos no lo tienen igual sino más bien descolorido. Me llamó mucho la atención eso y, además, me pregunté el por qué de los diferentes colores. Es cierto que siempre vivimos un mundo de color pero también sucede que a veces no lo apreciamos.

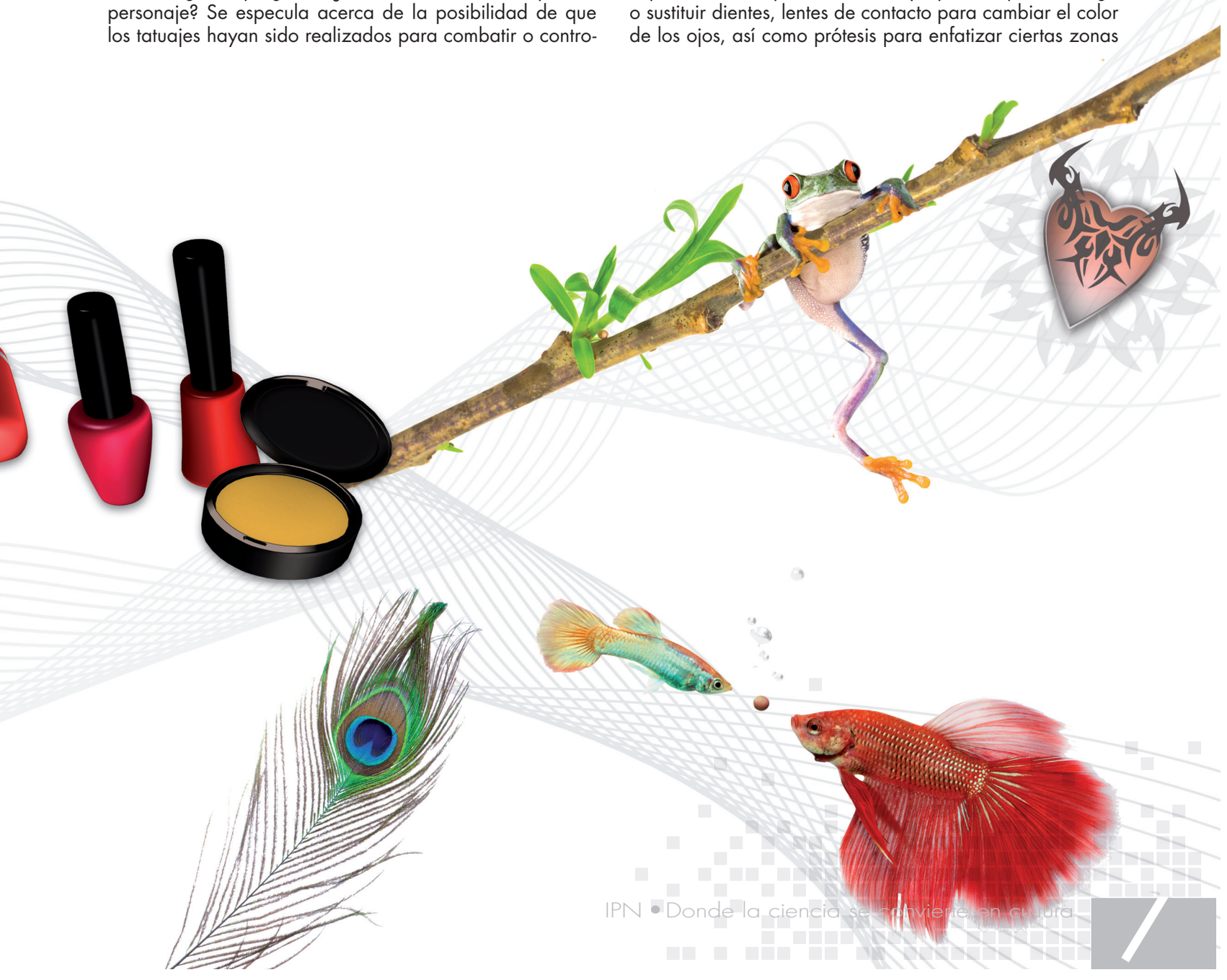
*Investigador y docente en la Facultad de Química, UNAM.

Al día siguiente le pregunté a mi profesor de Biología a qué se deben esas diferencias en colores y él contestó que se deben a ciertos compuestos químicos que tienen los animales y que les sirven para mostrar diversos estados: agitación sexual, miedo o disposición para alimentarse; así, se pueden ver muy vistosos para atraer a las hembras, muy agresivos para espantar a sus contrincantes o depredadores o confundirse con el entorno y pasar desapercibidos, sea para alejarse del peligro o para atraer posibles animales que les sirvan de alimento. Mi sorpresa fue grande: ¡el color de la naturaleza es una forma de lenguaje y depende de la Química! Y luego, leyendo algunos libros, supe que ese lenguaje fue imitado por los seres humanos que comenzaron a pintar sus cuerpos de formas muy particulares para diversas actividades, realizando ceremonias específicas: para salir de cacería, para entrar en guerra o para contraer matrimonio. Para pintar sus cuerpos, esos ancestros utilizaban lo que encontraban a su paso: minerales o flores que frotaban contra su cuerpo; luego, aprendieron a moler los minerales y a mezclarlos con aceites, lo que les permitió pintar cuevas. El cuerpo humano se podía transformar en un lienzo en el que se plasmaban, de manera efímera, obras de arte con finalidades distintas. ¡Qué prodigio!

Esa costumbre de adornar el cuerpo permanece hasta nuestros días: en los tatuajes, en la pintura que utilizan los payasos para hacernos reír y en el maquillaje que utilizan las mujeres para acentuar su belleza natural. Y al pensar en eso, obviamente pensé en mi novia. Tomé el teléfono y le llamé, pero no estaba, había salido con su hermano menor. Dejé recado para que, por favor, me llamara cuando regresara (no tiene celular, ¡vaya usted a creer!).

Me puse a navegar por la red sin un objetivo fijo y, buscando información sobre tatuajes, me enteré de que en el neolítico se practicaba el tatuaje, pues se han encontrado fósiles tatuados, el más famosos de ellos el llamado *hombre de hielo*, descubierto en 1991 en el Valle de Oetz. Se han encontrado 57 tatuajes en este cuerpo momificado, cuya antigüedad se calcula entre 5 300 y 3 300 años antes de nuestra era; con todo, no es el único caso de momias tatuadas. Esta momia tatuada (a la que coloquialmente se le conoce como *Otzi*) se encuentra actualmente en el Museo de Arqueología del Tirol del Sur, en Bolzano, Italia. Y me surgió la pregunta: ¿cómo se hizo los tatuajes ese personaje? Se especula acerca de la posibilidad de que los tatuajes hayan sido realizados para combatir o controlar problemas de artritis (que se han localizado mediante rayos-X en el cuerpo de la momia), sea mediante técnicas de acupuntura muy rudimentarias, o para aplicar algunas sustancias presentes en plantas que ayudaran a Otzi a soportar el dolor. Cuando leí eso recordé que en clase nos habían platicado que el sauce blanco tiene en su corteza una sustancia química que alivia el dolor, baja la fiebre y reduce las inflamaciones. ¿Será el sauce blanco parte del origen de los tatuajes de Otzi? A fin de cuentas, ese compuesto extraído del sauce dio origen al medicamento más conocido y vendido en la historia mundial: la aspirina.

Me recosté en mi cama y miré el cartel que tengo en el techo, una estupenda foto de Scarlett Johansson y pensé ¿qué tanto de lo que veo es natural y qué tanto es química? A fin de cuentas, los cosméticos son simplemente química aplicada al arte del embellecimiento, realzando, enfatizando e iluminando los aspectos atractivos del cuerpo, pero también disimulando, escondiendo o minimizando sus defectos. Y el resultado siempre es sumamente agradable. Y si pensamos en que, además, hay aparatos para corregir o sustituir dientes, lentes de contacto para cambiar el color de los ojos, así como prótesis para enfatizar ciertas zonas



corporales, haciéndolas más grandes o voluminosas y, con ello, más atractivas, nos daremos cuenta de que la Química ha modificado mucho nuestra vida. Afortunadamente –me dije- mi novia es completamente natural ¿O no?

Volví a mi navegador y me encontré con la noticia –para mí una novedad- de que los egipcios empleaban una mezcla compuesta por yodo, grasa animal y un pigmento rojo, para pintarse los labios. ¡Caramba! Así que la costumbre nos viene de miles de años atrás. Y así me enteré de que hay una enorme cantidad de productos que se consideran cosméticos: el champú, alaciador, rizador, acondicionador, tinte y todos los productos para el cabello; sombra para ojos y color para las mejillas; lápiz y brillos labiales; crema para rasurar, corrector para piel, barniz y quitaesmalte para uñas, entre varios otros.

En ese momento me asaltó una duda: ¿los perfumes, son cosméticos o no? Al navegar en busca de información encontré dos cosas que llamaron mi atención. La primera, sí se consideran cosméticos, porque tienden a modificar el olor corporal, disimulando los malos olores con aromas más agradables; la segunda, que en Barcelona existe un Museo del Perfume. Y nuevamente me sorprendí al enterarme de que los antiguos ya empleaban perfumes. Un grupo de arqueólogos encontró en 1998 un sitio que aparentemente se empleaba como laboratorio para la fabricación de perfumes, en Pyrgos, Chipre, que tiene una antigüedad de unos 4 mil años. Dentro de los hallazgos hay una serie de vasijas con esencias mezcladas con aceite de oliva. Al analizar químicamente el contenido de estas vasijas, se encontró que contenían anís, perejil, pino, bergamota, almendras y cilantro, en algunos casos solas, en varios más formando mezclas de diversos olores. Claro que ahora se emplean, además de los productos que se obtienen de flores, hojas, raíces, cortezas y semillas de plantas o cáscaras de frutas, sustancias que se diseñan y se producen en los laboratorios especializados. Además, sorprendentemente, encontré que los aztecas también tenían sus perfumes y que empleaban para ellos el nopal, el incienso y el agua de rosas, entre otras cosas. Y me dije a mí mismo: los vegetales no solamente se comen, se usan. ¿Quién diría que el cilantro sirve para algo más que dar sabor a unos riquísimos tacos al pastor?

En la actualidad hay perfumes en varias presentaciones, con precios distintos y concentraciones diversas. Me encontré con una tabla que nos puede ayudar a decidir qué tipo de perfume o loción comprar, de acuerdo con su contenido de esencia (que es la que proporciona el aroma), que es la siguiente, del más barato al más caro:

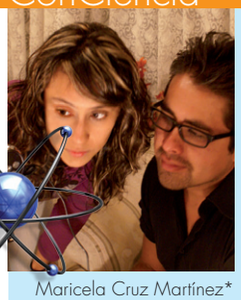
- Loción para después de afeitar (*after shave*) : 1% a 3% de esencia;
- Agua de Colonia (*Eau de Cologne*): 3% a 8% de esencia;
- Agua de baño (*Eau de toilette*): 5% a 15% de esencia;
- Agua de perfume (*Eau de parfum, parfum de toilette*): 10% a 20%;
- Extracto de perfume (*Extrait*): 15% a 40%.

Dejé por un momento la computadora y miré el cartel del "Chicharito" Hernández, enfundado en la playera del Man U que está en la puerta de mi recámara. Y, enfrascado en mis ideas, me puse a pensar qué tanto han cambiado los artículos deportivos. De vuelta al navegador, encontré que

los trajes de baño cambiaron no solamente en la forma, de aquellos que cubrían casi todo el cuerpo a los brevísimos bikinis actuales, sino que los materiales de que están hechos son muy diferentes. Cuando eran de algodón, el traje absorbía muchísima agua, aumentando el peso y deformándose por eso durante el transcurso de la competencia, de manera que resultaba ser un escollo para los competidores. Los materiales de fabricación comenzaron a cambiar hasta los actuales trajes que pueden ser de nylon y Lycra (otra especie de nylon) que son extremadamente ajustables pero permiten el movimiento libre del competidor y son absolutamente impermeables, o también pueden ser de poliéster y lycra; inclusive se han fabricado algunos a base de neopreno. Pero, además del propio traje de baño, se emplean accesorios como gorras (de silicón, para eliminar la fricción del agua con el cabello sin necesidad de raparse), pinzas de silicón para la nariz (para prevenir la entrada de agua) o *goggles* con cinta de silicón y cristales de policarbonato. No es totalmente fortuito que, por ejemplo, el record olímpico en los 200 metros de nado libre lo estableciera Mark Spitz en 1.52.78 y en 2008 lo dejara Michael Phelps en 1.42.96, casi 10 segundos menos. Ciertamente la alimentación y las técnicas de entrenamiento son importantes, pero también lo es el diseño y los materiales de fabricación de los trajes. ¡Otra vez la química en acción!

Me asomé al patio y me fijé en mi bicicleta. Al navegador, de volada. Las primeras bicicletas se fabricaban de madera, luego fueron de hierro, posteriormente de acero, todas pesadas e incómodas. Más adelante, el aluminio, ligero y duro, comenzó la transformación radical de estos vehículos, hasta llegar a las actuales básicamente hechas con fibra de carbón, material resistente y ultraliviano. Y así, casi en todos los deportes se han dado estos cambios, a veces dramáticos, en los materiales de fabricación tanto de los uniformes como de los implementos necesarios para su práctica.

Y así, entre esperar la llamada de mi novia y buscar cosas en el navegador, llegué a la conclusión de que la Química está en todos lados, ya sea diversión, Medicina, la naturaleza, alimentos, ¡en todo!



Maricela Cruz Martínez*
Ricardo Urbano Lemus*

La *Química* que tengo con *ella*

Politécnico ganador, medalla de plata en la XVI Olimpiada Iberoamericana de Química

"¡Qué divertido y emocionante es viajar y ganar medallas con sólo hacer lo que me gusta!, desde niño he sido una persona muy curiosa, siempre me han llamado la atención los fenómenos que acontecen a nuestro alrededor". "Un día asistí a un museo científico, donde tuve la oportunidad de participar en un experimento, el cual consistía en mezclar dos soluciones incoloras que después de cierto tiempo de mezcladas tomaban una coloración azul intensa, el experimento me impactó y fue ahí donde nació mi espíritu científico".

*Periodistas de *Conversus*.

De esta forma es como David Yafté Díaz Sánchez, alumno del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECYT) "Diódoro Antúnez Echegaray", nos contó su experiencia tras haber obtenido la medalla de plata en la XVI Olimpiada Iberoamericana de Química 2011, que se llevó a cabo en Brasil el pasado mes de septiembre.

Asimismo, David ha demostrado su vocación por la investigación ya que destacó de entre aproximadamente 187 alumnos de educación superior públicas y privadas del país, siendo un orgullo politécnico ganando dos medallas de oro en las XX y XIX Olimpiada Nacional de Química 2010, organizadas por la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) para seleccionar a los jóvenes más sobresalientes que representen a México en las olimpiadas internacional e iberoamericana de Química.

¿Cómo te nace el amor por la Química?

Mi instinto de curiosidad y el gusto por las Matemáticas y la Química, son lo más importante; durante la secundaria tuve la oportunidad de comprarme un juego de Química, con él me fui adentrando más en la materia, hasta llegar al día de hoy.

¿Qué sentiste cuando ganaste la medalla de plata en la XVI olimpiada iberoamericana de Química?

La medalla de plata que gané en esta olimpiada se realizó en Brasil el pasado mes de septiembre del presente año. Me tomó por sorpresa, debo confesar que mi trabajo en laboratorio no fue muy bueno. Recuerdo que cuando mencionaron mi nombre me puse mi sombrero de charro y grité, ¡fue muy emocionante! Me siento feliz por el resultado, pues hace notorio que todo el esfuerzo de los dos últimos años ha dado frutos.

La experiencia pasada en la 43ª Olimpiada Internacional de Química, fue en Turquía en julio de este año. Esta competencia me enseñó que no siempre los que ganan medalla son los que ganan más, porque aunque en esta olimpiada no gané medallas, he ganado amigos y experiencias invaluables.

David Yafté Díaz Sánchez es miembro de la Sociedad Química de México, tiene galardones también en concursos interpolitécnicos de Matemáticas, Química, Biología y Filosofía.

¿Cómo te miras en un futuro?

Seré un investigador, pues como dice el Dr. Ginés Morata, "no cabe duda que los científicos son afortunados al tener un oficio apasionante, pues trabajan en lo que les gusta, interactúan con colegas de todo el mundo, de quienes aprenden mucho y con quienes pueden establecer una amistad duradera, viajan a otros países, y ocasionalmente reciben premios y distinciones". Es por esto que quiero terminar mis estudios de posgrado en ciencias químicas y trabajar en algún centro de investigación, como el Cinvestav o la Facultad de Química de la UNAM.

¿Qué importancia tiene la Química para la sociedad?

Nuestra comprensión del mundo en que vivimos depende de nuestro conocimiento de la Química. Esta ciencia tiene una presencia fundamental en todo el Universo conocido y, además, interviene en todos los procesos de la vida. A la Química moderna le debemos la mayoría de los avances terapéuticos, los progresos alimentarios y los adelantos tecnológicos conseguidos en el siglo XX y XXI. Esta ciencia no sólo ha revolucionado la fabricación de medicamentos, vestidos y cosméticos, sino también la difusión de la energía y la producción de aparatos tecnológicos. Es fundamental conocer mejor a la Química para saber utilizarla.

Como miembro afiliado de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC por sus siglas en inglés)

¿Cómo invitarías a jóvenes como tú a participar más activamente en el desarrollo de actividades científicas?

Lo que se puede hacer en un país como el nuestro, donde la población de jóvenes es alta, es darle una mayor difusión y apoyo a estas temáticas. También animar a los jóvenes a perder el miedo, mal fundamentado, de adentrarse en la ciencia, pues, he notado con muchos compañeros no sólo del país, sino de todo el mundo, que el vencer los paradigmas de la sociedad es algo que aún nos cuesta trabajo.

María Valdés Ramírez*

La *Química* y las *plantas*

Los grandes retos que todos tenemos que enfrentar son producir alimentos y mejorar y conservar el medio ambiente. La población del mundo llegó ya a los 7 mil millones por lo que la demanda en alimentos será más del doble de la actual. Y ¿qué decir de la contaminación que ya todos padecemos? La producción de alimentos no contaminantes puede hacerse con plantas.

*Investigadora del Laboratorio de Microbiología Orgánica Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.

El éxito del manejo agrícola depende en gran medida del crecimiento y rendimiento (producción) del cultivo. Si la planta crece y su cosecha es buena, el campesino tendrá éxito y aún con una economía desfavorable, recibirá a cambio la compensación de su inversión en trabajo y en capital de acuerdo con la cantidad y calidad de su cosecha. En lo opuesto, si la planta no creció bien, recibirá poco o nada a cambio.

¿Qué se necesita para que las plantas crezcan y produzcan bien? El buen crecimiento de las plantas requiere además de luz, aire y agua, nutrientes que son elementos químicos, que por lo general le son proporcionados por los minerales del suelo. Aunque estos elementos sólo forman una pequeña proporción del peso seco de la planta, entre el 2 y el 10 por ciento, son fundamentales para la vida del vegetal, lo que explica que sean considerados como elementos esenciales para su nutrición. En la actualidad se tienen los conocimientos sobre la nutrición química de las plantas, pero para llegar a ello se han tenido que hacer muchos estudios a través de trabajos de investigación a través de muchos años.

Los elementos químicos esenciales, imprescindibles para el crecimiento de las plantas en cantidades relativamente grandes son:
- Carbono (C), que procede del CO_2 del aire;
- Hidrógeno (H), proveniente del agua absorbida por la planta a través de sus raíces;
- Oxígeno (O_2), que procede del agua y de los gases atmosféricos, CO_2 y O_2;
- Calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre (S), provenientes del suelo;
- Nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K).

Los elementos químicos esenciales necesarios a las plantas en cantidades pequeñas y que provienen del mismo suelo, se les denomina menores y son:
- Hierro (Fe), magnesio (Mn) y boro (B);
- Cobre (Cu), zinc (Zn) y molibdeno (Mo).

Los llamados elementos menores o micronutrientes llevan este nombre no porque sean menos importantes que los elementos mayores, sino porque son absorbidos por las plantas en muy pequeñas cantidades y su carencia debe corregirse en los suelos. Los elementos químicos que sirven de alimento a las plantas deben estar presentes en los suelos y estar en cierto equilibrio entre ellos, porque el exceso de un nutriente puede ser tan perjudicial como su carencia.

El nitrógeno, fósforo y potasio (N-P-K) son considerados como fertilizantes porque se pueden aplicar al suelo por medio de abonos, estiércol o fertilizante químico.

El nitrógeno es el elemento químico que todos los seres vivos necesitamos en mayor medida. Paradójicamente su reserva no está en el suelo, donde las plantas lo necesitan, sino en el aire y de aquí ellas no lo pueden tomar ni los animales (nosotros). Como el nitrógeno del aire (N_2) es inerte por su resistente triple ligadura que mantiene las moléculas unidas, la producción de fertilizante nitrogenado es muy contaminante y cara; se requieren 200 atmósferas de presión, y una temperatura de 450 a 500°C y un donador de hidrógeno que usualmente es metano (CH_4, hidrocarburo fósil). Este procedimiento se conoce como el de Haber-Bosch (Premio Nóbel) y es utilizado en el mundo entero para producir fertilizante nitrogenado.

Además, se ha comprobado científicamente que las plantas no pueden absorber todo el fertilizante nitrogenado que se les aplica, utilizan sólo del 30 al 40 por ciento del mismo. ¿A dónde va a parar el resto? Una parte se filtra en el suelo y va a contaminar las aguas subterráneas que llegan a los ríos y al mar, envenenando a los peces y además produciendo eutroficación, por lo que crecen organismos acuáticos indeseados. Otra parte se va a la atmósfera en forma de gas (N_2O) dañando la capa protectora de ozono que nos protege del negativo efecto de los rayos UV-B.

Afortunadamente la naturaleza nos ha provisto de bacterias que son capaces de activar el nitrógeno inerte del aire por lo que no se necesita del hidrocarburo fósil. Ellas tienen un equipo enzimático que transforma el nitrógeno no asimilable en nitrógeno asimilable por las plantas. Estas bacterias viven tanto libremente en el suelo como en asociación con las plantas. Muchas de éstas las alojan en sus raíces en unas estructuras especiales (llamadas nódulos) que ellas forman con estos fines. De esta manera, las bacterias le pasan a las plantas el N que necesitan para su crecimiento y producción, es decir, se convierten en su fábrica de fertilizante. Las bacterias reciben a cambio las substancias carbonadas que las plantas sintetizan a través de la fotosíntesis. A este proceso se le conoce como fijación biológica de nitrógeno.

Podríamos entender mejor este proceso natural con el estudio y el uso intensivo de dicho conocimiento. De esta manera se podrían mejorar los cultivos agrícolas y evitar la utilización de fertilizantes que provocan contaminantes de mantos freáticos y daños en la capa de ozono.

Existen en el suelo otros microorganismos (en este caso son hongos) que también se asocian con las plantas y les transportan desde el mismo hasta el interior de las raíces los elementos químicos, fundamentalmente aquellos iones que son inmóviles. ¿Recuerdas cuáles son los iones menos móviles y cuáles los más móviles? (el menos móvil es el P y el más móvil es el N, por eso éste se va tan rápido en el suelo).

¿Cómo participarías tú para evitar la contaminación del medio ambiente y la producción natural de alimentos?

María del Socorro
Alpizar Ramos*

La Química y los medicamentos

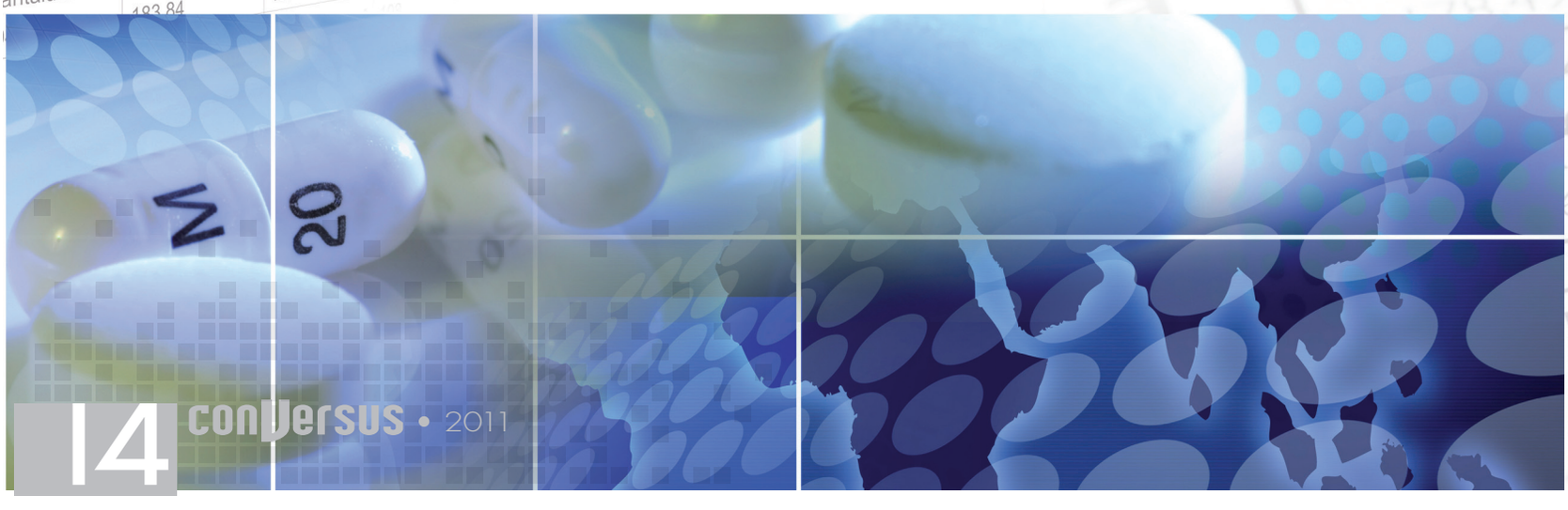
Desde la aparición de los seres humanos sobre la Tierra, éstos tuvieron como uno de sus mayores retos el de sobrevivir a las enfermedades, para lo cual recurrieron al empleo de remedios con productos naturales como hierbas y flores. De tal forma que para recuperar o mantener la salud era indispensable conocer cómo funcionaban los diferentes remedios y este conocimiento potenciarlo con los "favores divinos".

*Docente e investigadora de laFacultad de Química, UNAM.

Conforme la humanidad fue adquiriendo más conocimientos, se inició el estudio y la documentación sistemática de las incipientes formas farmacéuticas, así es como encontramos la farmacopea sumeria, rescatada de las ruinas de Nippur, la cual fue grabada en arcilla por un médico de la región. Otra importante aportación es el código de Hammurabi que describe cientos de medicamentos.

La primera referencia de lo que hoy se conoce como la tecnología farmacéutica es la galénica, nombre derivado de Galeno, su creador, médico de cabecera del emperador romano Marco Antonio, y autor también de la gran Enciclopedia Médica. Galeno estableció los aspectos fundamentales del desarrollo de medicamentos a partir de productos naturales. En nuestros días la galénica está retomando un nuevo impulso en nuestro país asociada a la farmacia comunitaria y hospitalaria, sobre todo en el ámbito de la dermatología y la dosificación en pacientes geriátricos.

Más adelante se inicia lo que ahora podríamos interpretar, de acuerdo con los filósofos de la calidad o a los expertos de ISO, como "escuchar" la voz del cliente; es decir, no sólo tener productos, sino también favorecer su aceptación por parte del paciente. Así Rhazes (859 d. C.), comienza la hoy conocida tecnología de recubrimiento de tabletas, empleando para ello el mucílago de la semilla de Plantago,



con lo que se evita o al menos se reduce la percepción de los sabores desagradables de los fármacos al administrarse en forma de comprimidos recubiertos.

Años después Avicena recubrió los comprimidos con delgadas láminas de oro y plata, confiriendo a éstos no sólo un "supuesto" mejor efecto farmacológico, sino también transformando la imagen de esta forma de dosificación. Se dice que a raíz de esta modalidad surge el dicho de "dorar la píldora".

Es durante la Edad Media cuando el desarrollo de los medicamentos sufre su mayor retraso, ya que su estudio se lleva a cabo exclusivamente en los claustros de los conventos. Es una época en la que el conocimiento se custodia celosamente y se transforma en una herramienta de poder para el clero y la clase gobernante.

Con el Renacimiento la Farmacia, al igual que todas las ramas de la ciencia, inicia su camino sola, desligándose lentamente de la Medicina. Es en esta época cuando se determina la necesidad de contar con dos especialistas en salud, uno responsable de diagnosticar enfermedades y de prescribir medicamentos: el médico, y otro especialista en la manufactura y desarrollo de medicamentos: el farmacéutico. Históricamente esta separación de profesiones se formaliza a través del Edicto de Palermo dictado por Frederick II de Hohenstaufen, Emperador de Alemania y también Rey de Sicilia en el año de 1240.

A pesar de los avances en el desarrollo de la Farmacia, la producción de medicamentos seguía siendo limitada y un tanto artesanal, no se contaba con organizaciones que dedicaran sus esfuerzos a la producción masiva de medicamentos y las incipientes entidades regulatorias no establecían los requerimientos mínimos para la producción de los mismos.

Es a finales del siglo XIX y principios del XX, cuando surge lo que hoy conocemos como industria farmacéutica, y con ella la Tecnología Farmacéutica, la que definimos como "la rama de la Farmacia responsable del diseño, desarrollo, fabricación y evaluación de medicamentos puros, seguros y efectivos" M S Alpizar R. Años después se desprende de la tecnología farmacéutica el desarrollo de medicamentos como el estudio de los fármacos y las formas farmacéuticas.

De lo anterior podemos agrupar la evolución de los medicamentos en 8 etapas:

1600 a. C.

Conocimientos tradicionales.- Se conoce el efecto del opio, el alcohol y los extractos naturales. Se depende de un experto que ha adquirido los conocimientos de manera poco sistemática y, en algunos casos, se recurre al método de prueba y error.

En los albores de este periodo se desconocía cuál era el contenido de los extractos, pero con base en la observación se establece que al combinar ciertas plantas con minerales (tierra volcánica, arena, etc.), se obtienen mejores resultados.

Podemos afirmar que se inicia la caracterización empírica de las bases y los ácidos.

Conocimientos tradicionales

1831

Tomás Latta, emplea exitosamente la inyección endovenosa de cloruro de sodio para tratar el cólera. Con esto confirma que la pérdida de aniones y cationes, consecuencia del incremento de las evacuaciones intestinales, es el factor determinante por el cual los enfermos fallecen. La solución que aplica consiste en restituir estos iones.

Tomás Latta

1860-1920

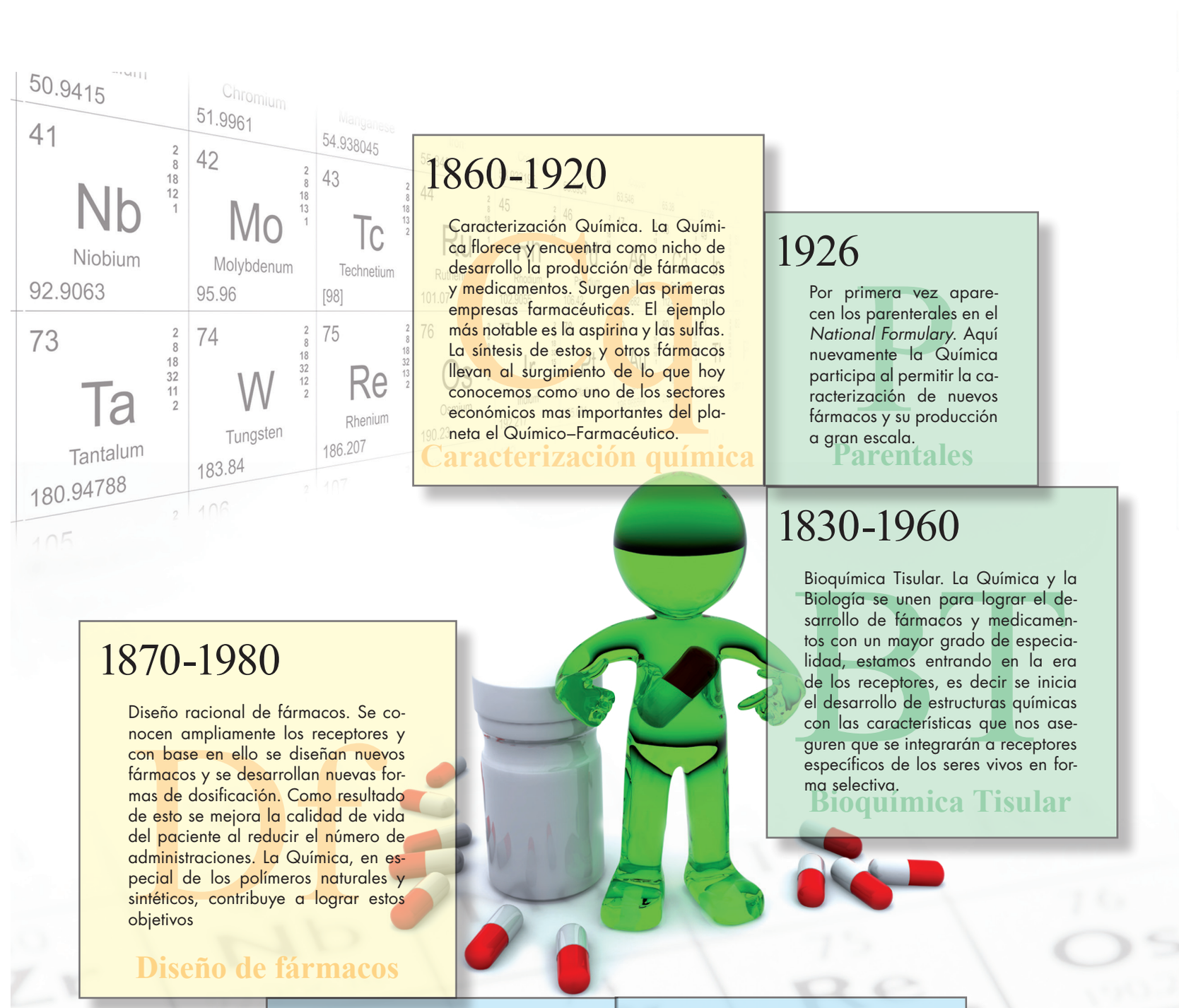
Caracterización Química. La Química florece y encuentra como nicho de desarrollo la producción de fármacos y medicamentos. Surgen las primeras empresas farmacéuticas. El ejemplo más notable es la aspirina y las sulfas. La síntesis de estos y otros fármacos llevan al surgimiento de lo que hoy conocemos como uno de los sectores económicos mas importantes del planeta el Químico–Farmacéutico.

Caracterización química

1926

Por primera vez aparecen los parenterales en el *National Formulary*. Aquí nuevamente la Química participa al permitir la caracterización de nuevos fármacos y su producción a gran escala.

Parentales



1830-1960

Bioquímica Tisular. La Química y la Biología se unen para lograr el desarrollo de fármacos y medicamentos con un mayor grado de especialidad, estamos entrando en la era de los receptores, es decir se inicia el desarrollo de estructuras químicas con las características que nos aseguren que se integrarán a receptores específicos de los seres vivos en forma selectiva.

Bioquímica Tisular

1870-1980

Diseño racional de fármacos. Se conocen ampliamente los receptores y con base en ello se diseñan nuevos fármacos y se desarrollan nuevas formas de dosificación. Como resultado de esto se mejora la calidad de vida del paciente al reducir el número de administraciones. La Química, en especial de los polímeros naturales y sintéticos, contribuye a lograr estos objetivos

Diseño de fármacos

1980-2000

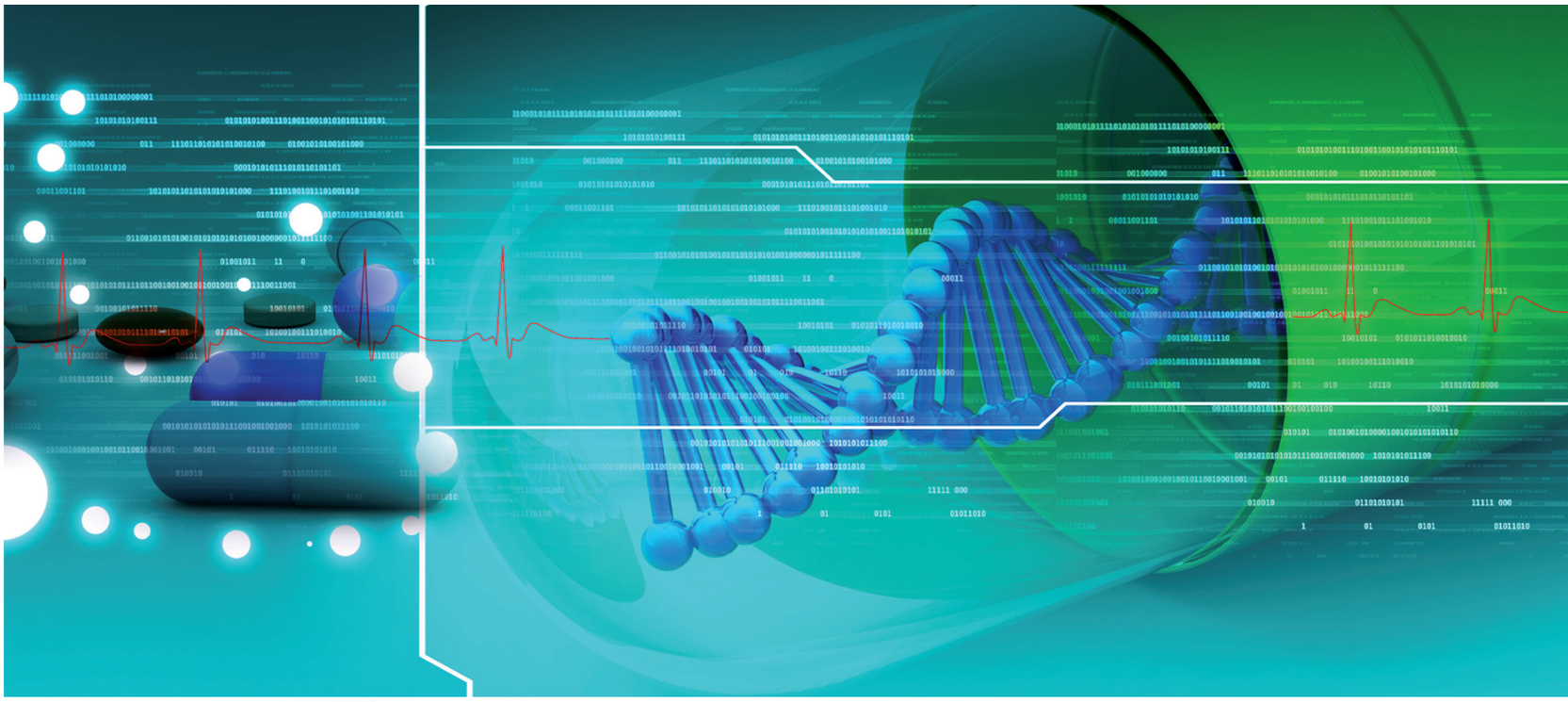
Antivirales. La humanidad se enfrenta a una nueva pandemia: el herramental hasta ahora diseñado se ve retado ante la presencia del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida. La academia y la industria unen esfuerzos para atender esta necesidad. Diversas metodologías químicas, bioquímicas y biológicas contribuyen en el desarrollo, evaluación y producción de estos nuevos fármacos.

Antivirales

2011

Terapia génica. El conocimiento del genoma humano, nos representa una nueva alternativa para la prevención, diagnóstico y tratamiento de los padecimientos a los que se enfrenta el ser humano. Y aquí nuevamente la Química ahora asociada a la Biotecnología contribuye a la generación del conocimiento que impactará en mejorar la calidad del vida del paciente.

Terapia génica



Ahora bien ¿qué son los medicamentos?; ¿para qué sirven?; ¿cuáles son los riesgos de su empleo sin control?

Para contestar estas preguntas partiremos de dos premisas. La primera estableció que de acuerdo a la Asamblea Mundial de la Salud en 1977, definió la meta conocida como "Salud para todos para el año 2000", la cual consistió en brindar a los ciudadanos del mundo el grado de salud que les permita llevar una vida social y económicamente productiva. La estrategia incluyó el desarrollo de recursos humanos y tecnológicos, que redundó en la generación de medicamentos y servicios, en la cantidad y calidad requeridos

La segunda premisa establece que el primer medicamento es el alimento, en nuestros días es cada vez más evidente que somos lo que comemos, en otras palabras que muchos de los trastornos de salud que padecemos son resultado de los malos hábitos de higiene y alimentación que hemos adquirido a lo largo de nuestra vida.

¿Y cómo remediar estos padecimientos? la regla de oro es la prevención, modificando nuestra vida sedentaria, consumiendo alimentos en forma balanceada, evitando la ingesta de productos ricos en grasa, haciendo rutinariamente ejercicio, bebiendo agua y muy importante valorando nuestra salud.

Sin embargo cuando esto no es suficiente recurrimos a los medicamentos.

¿Qué son los medicamentos? De acuerdo a la NOM-SA1-059 Buenas Prácticas de Fabricación, son a toda sustancia o mezcla de sustancias de origen natural o sintético que tenga efecto terapéutico, preventivo o rehabilitatorio, que se presente en forma farmacéutica y se identifique como tal por su actividad farmacológica, características físicas, químicas y biológicas.

Los medicamentos están compuestos de fármacos o principios activos, que son sustancias de origen natural, sintético o biotecnológica que tienen alguna actividad farmacológica y que se identifican por sus propiedades físicas, químicas o acciones biológicas.

Y los excipientes cuya función es favorecer su administración, aceptación y brindar estabilidad química, física microbiológica al fármaco.

¿Para qué sirven los medicamentos?, su administración nos permite que el paciente recupere su salud, evitar una enfermedad, aliviar un dolor o controlar algún cambio en su fisiología como en el caso de los pacientes que sufren de diabetes tipo II y reciben hipoglucemiantes orales.

¿Cuáles son los riesgos del empleo de medicamentos? Un medicamento tiene como característica básica de calidad la seguridad, en otras palabras antes de que el paciente reciba el medicamento, éste tuvo que pasar por una serie de evaluaciones químicas, físicas, microbiológicas y biológicas para asegurar que su efecto sea el esperado. El verdadero riesgo de los medicamentos es su empleo sin control, es decir cuando los pacientes se automedican o se administran dosis superiores a las indicadas por el médico o bien, hacen mal uso de los mismos.

En estos casos un medicamento puede afectar la vida del usuario. Por esto es vital que siempre se empleen bajo estricto control del profesional de la salud.

Conclusiones

La Química fue, es y será un elemento central en el desarrollo y producción de medicamentos.

Los medicamentos son los insumos de la salud indispensables para conservar la salud, su empleo debe hacerse en forma responsable, eliminando la mala práctica de la automedicación y favoreciendo el uso responsable de los mismos.

Bibliografía

1. NOM-059-SSA1-2006. Buenas Prácticas de Fabricación para establecimientos de la industria químico farmacéutica dedicados a la fabricación de medicamentos.
2. Alpizar Ramos MS – Hernández Baltazar E. *Formas Farmacéuticas Sólidas*. Segunda edición. UNAM. México, 2008.

Daniel de la Torre*

La suculenta *Química* de la *cocina*

Ferran y Oriol vacían a cucharadas una sustancia verde dentro de un recipiente de plástico en el que se agita un líquido claro. Como si fuera magia, la mezcla comienza a solidificarse. Oriol toma diminutas porciones de la gelatina y las enjuaga en una solución de cloruro de calcio para obtener pequeñas esferas verdes. Contrario a lo que parece, ni Ferran ni Oriol son químicos y el experimento no se desarrolla en un laboratorio, ambos preparan un platillo llamado Perlas de Crema de Chícharo en la cocina de uno de los mejores restaurantes del mundo, "El Bulli" a las afueras de la ciudad de Barcelona en España.

*Divulgador científico del CeDiCyT.

"… A mi parecer es una triste reflexión sobre nuestra civilización, que seamos capaces de medir la temperatura de Venus, pero que no sepamos qué pasa en el interior de los suflés …"

—Nicholas Kurti *(1908-1998), físico húngaro.*

Ferran Adriá es considerado el mejor chef del mundo gracias a su nueva forma de cocinar que ahora se le llama *cocina molecular*. En la cocina molecular, la cocina y la ciencia se unen para desarrollar nuevas texturas y sabores a partir de un estudio profundo de las reacciones químicas que suceden al momento de combinar y cocinar los alimentos. Para algunos críticos, Adriá ha dejado el terreno del arte culinario, deshumanizando la cocina para transformarla en un laboratorio químico. Sin embargo estas críticas son un tanto exageradas pues desde la prehistoria, la química ha sido una parte fundamental en la preparación de los alimentos… sólo que nosotros no lo sabíamos.

Un laboratorio en casa

La Química empezó en la cocina y las primeras reacciones químicas producidas por el hombre se dieron preparando alimentos. Los primeros aparatos que los alquimistas usaron, se tomaron prestados de la cocina, cosas como ollas, peroles, morteros, hornos, fueron los habitantes iniciales de

aquellos primitivos laboratorios. Los primeros elementos químicos se descubrieron cocinando toda clase de menjurjes en busca de la piedra filosofal.

Tal vez pienses que los únicos productos químicos que hay en la cocina son los limpiadores que se guardan bajo el fregadero, pero cada uno de los ingredientes de cualquier platillo es de hecho un compuesto químico – aclara el chef Heston Blumenthal también representante de la cocina molecular. Vinagre, sal, leche, azúcar, harina son todos productos químicos y su transformación en un suculento platillo implica una amplia variedad de procesos y reacciones químicas.

Al abrir la alacena se nos revela una deliciosa "tabla periódica" de productos químicos esenciales para una buena comida. De todos, con los que estamos más familiarizados son las sales, la más común de todas es el cloruro de sodio (NaCl) o sal común. Es un componente vital de nuestra dieta, tanto por sus beneficios para la salud como por su papel como saborizante. En cantidades adecuadas es necesaria para la transmisión de los impulsos nerviosos y para la contracción de los músculos, pero si se consume en exceso puede provocar enfermedades del corazón, presión alta y ataques al corazón. Otra sal química que guardamos en la alacena es el bicarbonato de sodio ($NaHCO_3$). A quienes les guste el pan deben darle gracias a esta sal, pues el bicarbonato de sodio se usa principalmente en la repostería, donde al reaccionar con otros componentes ácidos produce CO_2, que ayuda a la masa a elevarse, dándole sabor y volumen.

Una sal particularmente interesante es el ajinomoto o glutamato monosódico ($C_5H_8NO_4Na$) lo encontramos de forma natural en numerosos alimentos como los tomates, hongos, verduras e incluso la leche materna. Está en la alacena porque es un potenciador de sabores que se emplea en muchos alimentos para crear un sabor suave, rico y con cuerpo, principalmente en carnes, pescado, verduras o legumbres. Esta substancia también está asociada con el llamado quinto sabor, el *Umami* (*sabroso* en japonés), debido a que éste es justamente el sabor que despierta en la boca el glutamato monosódico. El sabor *Umami* fue descubierto en Japón a principios del siglo XX como un sabor común a los espárragos, el tomate, el queso y la carne, pero que no era dulce, ni ácido, ni amargo, ni salado.

Las reacciones de la cocina

La primera reacción química que el hombre aprendió a realizar fue el fuego: "El fuego es una reacción en la que el oxígeno se combina con un material de manera muy rápida, liberando grandes cantidades de energía, esto es combustión" -- explica Alberto González, instructor de la Escuela de Fuego en el Texas A&M y director de operaciones de *Covami*, una firma de consultoría en seguridad industrial. Para que exista fuego, se requiere de tres ingredientes y que estos reaccionen entre sí: Oxígeno, un material combustible calor, y una reacción química en cadena; como dice el refrán: "la mujer es fuego, el hombre estopa, viene el diablo y le sopla". Al abrir la perilla de la estufa, el gas sale por el quemador, se mezcla con el oxígeno de la atmósfera, gracias a la flama del piloto o una chispa, se agrega energía a la mezcla en forma de calor, los ingredientes reaccionan entre sí y tenemos fuego.

Cuando nuestros ancestros dominaron el fuego, también empezaron a cocinar. Pero si el hombre primitivo comía animales crudos ¿Por qué molestarse en cocinarlos? Porque el calor rompe las fibras de la carne y los vegetales haciéndolos más fáciles

de masticar y digerir. Además, las altas temperaturas matan a los parásitos y microorganismos que producen enfermedades y por último, los alimentos cocinados saben mucho mejor.

Un ejemplo de esto es el huevo. Tratar de comerlo crudo parece hasta castigo, pero ¿qué tal un huevo frito con su salsa y sus frijolitos? La razón de este delicioso cambio es la desnaturalización de las proteínas. La reacción se llama así porque altera la forma natural de la molécula. Las proteínas, principal componente de los alimentos de origen animal, son largas cadenas de aminoácidos que se enrollan como una bola de estambre. Cuando son sometidas al calor o al combinarse con algún ácido, los enlaces químicos que sujetan estas bolas se rompen y los ovillos se deshacen en largos hilos y luego estas fibras se agrupan desordenadamente formando un gel en un proceso llamado coagulación. Nuestro delicioso desayuno es, en términos científicos, un gel de proteínas desnaturalizadas… Para chuparse los dedos ¿no?

La desnaturalización y coagulación de proteínas son también una parte fundamental del desayuno pues permiten hacer el queso para unas quesadillas. La leche es un coloide es decir la mezcla de sólidos en un líquido (moléculas de grasa y proteínas suspendidas en agua). Cuando a la leche se coagula lo que pasa es que la caseína se desnaturaliza y forma grumos que por su peso se precipitan al fondo, esto es la "cuajada" con la que se hace el queso.

Un desayuno no está completo sin fresco y dorado jugo de naranja. Para tener un abundante jugo por la mañana,-- explica el doctor José Luis Córdova Frunz en su libro *La Química y la Cocina* ---lo mejor es dejar las naranjas toda la noche sumergidas en agua, el secreto que se esconde tras este truco de *juguero* es el fenómeno de la *ósmosis*. Se trata del proceso a través del cual dos soluciones divididas por una membrana tratan de igualar su concentración. Por presión osmótica el agua ingresa a las células de las naranjas en remojo.

Echando toda la carne al asador

Si bien el *Homo sapiens* es considerado un omnívoro, la carne es un alimento que marcó nuestro desarrollo y es que constituye una fuente de energía concentrada. De acuerdo con Richard Wrangham, —profesor de Antropología Biológica de la Universidad de Harvard y autor del libro *Catching Fire: How Cooking Made Us Human* ("Atrapando el fuego: cómo cocinar nos hizo humanos")— tratar de obtener la misma cantidad de energía tan sólo de vegetales implicaría recolectar una montaña de ellos y pasar las siguientes seis horas masticándola.

Hacer que un sangriento trozo de vaca se transforme en un apetecible y humeante bistec, implica una de las reacciones químicas más estudiadas por la ciencia de los alimentos: la reacción de Maillard (llamada así en honor a Louis Camille Maillard, su descubridor). La reacción es en realidad una secuencia de varios fenómenos, aún no bien conocidos. El proceso se inicia cuando por efecto de la temperatura los aminoácidos del tejido reaccionan con los hidratos de carbono presentes también en la carne. El resultado es una nueva estructura muy inestable. Paralelamente el glicógeno, un tipo de azúcar se carameliza en la superficie del bistec causando la coloración parda y un complejo matiz de sabores provenientes de los múltiples compuestos.

Al cocer la carne, las proteínas que la componen como la miocina y la mioglobulina se modifican alterando la textura y apariencia conforme aumenta la temperatura. Al llegar a los 50 grados, la miocina

se cuaja (igual que la clara el huevo), con lo que la pieza reduce notablemente su volumen y se hace más rígida. Al encogerse la proteína, expulsa las moléculas agua que hay en su interior. En este momento, el filete se encuentra jugoso y firme, características que corresponden al término casi crudo. Es rosada en el exterior porque la mioglobina aún no se ha oxidado. Entre los 60 y 65 grados, la mioglobina del exterior se oxida y aparece el agradable color marrón. El tejido continúa apretándose por la coagulación de las proteínas dentro de las células y la contracción de las fibras del tejido conectivo. Esto hace que una mayor cantidad de jugos salgan por el agua que es exprimida fuera del corte, dejando una carne correosa. A los 70 grados, el colágeno se desnaturaliza y se transforma en gelatina, lo que suaviza nuevamente la textura pues las fibras fácilmente se apartan al cortarlas y entonces tenemos un bistec listo para servirse y disfrutarse.

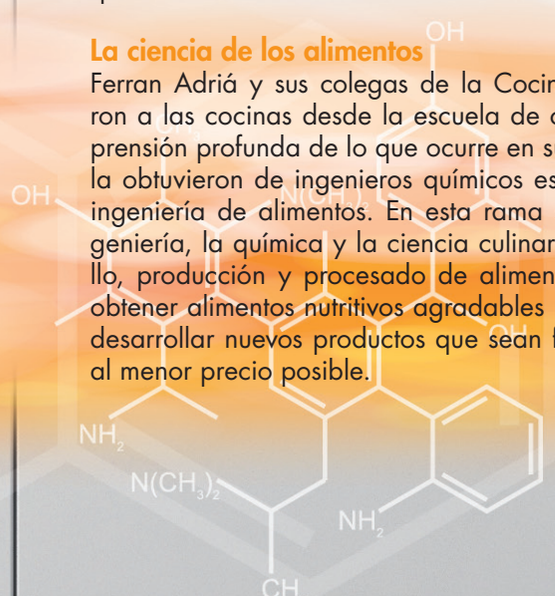
Aliméntate sanamente, come frutas y verduras

Las hortalizas y verduras verdes, tienen ese color porque sus tejidos contienen clorofila un pigmento cuya estructura molecular es muy parecida a la hemoglobina (el colorante rojo de la sangre). Cuando se cuecen sin cuidado, las verduras tienden a decolorarse, con lo que ya no parecen tan apetecibles. Esto se debe a que el calor de la cocción, la molécula pierde átomos de magnesio que se combinan con el hidrógeno del agua o de los ácidos naturales del vegetal. Las abuelas encontraron la solución agregando una pizca de bicarbonato de sodio que neutraliza la reacción. Otro truco consiste en cocer las verduras en una olla de cobre. El cobre atrapa el hidrógeno libre impidiendo que se combine con la clorofila, lo que nos da verduras cocidas con un brillante color verde.

Otro cambio de color muy notorio se debe a la oxidación. Cuando partimos frutas como la manzana, la pera o el aguacate desencadenamos una reacción entre dos substancias del tejido vegetal llamadas enzimas, que de forma natural se encuentran separadas por las paredes celulares. Al entrar en contacto las enzimas introducen oxígeno al tejido vegetal lo que provoca el desagradable ennegrecimiento de estos alimentos. La forma de evitarlo es untar o agregar limón a nuestra ensalada, ya que la vitamina C (ácido ascórbico) reacciona primero con el oxígeno disponible lo que hace más lenta la reacción.

La ciencia de los alimentos

Ferran Adriá y sus colegas de la Cocina Molecular llegaron a las cocinas desde la escuela de chefs, pero la comprensión profunda de lo que ocurre en sus estufas y peroles la obtuvieron de ingenieros químicos especializados en la ingeniería de alimentos. En esta rama se combinan la ingeniería, la química y la ciencia culinaria para el desarrollo, producción y procesado de alimentos. Su objetivo es obtener alimentos nutritivos agradables para la sociedad y desarrollar nuevos productos que sean fuentes alimenticias al menor precio posible.



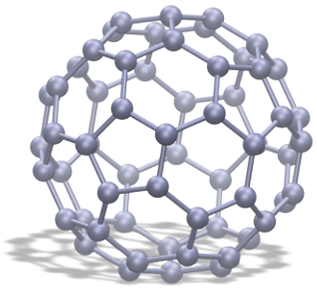
¿Cuál es la parte más pequeña de plástico que has visto?

Micromoldeo de Plásticos

Rafael Aguirre Flores*

Imagina que caminas por el bosque en una típica excursión y ves sobre la tierra la huella de un lobo, decides tenerla de recuerdo, pones un cuadrito de madera para que sirva como marco en la huella y vacías un poco de yeso, caminas a ver qué más encuentras y al regresar el yeso está sólido, lo levantas ahora tienes en tu mano una réplica de la marca dejada por el animal. Suena sencillo ¿verdad?, pero ahora piensa en tener la huella de la pata de una mosca y reproducir sus alas... entre más pequeño, más complicada la reproducción.

*Centro de Investigación en Química Aplicada, Coahuila, México..



El principal problema que se plantea en el micromoldeo es la repetitividad de las piezas, debido a la contracción de los materiales en la etapa del enfriamiento del polímero. Imagina que ahora tomas más de una muestra de la misma pisada del lobo, pero el yeso en algunas de ellas le faltó tiempo para que solidificara y se deforma; o cuando sacas la pieza se cuartea o se fractura; lo mismo les sucede a las piezas muy pequeñas. El desarrollo de nuevos compuestos plásticos, modificados con mezclas de materiales nanométricos, ha facilitado la tarea de desarrollar sistemas reproducibles de tamaño micrométrico y submicrométricos. Debido a los costos que se manejan en el mercado de los nanomateriales, una aplicación costeable de los mismos es el micromoldeo.

Un estado del arte dedicado a micromoldeo escrito por el Instituto de Microtecnología de Mainz GMBH (IMM), ha demostrado la gran variedad de aplicaciones en las que estos sistemas son utilizados; por mencionar algunos ejemplos. Sistemas de engranajes para micromotores, utilizados en endoscopios de aplicación médica, transmisión de datos y sonido, microbombas, utilizadas en biotecnología y microrobótica, si recuerdas la película de espías en la que se utiliza a un insecto con cámara y micrófono, imagínate el ensamblar las partes de la cámara y el micrófono y montarlos en el insecto, o los nuevos desarrollos de la replicación de insectos generando secciones de estos por partes plásticas.

La característica central del micromoldeo es la transferencia de precisión de micrones y en algunos casos submicrones de material plástico a cavidades metálicas, en este contexto una buena cantidad de problemas deben de ser sobrellevados y solucionados. En primera instancia las máquinas usadas en

moldeo por inyección convencionales, como las que son usadas para hacer partes plásticas de automóviles, defensas e interiores o máquinas para hacer piezas de lavadoras o refrigeradores son poco recomendadas para el proceso debido a la cantidad de material que como mínimo pueden fundir y transferir, además que el control que tienen de la masa plástica es muy malo para estas aplicaciones, de hecho las recomendadas en capacidades de plastificación entre 1 y 2 gramos son las que se encuentran en rangos de utilidad. El proceso más recomendado para el moldeo de microcomponentes es el de comprimir al material después de transferirlo a la cavidad ya que se puede tener un control más correcto de las cantidades, el único problema existente es que el sistema y los elementos no permiten que existan excesos de plástico, ¡te imaginas a una mosca con cuatro alas!.

Las máquinas deberán de contar con un control de calentamiento variotérmico, es decir que permita inducir transferencia de calor a las zonas específicas del molde, requeridas para realizar la fusión exacta del plástico, en caso de ser necesaria la existencia de canales de alimentación para moldes de varias cavidades, estos o los orificios necesarios, deberán de contar con el índice de encogimiento adecuado para que todas las piezas sean de las mismas dimensiones, imagina a una mosca con una pata larga y una corta. No lo deseamos pero por desgracia los plásticos al procesarse hacen casi siempre lo contrario a lo que uno les pide y es por ello, que si yo deseo que exista una igualdad casi perfecta entre las partes que manufacturo, requiero que el proceso de transformación me permita realizar los cambios necesarios en él para ajustarlo.

El tipo de proceso de microfabricación seleccionado para la realización de los moldes insertos depende de los requerimientos de los productos. Moldes para la compresión utilizados en la elaboración de piezas moldeadas de funcionalidad óptica difractiva, como los reflejantes de las bicicletas requieren que las secciones de las piezas sean con enfriamientos muy similares por lo que el sistema utilizado para la elaboración de las microcavidades mas común es la UV-litografía, ya que no modifica el tratamiento térmico superficial del herramental que afectaría la reproducción de las partes.

El moldeo de productos a partir de un grano de plástico es un reto que muchos procesadores desean enfrentar. Se está fomentando el desarrollo de nuevas tecnologías en las máquinas de inyección, moldes, manejo de partes y control de calidad.

El moldeo por inyección de piezas que pesan sólo una fracción de gramo está dando la oportunidad para que las empresas puedan atender nuevos mercados como la electrónica, medicina, telecomunicaciones y el sector automotor. Las nuevas aplicaciones están llevando el límite de lo que se considera el moldeado de una pieza y la producción de partes con las especificaciones del polvo, piezas que pesan únicamente 0,0003 gramos y que tienen un espesor de

0,0004 centímetros; con tolerancias en el orden de +/- 0,0005 centímetros.

Algunas de las piezas del tamaño de una semilla pequeña tienen la forma de engranajes, carcasas para engranajes, ayudas auditivas, aparatos moldeados interconectados, bobinas, obturadores, sensores, lentes, catéteres, empaquetaduras, rodamientos y componentes de fibras ópticas. Estas partes minúsculas, tienen dimensiones delgadas aún más críticas del tamaño del hueco dejado por un alfiler.

En la producción de partes pequeñas, cualquier variación en el proceso o en el material significa la fabricación de productos defectuosos.

La idea general del área es que los productos elaborados por micromoldeo son productos que fácilmente pueden pagar las aplicaciones de nanomateriales.

El proceso de micromoldeo consiste en la modificación de una máquina de moldeo tradicional, desarrollando una unidad de control térmico para controlar la temperatura del molde y desarrollando una unidad de vacío para evacuar la microcavidad antes del llenado con plástico fundido.

Bajo la tendencia a miniaturizar productos, algunos esfuerzos han sido enfocados tanto en el desarrollo de tecnologías de fabricantes de microcomponentes como también de la mejora de técnicas ya existentes.

Estas tecnologías permiten producir microestructuras con exactitud en el micrón o aún en la gama del submicrón. Sin embargo, los costos de producción para los volúmenes grandes resultaron ser demasiado altos en la mayoría de los casos.

El micromoldeo requiere el uso de equipos pequeños, proporcionales al tamaño de la cantidad inyectada, pero también hay un límite inferior en este sentido. "Generalmente, un equipo que contenga tornillo de 14 mm es el menor que se puede emplear", dice Schnee, de Boy. "Cualquier cosa de menor tamaño tiene la probabilidad de provocar una rotura. Un tornillo muy pequeño tampoco puede resistir las presiones que se requieren en la inyección", afirma.

Tornillos muy pequeños también presentan problemas en la alimentación de los gránulos de resina. Algunos proveedores recomiendan emplear microgránulos con los tornillos de micromoldeo.

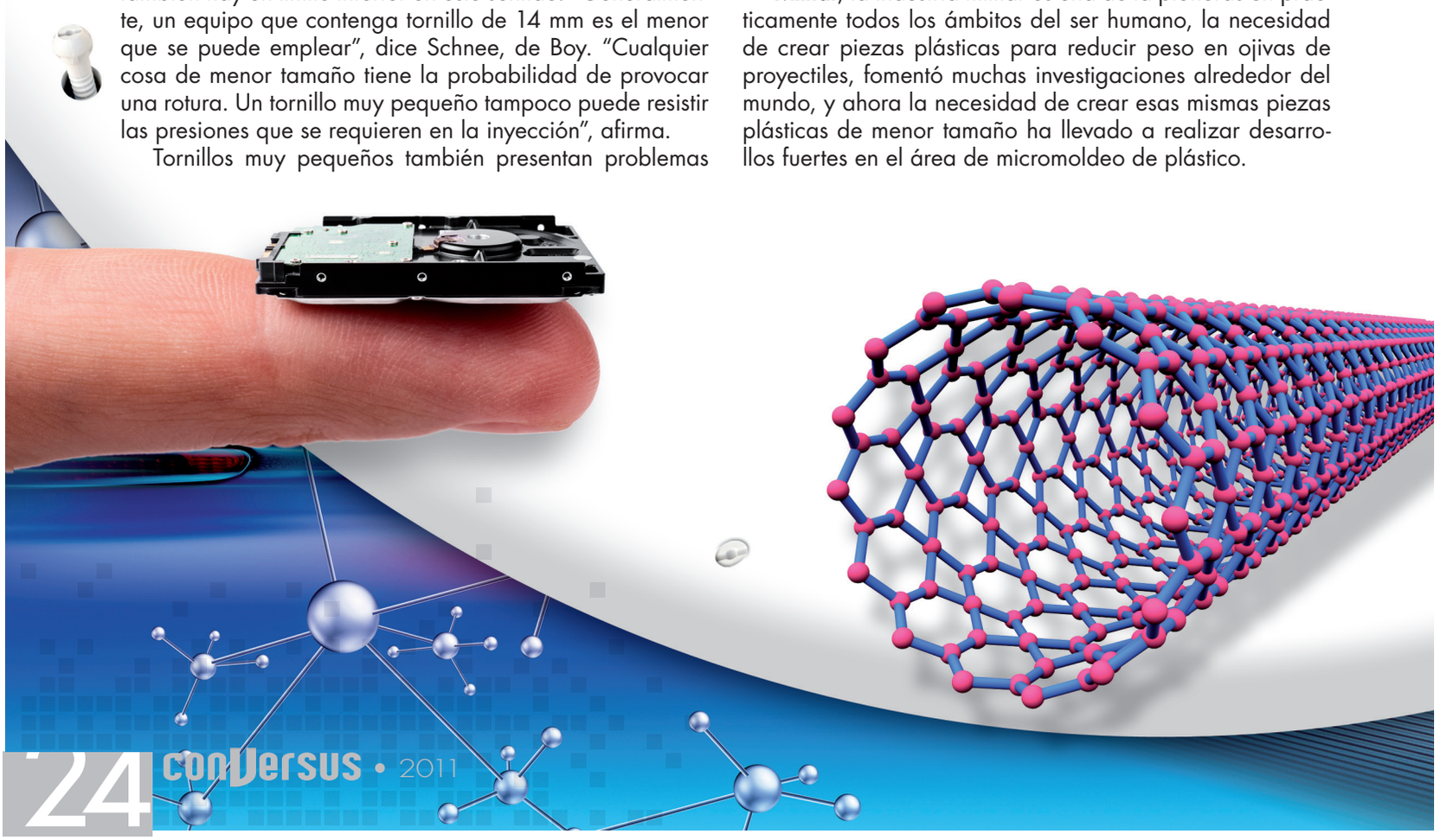
Los productos generados por la tecnología de micromoldeo, o más bien los mercados que requieren esta tecnología son:

Electrónica, la capacidad de crear elementos plásticos de algunos gramos de peso, fomenta las investigaciones ya que comúnmente estos elementos se manufacturaban de cerámicos o metales, las necesidad de tener procesos y materiales que generen una alta repititibilidad es muy necesaria, ya que esta pieza tiene costillas y refuerzos que no sobrepasan las milésimas de milímetro.

Medicina, los elementos que se utilizan frecuentemente en el equipo médico y más aún los que pudieran estar en contacto con tecnologías láser o humano-electrónicas, requieren varias cosas, pero las más importantes son cero defectos, y alta definición pieza a pieza en las propiedades ópticas de acabado superficial, ya que de sufrir cambios el material, como degradación. No sólo variaría el desempeño de la pieza sino las características químicas de la misma, pudiendo generar liberación del monómero al ser humano o rechazo de parte del cuerpo a la pieza.

Automotriz, dicha área utiliza el sistema de micromoldeo en la inyección de componentes para sensores, tanto térmicos como eléctricos, dichos sensores además de otros componentes en el automóvil son indispensables para el correcto funcionamiento de la unidad, en ocasiones de falla por su dimensión son muy difíciles de detectar y pueden costar a la compañía automotriz pérdidas en reputación de la marca.

Militar, la industria militar es una de la pioneras en prácticamente todos los ámbitos del ser humano, la necesidad de crear piezas plásticas para reducir peso en ojivas de proyectiles, fomentó muchas investigaciones alrededor del mundo, y ahora la necesidad de crear esas mismas piezas plásticas de menor tamaño ha llevado a realizar desarrollos fuertes en el área de micromoldeo de plástico.



Jorge Rubio Galindo*

Como te ves me vi, como me ves te verás

La naturaleza que inspira

Originario de la región agrícola El Palmar Chico, al Sur del Estado de México, José Guadalupe Trujillo Ferrara creció rodeado por la naturaleza. A los 11 años con muchas interrogantes, comenzó a estudiar la primaria. En la secundaria se apasiona por las ciencias naturales y descubre a lo que dedicará su vida, entretanto escucha a su profesor de Química, Lauro Rendón Castrejón. Como técnico laboratorista se traslada a la Ciudad de México para ingresar a la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

*Periodista científico de *Conversus*.

Mientras estudia la carrera de Químico Farmacéutico Industrial comienza a impartir clases de Ciencias Naturales una secundaria del Estado de México. Estudiar y trabajar serán dos actividades que lo acompañarán durante toda su vida académica.

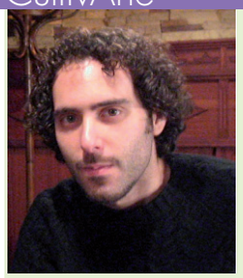
Con el afán de saber más sobre la química del DNA decide estudiar la Maestría en Farmacología en la Escuela Superior de Medicina (ESM): Ahí conoce a otro personaje que lo reimpulsa en su carrera: el Doctor en Ciencias Ricardo Yáñez Ávila, su asesor de tesis de maestría.

Más adelante, al considerar que sin la Química la Farmacología era únicamente descriptiva, el doctor Trujillo Ferrara ingresa a la maestría en Química Orgánica en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) del IPN con el D. en C. Pedro Joseph Nathan, con quien aprende el rigor del trabajo de investigación y, a mismo tiempo, saber cómo y dónde publicar los resultados. Con el deseo de profundizar aún más en el conocimiento, el Maestro Trujillo Ferrara cursa el doctorado en Ciencias Químicas en el Cinvestav con el D. en C. Norberto Farfán García, un personaje flexible, inteligente, amable y carismático. De quien aprende que la sabiduría es tan importante como el trato amable. El doctor Farfán lo lleva a incursionar en la Química del Boro, elemento que ahora se adiciona a las moléculas para incrementar su actividad biológica y generar nuevas moléculas con altas posibilidades de aplicación terapéutica

La docencia y la investigación han dejado poco tiempo a la vida familiar y social del doctor Trujillo Ferrara. Sus dos hijos: Isis Deyanira, estudiante de doctorado en Biomédicas y Ricardo, de Licenciatura en Ciencias Políticas, en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), recibieron la educación y formación de su esposa Silvia González Arenas, maestra normalista, mientras el padre se convertía en el modelo del esfuerzo, dedicación y constancia.

Actualmente el doctor Trujillo Ferrara, además de estudiar la geometría, quilaridad y estéreoselectividad en la respuesta biológica, busca predecir *in silico* (mediante modelos computacionales) qué molécula será la mejor, antes de desarrollar la investigación de laboratorio. "Ahora se pueden hacer simulaciones y predecir la mejor opción, gastar menos recursos y hacer más ecológico el producto final". Simulando la aplicación en seres humanos, se puede conocer cuál sería la mejor opción para que una sustancia llegue al cerebro, reconozca el receptor requerido y resuelva el problema patológico. Todo esto asociado a la investigación básica. Con la posibilidad de aplicarlo en donde está el problema: en el hospital o en la industria químico-farmacéutica.

Al recordar su etapa estudiantil, el investigador considera que toda la educación que recibió durante su formación únicamente le abrió las puertas para insertarse en un mundo en el que las nuevas tecnologías hacen que el conocimiento ahora se genere más rápidamente y se aplique a una velocidad mayor. La Ciencia Básica ahora no tarda mucho en ser Ciencia Aplicada e Innovación Tecnológica.



Modelo Planetario del átomo

Iván Jiménez Montalvo*

El modelo planetario del átomo ha inspirado a generaciones de artistas y escritores de ciencia ficción a imaginar mundos dentro de otros mundos, en la que los átomos son diminutos sistemas solares que forman parte de una estructura cada vez mayor. Vamos a ver algunos ejemplos.

"Dios es capaz de crear partículas de distintos tamaños y formas… y quizás de densidades y fuerzas distintas, y de este modo puede variar las leyes de la naturaleza, y hacer nuevos mundos de tipos diferentes en partes diferentes del Universo. Yo por lo menos no veo esto nada contradictorio"
—ISAAC NEWTON, *Óptica*

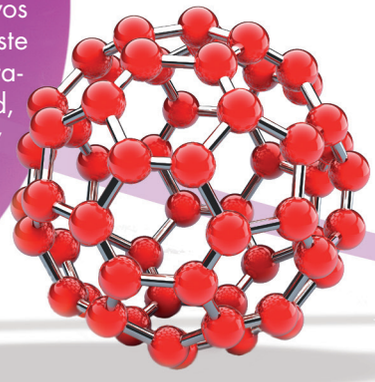
*Periodista y guionista de ciencia, Canarias, España.
**Tomado con la autorización del autor de: "La Fórmula del Lápiz", en: laformuladelapiz.wordpress.com/category/arte-y-ciencia/

Atomium

Cuando el arquitecto André Waerkeyn recibió el encargo de construir un monumento para la Exposición Universal de Bruselas de 1958, no dudó en diseñar una estructura atómica como símbolo de la era moderna. Compuesta por nueve esferas de acero de 18 metros de diámetro, representa la estructura de un cristal de hierro ampliado 165 mil millones de veces. Planeada para permanecer sólo seis meses, pronto se convirtió en una atracción turística y ha perdurado hasta la actualidad como un emblema de la ciudad de Bruselas.

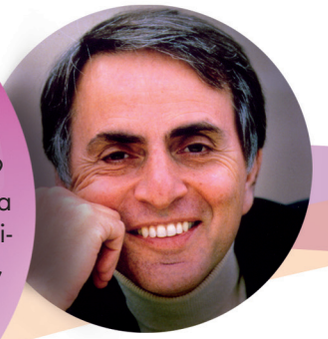
Buckminster Fuller

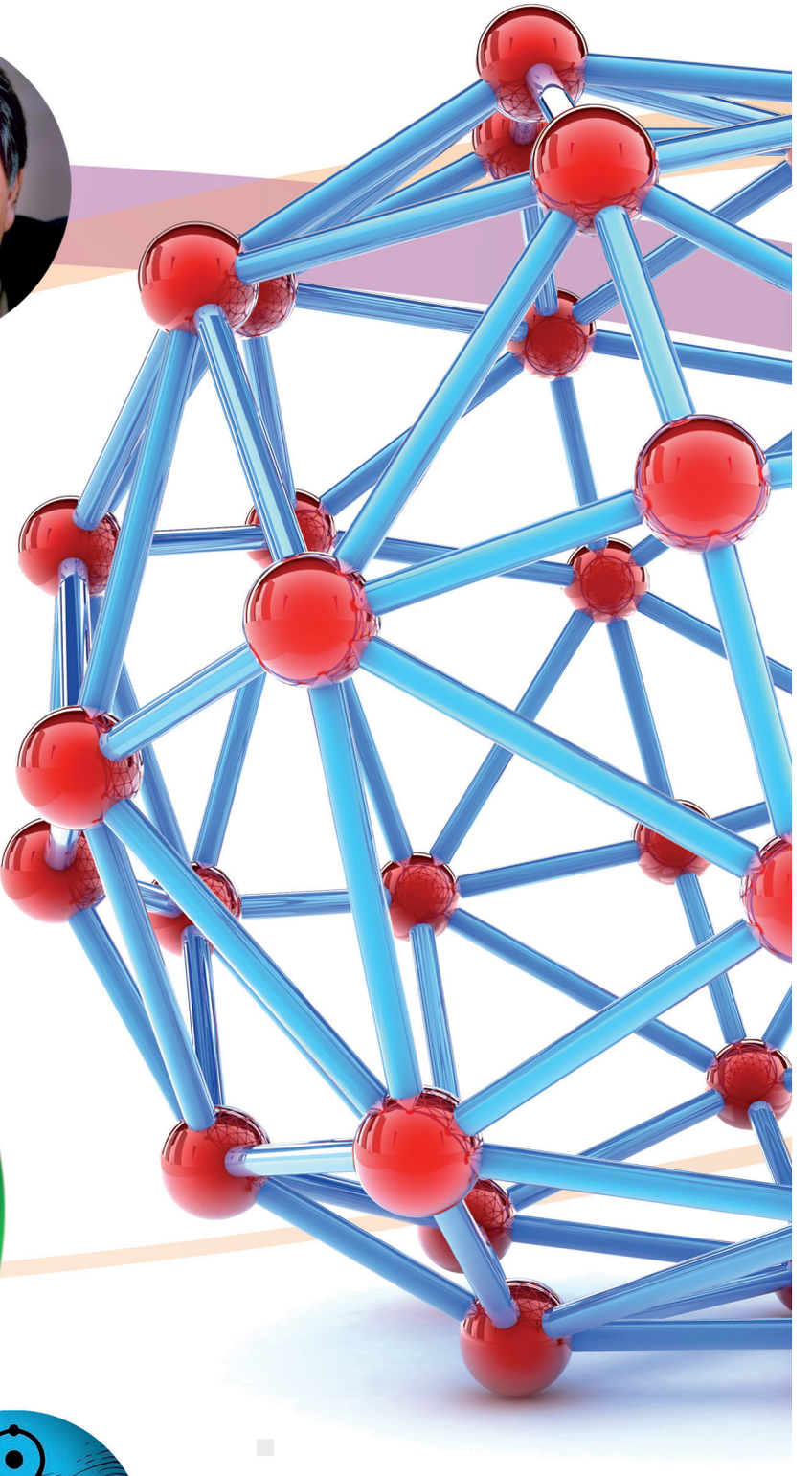
No sólo la configuración elemental de la materia ha inspirado al arte. Una estructura arquitectónica conocida como cúpula geodésica, desarrollada por el ingeniero y visionario Richard Buckminster Fuller en 1954, dio nombre a un tipo de molécula formada por átomos de carbono llamada fullereno. Tanto la molécula como la cúpula geodésica comparten su forma esférica generada a partir de polígonos cuyos vértices coinciden con la superficie de una esfera. Este tipo de estructuras son extremadamente ligeras y estables debido a lo que Fuller calificó como tensegridad, esto es, el equilibrio entre fuerzas de tracción y compresión. Si quieren saber más sobre el legado de Buckminster Fuller, vean este magnífico reportaje de la CBS y no se pierdan su 'espacial' final con esta reflexión del arquitecto: "everyboy is an astronaut".



Cosmos

El popular astrónomo y divulgador de la ciencia Carl Sagan hizo una magistral descripción de los átomos y de los elementos químicos en el episodio 9 de su serie *Cosmos* sin mostrar ni una sola representación del modelo atómico. Si a él le sobraban las imágenes, a quienes nos dedicamos a la divulgación nos sobran las palabras para describir la genilidad del maestro.





Doctor Manhattan

Dr. Manhattan es uno de los personajes principales del popular comic Watchmen, cuya acción transcurre en los años 80 en el marco de una inminente guerra nuclear entre Estados Unidos y la Unión Soviética. Tras sufrir un accidente durante un experimento de física para desintegrar los objetos en átomos individuales su cuerpo se vaporiza. Sin embargo, sus átomos vuelven a combinarse convertido en un superhéroe capaz de manipular la materia. Sus creadores se inspiraron en otro superhéreo de los años 60 con iguales poderes llamado Capitán Átomo . A diferencia de aquel personaje, el doctor Manhattan rechaza un uniforme con el símbolo del átomo de Bohr, que considera absurdo, y se graba en la frente el esquema de un átomo de hidróge-no.

Fabian Quintana Sánchez

El tamaño *sí importa*

Es un hecho, en la actualidad podemos decir que la Nanotecnología promete una mejor comprensión de la naturaleza y de la vida misma, en donde la forma y el tamaño definitivamente son importantes.

*Periodista de *Conversus*

Pero, ¿de qué estoy hablando? Empezaré por algunos conceptos básicos. La nanociencia es el estudio del fenómeno y la manipulación de la materia a escala nanométrica, mientras que la Nanotecnología se trata del diseño, caracterización, producción y aplicación de estructuras, dispositivos y sistemas a través del control del tamaño y la forma a nanoescala (*nano* es un prefijo que indica una medida 10^{-9}).

Bueno, pero esto que explico es para contextualizarte porque *navegando en la red* me encontré con un proyecto que tienen en conjunto la Universidad de Cambridge y la empresa Nokia que me parece bastante atractivo.

Morph es el nombre con el que se le conoce a este nuevo concepto basado en la aplicación de la Nanotecnología, al cual no podríamos denominar como teléfono celular únicamente, ya que tiene diversos usos como reproductor de MP3, reproductor de videos, reloj, y cámara digital, pulsera, prendedor, auricular, etcétera. La aplicación de esta nueva tecnología permitirá entre otras cosas darle flexibilidad, una vista increíble con elementos transparentes, superficies que son resistentes a líquidos y trato rudo, así como la capacidad de transformarse en diversos *gadgets*.

La maleabilidad que permite la Nanotecnología es sorprendente, le brinda al dispositivo la capacidad de doblarse y moldearse mucho más fácil que si fuera una hoja de papel con la garantía de ajuste perfecto. El sólo verlo te recordara cuando eras pequeño y jugabas con plastilina a hacer muchas figuras. Realmente resulta sencillo hacerlo cambiar de forma.

Te preguntarás cómo es que esto sea posible, bueno pues lo que sucede es que la Nanotecnología permite que en un área igual al grosor del pelo de una mosca, se inserte el equivalente a 10 mil transistores, así también cuenta con la maleabilidad y fuerza que una telaraña puede tener, lo cual permite un control en la propiedad de los dispositivos con una altísima precisión molecular.

Una de las opciones que distinguen a esta tecnología es que puede utilizar dos dispositivos a la vez; es decir, puedes dejar activa una llamada telefónica después de recibirla y modificar la forma del aparato al modo de reloj de pulso.

Asimismo, contiene nanopartículas de pasto que funcionan para asimilar los rayos del Sol y convertirlos en la fuente que suministra energía al equipo. Cuando mencioné que era repelente a líquidos se debía a que tiene un sistema que los creadores nombran *superhidrofóbico*, el cual no permite que ni líquidos tan concentrados y pegajosos como la miel puedan dañarlo, debido a que los repele al 100 por ciento.

En cuanto a su apariencia no tendrás que preocuparte por cómo se ve, debido a que la nanoescala incorpora elementos transparentes a la visión humana y si esto no te pareciera del todo agradable con tan solo seleccionar una imagen de tu gusto la puedes elegir *como tema de celular*, es decir, tu celular adopta una modalidad camaleónica.

Será una sensación para las mujeres pues lo podrán combinar con su bolso o zapatos de vestir.

Su tecnología táctil sobrepasa lo antes visto, ya que los botones de selección adoptan forma en 3D, que hace de su superficie algo excepcional.

Por si esto no fuera sorprendente, el nuevo *Morph* tendrá nanosensores capaces de funcionar como nuestro sistema olfativo siendo sensible para detectar y grabar olores específicos suspendidos en el medio ambiente.

¿Qué te pareció? Lo maravilloso de los últimos años es que la Física, la Química, la ciencia de los materiales, la simulación computacional y la Ingeniería convergen hacia los mismos principios teóricos y técnicas experimentales, posibilitando avances tecnológicos extraordinarios por la sinergia interdisciplinaria y las iniciativas tomadas por varios sectores y países.

Para cerrar el tema quisiera agregar un dato relevante para aquellos que aún no saben qué estudiar o bien en qué especializarse, según datos del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos, se estima que para el 2015 se estarán requiriendo tan sólo en ese país dos millones de trabajadores especializados. Actualmente, los empleados en Nanotecnología están bien pagados y tienen un alto nivel educativo. Los resultados de una encuesta realizada recientemente muestran que en ese país los salarios dedicados a esta disciplina son superados únicamente por los ingenieros petróleos y aeroespaciales.

Referencias

http://www.nanored.org.mx/
http://research.nokia.com/morph

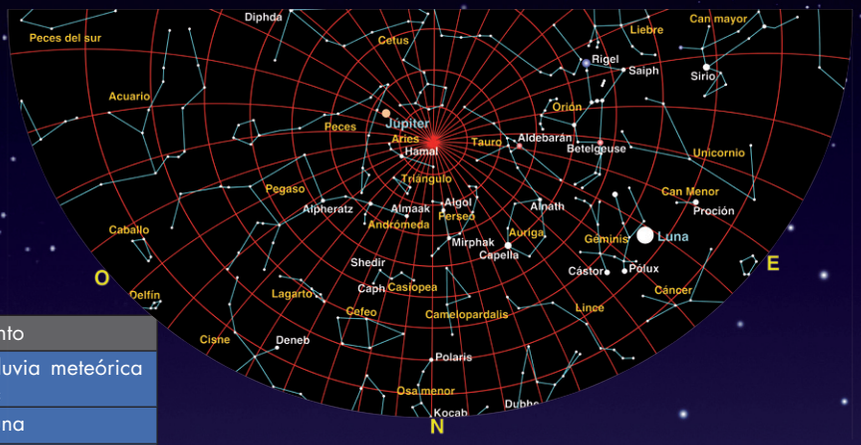
El *cielo* de *diciembre* y *enero*

Wilder Chicana Nuncebay*

* Astrónomo del Planetario Luis Enrique Erro

Para el mes de diciembre no hay que olvidar que llega el solsticio de invierno, momento en el cual el sol empieza a moverse con dirección a su posición más alta en el cielo que alcanzará en junio de 2012.

Vista de la bóveda celeste desde el Valle de México para las 22:00 horas del 12 de diciembre de 2011



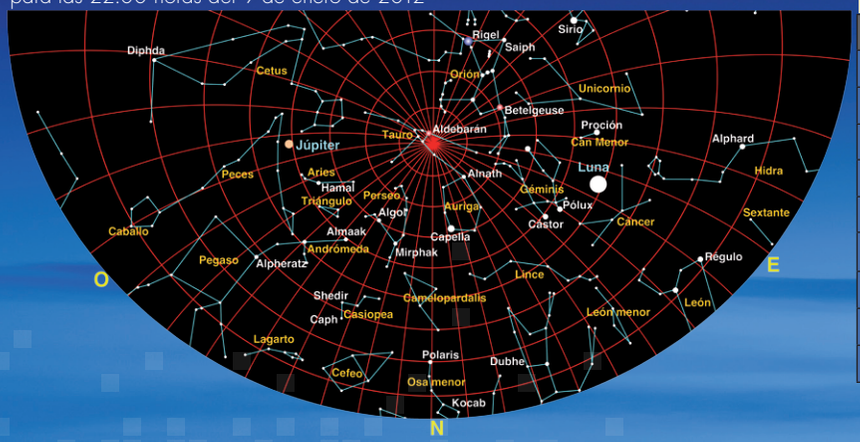
Diciembre 2011

Día	Hora	Objeto celéste	Evento
2	21:00		Máximo de la lluvia meteórica de las *Oriónidas*
6	14:00	Júpiter	*5º al sur de la Luna*
10	8:36	Luna	Luna llena
14	22:00	Faetón	Máximo de la lluvia meteórica de las *Gemínidas*
17	7:00	Marte	8º al norte de la Luna
20	4:00	Saturno	*7º al norte de la Luna*
21	23:30	Sol	Solsticio
22	21:00	Mercurio	Máxima elongación O (22º)
24	12:06	Luna	Luna nueva
27	5:00	Venus	*6º al sur de la Luna*

Para los amantes del cielo

Cualquier fase lunar prácticamente se ve igual en diferentes lugares del mundo, ya que las diferencias de perspectiva son inapreciables a simple vista. Asimismo, ya que las fases lunares se definen como fenómenos geocéntricos, podemos considerar que éstas se producen en un mismo instante para todos los lugares del planeta. Este nuevo año preste atención a estos fenómenos astronómicos ya que como podemos ver, ¡Las fases lunares son para todo el mundo!

Vista de la bóveda celeste desde el Valle de México para las 22:00 horas del 9 de enero de 2012



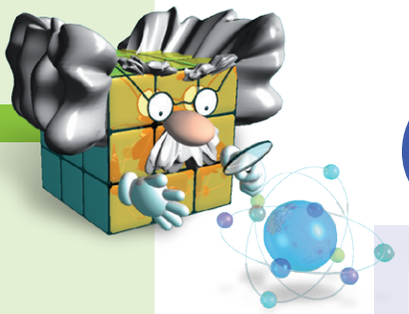
Enero 2012

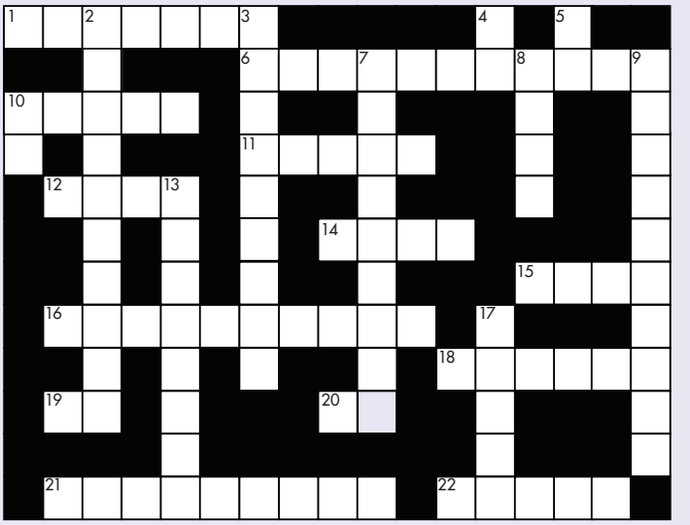
Día	Hora	Objeto celéste	Evento
1	00:15	Luna	Cuarto creciente
4	03:00	Mercurio	24 grados de Sagitario
9	01:30	Luna	Luna llena
12	02:05	Venus	27 grados de Acuario
16	03:08	Luna	Cuarto menguante
20	04:30	Marte	*23 grados de Virgo*
23	03:39	Luna	Luna nueva
25	00:00	Júpiter	2 grados de Tauro
27	00:35	Saturno	29 grados de Libra

Química

Carlos Gutiérrez Aranzeta*

*Escritor y divulgador científico
Investigador y divulgador científico, con la colaboración de Primo Alberto Calva, Investigador y divulgador científico.





Horizontales

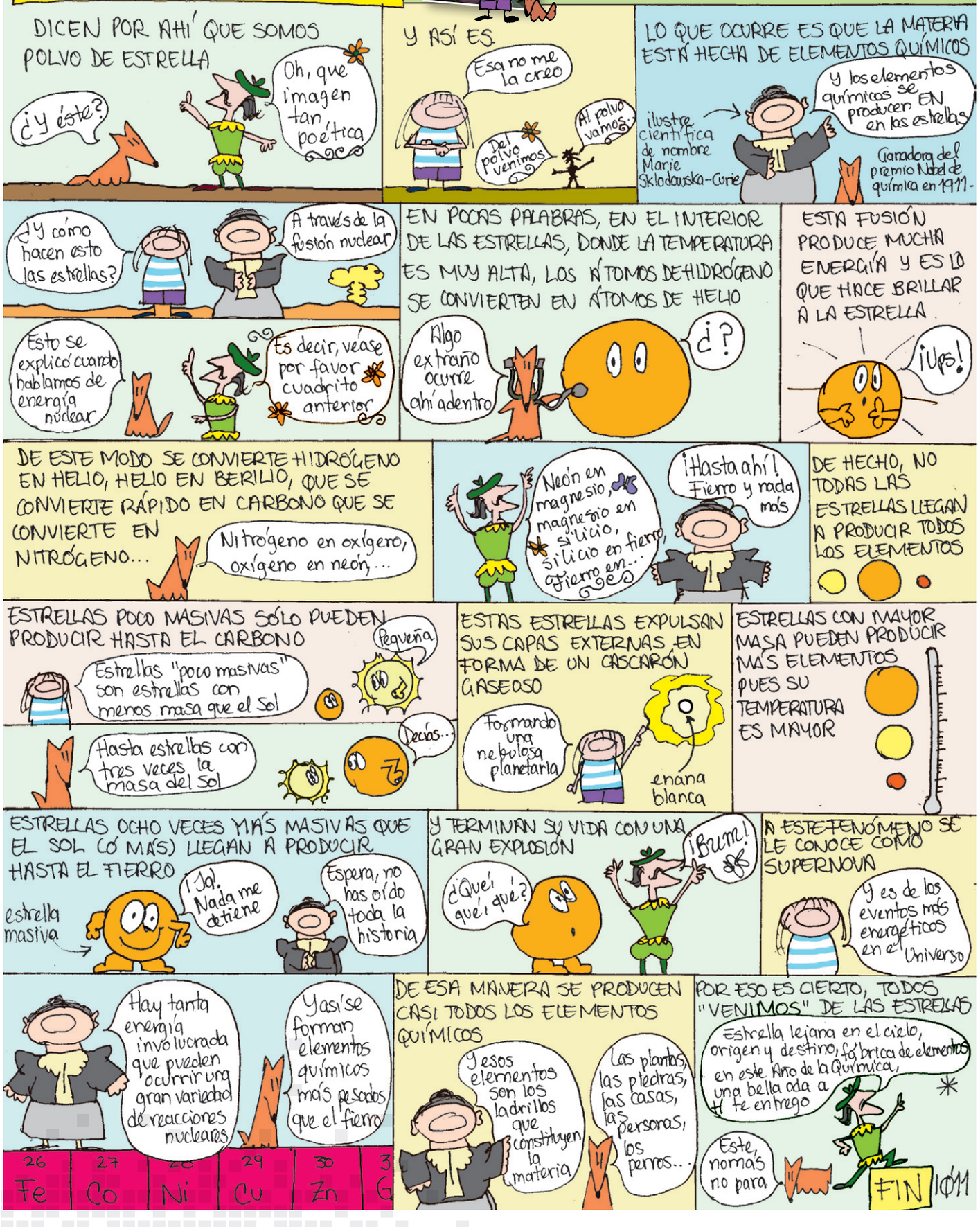
1. La ciencia que trata del estudio de la materia, las transformaciones que sufre y las leyes que rigen estos cambios.
6. Una nueva rama de la nanociencia relacionada con la producción y reacciones de nanopartículas y sus compuestos. Está relacionada con las propiedades características asociadas con ensamblajes de átomos o moléculas sobre una escala que varia de tamaño de los bloques individuales hasta las de material aglomerado (desde 1 hasta 1000 nanómetros). El profesor Geoffrey Ozin de la Universidad de Toronto es considerado como el padre de esta rama de la nanociencia.
10. La unidad más pequeña de un elemento químico que mantiene su identidad o sus propiedades, y que no es posible dividir mediante procesos químicos.
11. Apellido del físico químico que nació en Weymouth, Massachusetts en 1875 y murió en Berkeley en 1946. En 1916 publicó el modelo del átomo cubico y la idea que un enlace covalente consiste en un par de electrones compartidos y creó el termino molécula impar cuando un electrón no es compartido. Además en ese año enunció la importante regla del octeto. En 1923 formuló la teoría del par electrónico para las reacciones ácido-base.
12. Una sustancia cuya molécula está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. Esta sustancia cubre el 71% de la superficie de la corteza terrestre.
14. Una sustancia que en disolución acuosa aporta iones OH- al medio. Una sustancia de este tipo se puede formar cuando un óxido de un metal reacciona con agua.
15. Apellido del químico y profesor universitario estadounidense que ganó el Premio Nobel de Química en 1934. Sus trabajos se concentraron inicialmente en el aislamiento de isótopos pesados del hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, carbono y azufre. Obtuvo el deuterio y el aislamiento del agua pesada. Aparece invertido.
16. Unidad de radiactividad que vale una millonésima de curie. El curie representa la cantidad de material en la que se desintegran 3.7x1010 átomos por segundo. Esta unidad fue reemplazada por el Becquerel (Bq).
18. Es uno de los cuatro estados de agregación de la materia. Se caracteriza porque el cuerpo tiene forma y volumen propios. Puede ser cristalino o amorfo.
19. Símbolo del elemento químico cuyo número atómico es 57. Este elemento químico fue descubierto por el sueco Carl Gustaf Mosander en el año de 1899.
20. Símbolo del elemento químico cuyo número atómico es 30. Este elemento es un metal de color blanco azulado. El aire seco no lo ataca, se utiliza en el galvanizado del acero.
21. Se le considera el Padre de la Química por sus detallados estudios, entre otros: el estudio de aire, el fenómeno de la respiración animal y su relación con los procesos de oxidación, análisis del agua y uso de la balanza para establecer relaciones cuantitativas en las reacciones químicas. Nació en 1743.
22. Fue un físico-químico estadounidense de origen holandés. Fue galardonado en 1936 con el Premio Nobel de Química por sus contribuciones al conocimiento de las estructuras moleculares.

Verticales

2. Esta área de la Química se encarga del estudio integrado de la formación, composición, estructura y reacciones químicas de los elementos y compuestos como el ácido sulfúrico o el carbonato de calcio; es decir, los que no poseen enlaces carbono-hidrogeno.
3. Rama de la Química que tiene como finalidad el estudio de la composición química de un material o muestra, mediante diferentes métodos. Puede ser cuantitativa o cualitativa.
4. Símbolo del elemento químico cuyo número atómico es 28. Se emplea en la fabricación de acero inoxidable de baterías recargables y acuñación de monedas.
5. Símbolo del elemento químico cuyo número atómico es 14. Es el segundo elemento más abundante de la corteza terrestre después del oxígeno, se presenta en forma amorfa y cristalina. Sus propiedades son intermedias entre las del carbono y el germanio.
7. Es la ganancia de oxígeno o pérdida de electrones. El origen de este término procede de las reacciones químicas en donde el oxígeno se combina con otras sustancias. La sustancia que ganaba oxígeno se oxidaba y el que lo perdía se reducía.
8. Nombre de las pinzas que se utilizan para obstruir el paso de un líquido o de un gas a través del tubo látex.
9. Una ciencia que estudia la composición química de los seres vivos, especialmente las proteínas, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleícos, además de otras pequeñas moléculas presentes en las células y las reacciones químicas que sufren estos compuestos (metabolismo) que les permite obtener energía (catabolismo) y generar biomoléculas propias (anabolismo). Aparece invertida.
10. Símbolo del elemento químico cuyo número atómico es 13. Se trata de un metal no ferro magnético. Es el tercer elemento más común en la corteza terrestre. Fue aislado por primera vez por el físico danés H.C. Oersted en 1825.
13. Es un elemento químico de número atómico 95 situado dentro del grupo de los actínidos de la tabla periódica de los elementos. Su símbolo es Am. Todos sus isótopos son radiactivos. Unos cuantos gramos del isótopo 241Am emiten una alta cantidad de rayos gamma, lo cual crea serios problemas de salud a cualquiera que se exponga a dicho elemento.
17. Stanford _____ nació en 1913, y murió en 1982. Fue un químico estadounidense galardonado con el Premio Nobel de Química en 1972, por sus trabajos sobre la relación entre la estructura química y la actividad catalítica del núcleo de las moléculas de la ribonucleasa.

ASTRONOMÍA en CUADRITOS

Isaura Fuentes-Carrera (ESFM-IPN)



Observa, escucha y vive la ciencia en la TV

Síguenos...

Nuestro siguiente número:

Es una edición especial,
donde podrás leer los trabajos
de los ganadores del Concurso
"Leer para conocer, viviendo
la ciencia desde *Conversus*"

Instituto Politécnico Nacional
Secretaría de Servicios Educativos
Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología

MUSEO TEZOZÓMOC

Ven y vive la energía en acción

Visitas y recorridos: Las visitas al Museo Tezozómoc podemos hacerlas de manera individual o grupal, programadas o espontáneas ya que abre sus puertas de lunes a viernes de 9 a 18 horas y, los fines de semana, así como los días festivos, de 10 a 17 horas.

Lugar de encuentro: Av. Zempoaltecas s/n, Esq. Av. Manuel Salazar, Exhacienda el Rosario, Delegación Azcapotzalco, México D. F., C. P. 02420. Tel. (55) 57 29 60 00 Extensión: 64817. Correo electrónico: cdc@ipn.mx

planetario LUIS ENRIQUE ERRO

Ven y vive la astronomía en acción

Visitas y recorridos: Las visitas pueden ser programados o espontáneas ya que abre sus puertas de martes a domingos en horario de 10 a 19 horas

Lugar de encuentro: Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", Av. Wilfrido Massieu s/n, Zacatenco. Del. Gustavo A. Madero. México, D.F. C.P. 07738. Tel. (55) 57 29 60 00, ext. 53907. Correo electrónico: cdc@ipn.mx.

75 Años Instituto Politécnico Nacional 1936-2011

Oportunidad Renovada

CeDiCyT

www.cedicyt.ipn.mx

Vivir Mejor

Gobierno Federal

SEP

Estados Unidos Mexicanos