

## Los avances de la química y su impacto en el deporte

Bernardo Herradón García

Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Facultad de Química  
Universidad de Castilla La Mancha  
Ciudad Real, 6 de junio de 2011



### ¿Qué causa todo esto?

- 1) Nos proporciona una vida más larga.
- 2) La vida es más saludable. Hace medicinas que curan nuestras enfermedades, piezas de recambio para nuestro cuerpo, palia dolores y achaques.
- 3) Nos suministra agua que podemos beber, usar para nuestra higiene o regar nuestras plantaciones.
- 4) Nos ayuda a tener más y mejores alimentos.
- 5) Cuida de nuestro ganado.
- 6) Nos proporciona energía: calor en invierno, frescor en verano, electricidad para la iluminación, nos permite circular en vehículos.



<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

### ¿Qué causa todo esto?

7) Hace que nuestras ropas y sus colores sean más resistentes y atractivos; mejora nuestro aspecto con perfumes, productos de higiene y de cosmética; contribuye en la limpieza del hogar y de nuestros utensilios; ayuda a mantener frescos nuestros alimentos; y prácticamente nos proporciona todos los artículos que usamos a diario.

8) Nos permite estar a la última en tecnología: el ordenador más potente y ligero; el móvil más ligero; el sistema más moderno de iluminación, el medio de transporte adecuado; el material para batir marcas deportivas; y muchas aplicaciones más.



**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## La respuesta:

**La ciencia y, especialmente, la química.**



**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## ¿Qué es la Química?

La Química estudia las transformaciones de la materia. Es decir, como una sustancia se convierte en otra.

La materia que conocemos está formada por partículas más pequeñas: las moléculas, que están formadas por átomos.

Las moléculas son los componentes básicos de la materia que nos rodea.

Por lo tanto, **todo es Química**.

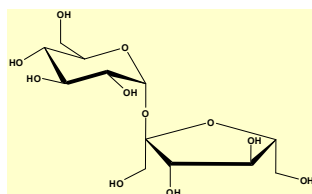





**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

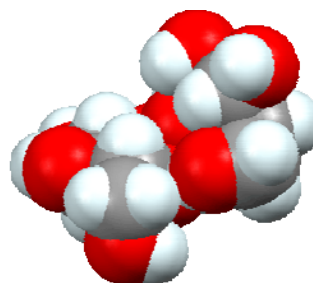
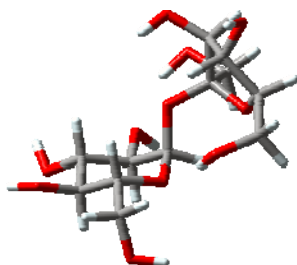


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

### El lenguaje de los químicos: las fórmulas y los nombres



-  Hidrógeno (H)
-  Oxígeno (O)
-  Carbono (C)



Sacarosa:  $\alpha$ -D-glucopiranosil(1-2)- $\beta$ -D-fructofuranósido

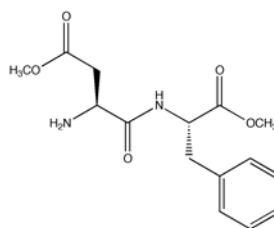
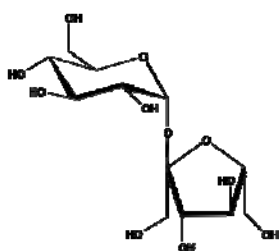
## Otras "visiones" sobre la Química

### LA QUÍMICA CREA SU PROPIO OBJETO

Papel de la síntesis química (capacidad de obtener sustancias químicas):

Sustancias naturales (productos naturales)

Sustancias no-naturales (interés teórico o práctico) con mejores propiedades que las naturales



## Otras "visiones" sobre la Química

### LA QUÍMICA CREA SU PROPIO OBJETO

La Química es como el arte. Por ambos caminos obtienes cosas.  
Con la Química puedes cambiar el orden de los átomos y crear realidades que no existían.

Jean-Marie Lehn (Premio Nobel de Química, 1987)  
Diario Vasco (Internet), 29-septiembre-2010



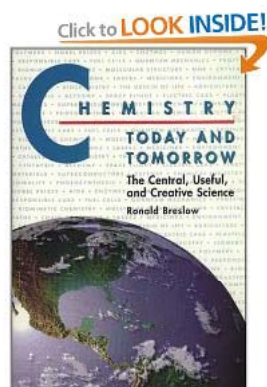
**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## Otras "visiones" sobre la Química

### LA QUÍMICA: LA CIENCIA CENTRAL, ÚTIL Y CREATIVA

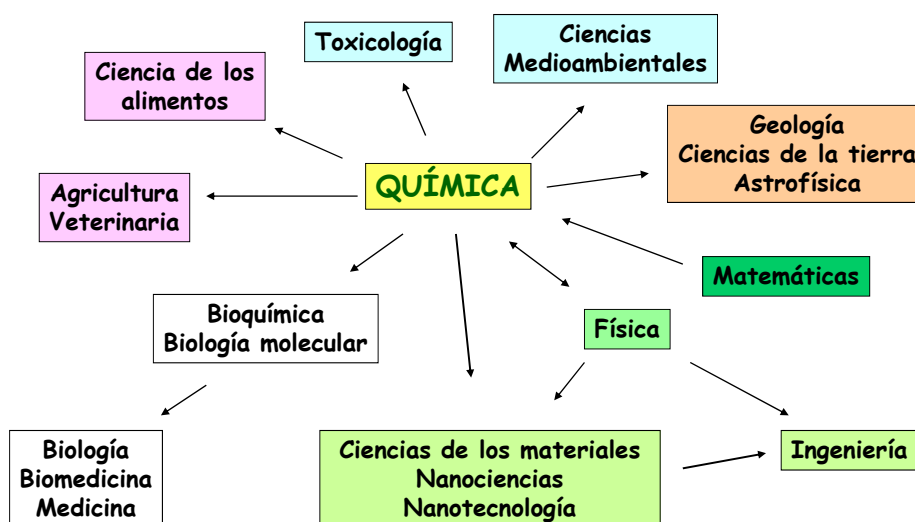


**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



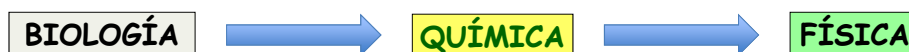
<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## La Química y su relación con otras Ciencias



## Otras "visiones" sobre la Química

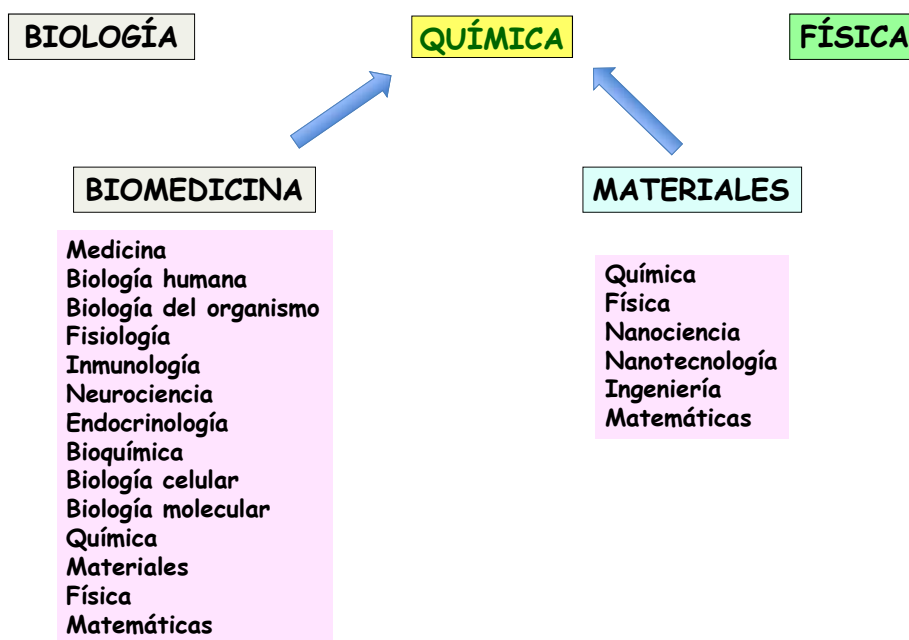
### LA QUÍMICA, ENTRE LA FÍSICA Y LA BIOLOGÍA



¿Qué significa?

- Objeto de estudio
- Métodos de estudio
- Aproximación científica
- Aspectos filosóficos

### La Química entre la Biomedicina y la Ciencia de los Materiales





## Beneficios de la Química para el ser humano

Vida más larga.

Vida más saludable (curamos enfermedades, hacemos biomateriales, paliamos dolores y achaques).

Potabilización de agua.

Mejores alimentos. Fertilizantes, abonos, protectores de cosechas, cuidado del ganado.

Producción de energía: carbón, petróleo, hidrógeno.

Nuestra vida cotidiana: higiene, limpieza, cosméticos, ocio, deporte, seguridad, vestidos, tintes, .....

Alta tecnología: electrónica, ordenadores, nanomateriales,.....



<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## LA QUÍMICA Y EL DEPORTE



<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>



## Química y Deporte

"más rápido, más alto, más fuerte" (Pierre de Coubertin) ↔ Desarrollo de materiales (Química)



- Aumento del rendimiento
- Cuidado de la salud del deportista
- Control del dopaje

Velocidad **MATERIALES DEPORTIVOS**



Precisión



Protección y Seguridad

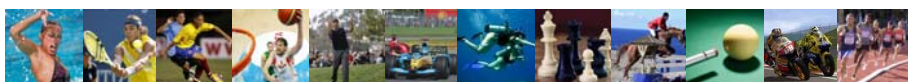
### Definición de la RAE de "deporte"

**deporte.**

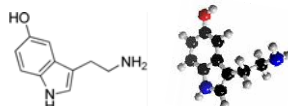
(De *deportar*).

1. *m.* Actividad física, ejercida como juego o competición, cuya práctica supone entrenamiento y sujeción a normas.
2. *m.* Recreación, pasatiempo, placer, diversión o ejercicio físico, por lo común al aire libre.

Las capacidades del competidor, tanto físicas, mentales, como de equipamiento determinan el resultado



El deporte estimula la producción de serotonina ("hormona del placer")



**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS




<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>


## Historia del deporte

-  Antigua China (~4000 a.C.):  
- gimnasia




-  Antiguo Egipto (a partir del 3000 a.C.):  
- natación  
- pesca  
- lanzamiento de jabalina  
- salto de altura  
- lucha




-  Antigua Persia (a partir del 1500 a.C.):  
- arte marcial iraní (Zourkhaneh)  
- polo  
- justa



## Historia del deporte

-  Antigua Grecia (Olimpia, 776 a.C.): Primeros Juegos Olímpicos



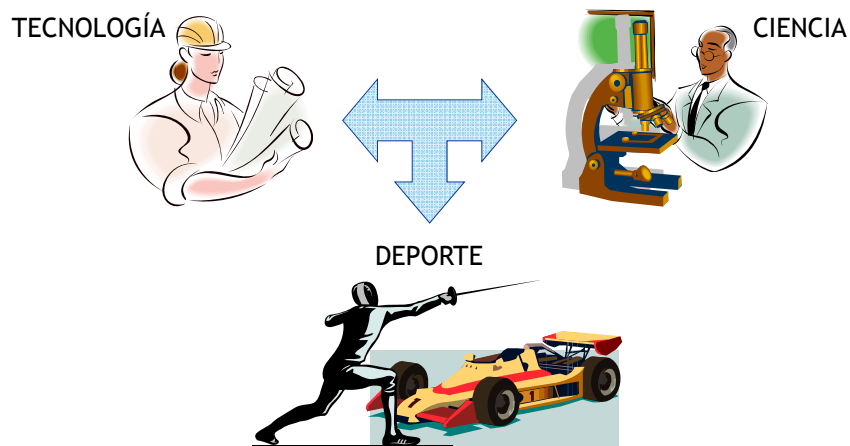
-  Pierre de Coubertin (Atenas, 1896): Juegos Olímpicos Modernos



*Citius, altius, fortius*  
(más rápido, más alto, más fuerte)



Más rápido, más alto, más fuerte (Pierre de Coubertin) ↔ Más flexible, más ligero, más fuerte (Química)



**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

**La química (bioquímica) del deportista:**

**Metabolismo**

**Energía**



**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

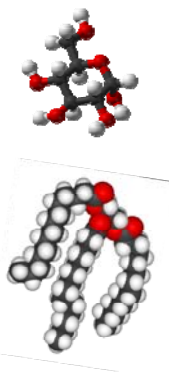


<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## La química del cuerpo humano

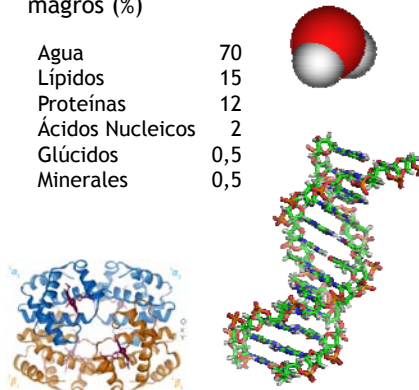
### Composición elemental (%)

Oxígeno	65
Carbono	18,5
Hidrógeno	9,5
Nitrógeno	3,3
Calcio	1,5
Fósforo	1,0
Potasio	0,4
Azufre	0,3
Sodio	0,2
Cloro	0,2
Magnesio	0,1
Aluminio, Boro, Cromo, Cobalto, Cobre, Estaño, Flúor, Hierro, Manganeso, Molibdeno, Selenio, Silicio, Vanadio, Yodo, Zinc	



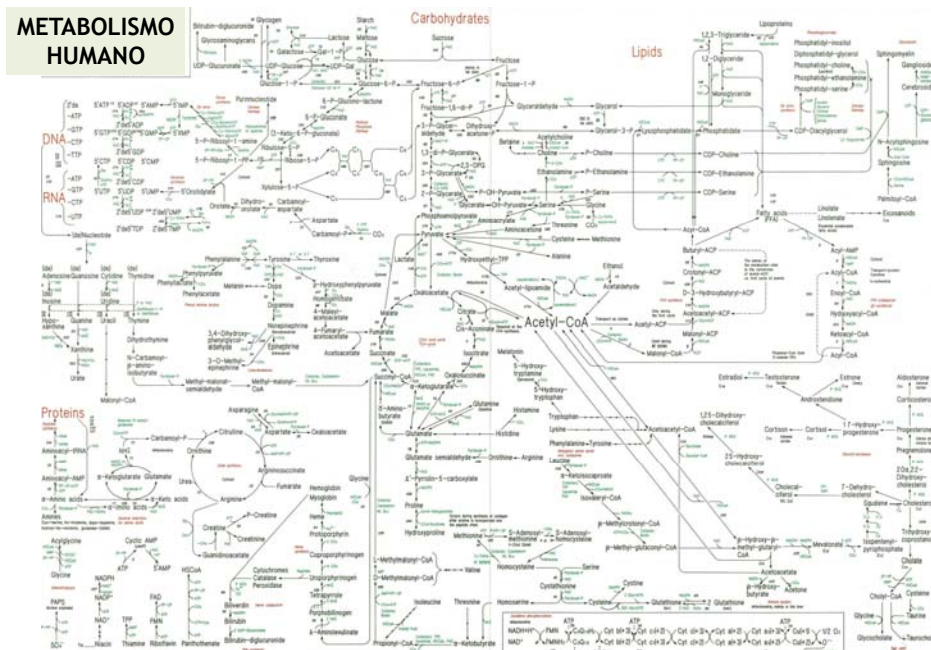
### Composición molecular en tejidos magros (%)

Agua	70
Lípidos	15
Proteínas	12
Ácidos Nucleicos	2
Glúcidos	0,5
Minerales	0,5



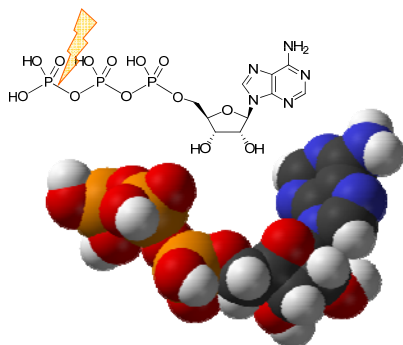
Earl Frieden "The Chemical Elements of Life"  
*Scientific American*, 1972

Gillian Pocock, Christopher D Richards "Fisiología humana: La base de la Medicina", 2ª Edición,  
Elsevier, 2005

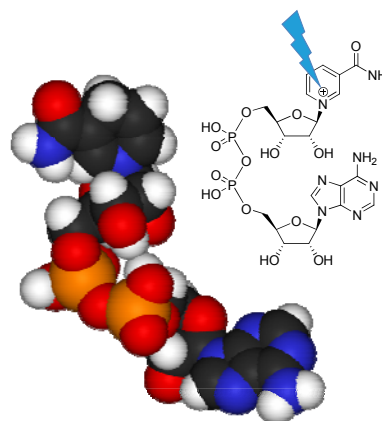


## ENERGÍA (BIO)QUÍMICA

### Trifosfato de adenosina (ATP)



### Dinucleótido de nicotinamida y adenina (NAD)

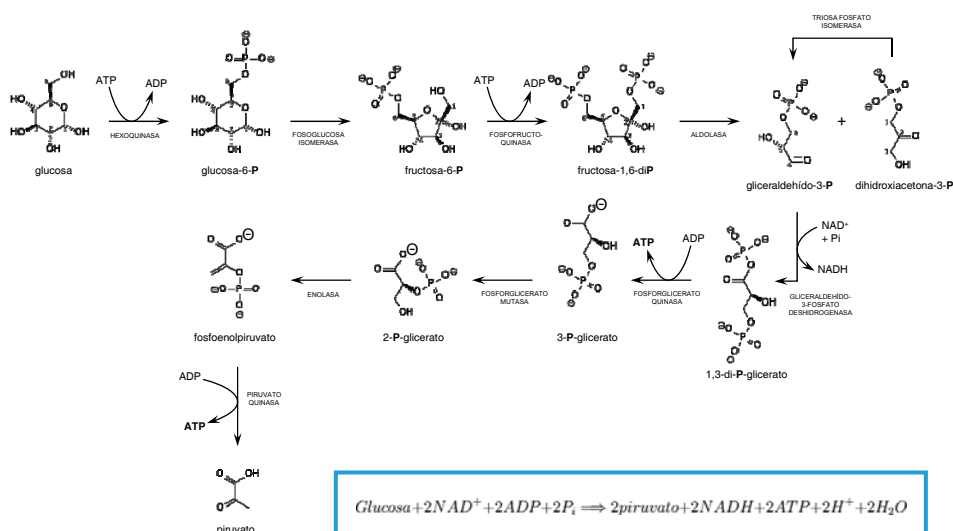


**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## GLUCOLISIS: PRINCIPAL FUENTE DE ENERGÍA

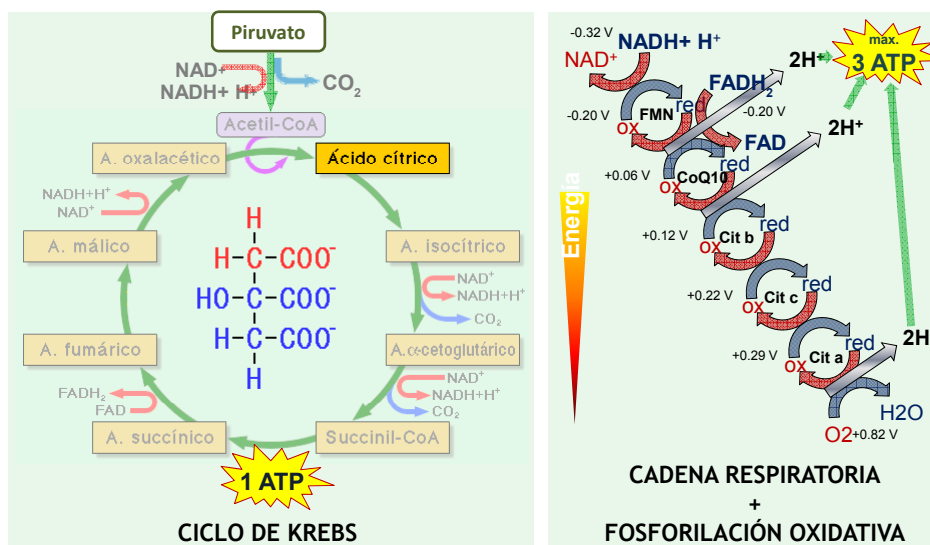


**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

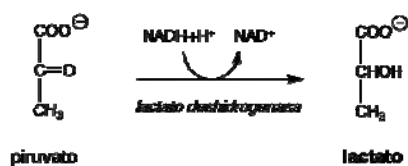


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

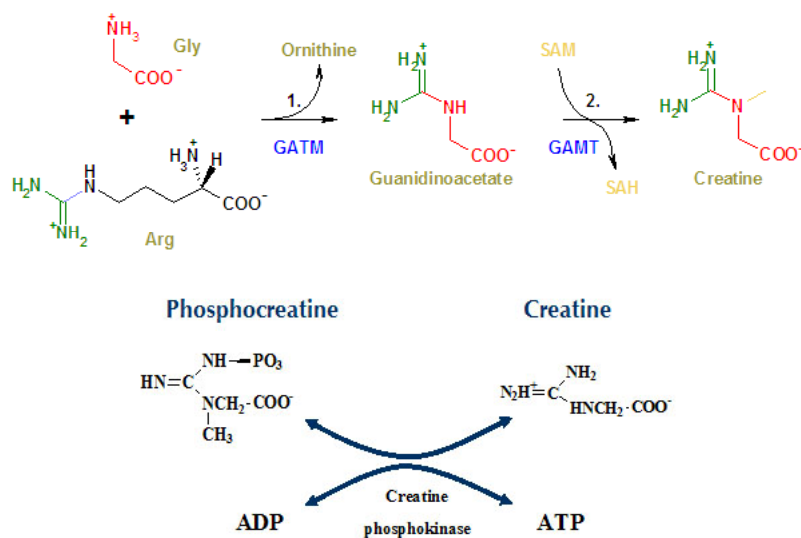
### RUTA AERÓBICA: Ciclo de Krebs + Cadena respiratoria/Fosforilación oxidativa



### RUTA ANAERÓBICA: Fermentación láctica



🔥 Se consume una molécula de NADH+H<sup>+</sup>



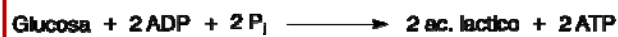
**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## RENDIMIENTO ENERGÉTICO

Vía ANAERÓBICA (en ausencia de  $O_2$ )



Vía ALÁCTICA (en ausencia lactato)



Vía AERÓBICA (en presencia de  $O_2$ )

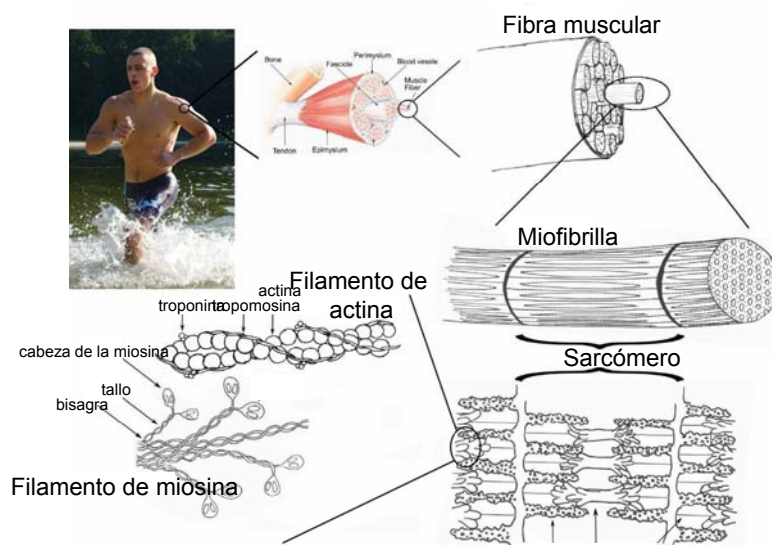


**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## USO DE LA ENERGÍA: TEJIDO MUSCULAR



<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## SISTEMAS ENERGÉTICOS

	SISTEMA ALÁCTICO	SISTEMA LÁCTICO	SISTEMA AERÓBICO
Duración de la prueba <sup>a</sup>	< 35"	35" - 2'30"	> 3'00"
Prueba <sup>a</sup>	50 m libres	100 m braza	1500 m libres
Sistema predominante	ATP/ Fosfocreatina	Glucosa Glucógeno	Glucosa Glucógeno Grasa
Almacenamiento de energía	Músculo	Músculo	Músculo Sangre Hígado
Suministro sangre	Ninguno	Poco	Grande
Necesidad de O <sub>2</sub>	No	No	Sí
Factor limitante	ATP/ Fosfocreatina	Glucógeno	O <sub>2</sub>

<sup>a</sup>Tabla para pruebas de natación



<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>



## El conocimiento de la química del organismo puede ayudar a mejorar el rendimiento del deportista

### Cuidado de la salud frente a dopaje



<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

#### ¿Qué es el dopaje?

##### **dopaje.**

(De *deportar*).

1. *m. Dep.* Acción y efecto de dopar.

##### **dopar.**

(Del ingl. *To dope*, drogar).

1. *tr. Dep. y Med.* Administrar fármacos o sustancias estimulantes para potenciar artificialmente el rendimiento del organismo con fines competitivos. U. t. c. pml.



#### Un poco de historia

- Antigua grecia: estimulantes (hidromiel) y relajantes (vino)
- Siglo III d.C.: Extractos de plantas, semillas y hongos
- Auge a mitad del siglo XIX
- Fallecimientos de Knud Jensen en JJ.OO. Roma (1960) y Tom Simpson en el Tour de Francia (1967)
- Implantación controles anti-dopaje: JJ.OO. México (1968)



Tom Simpson

#### Terapia vs. Dopaje



<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

# El TAS juzgará a Contador entre el 1 y el 3 de agosto

El de Pinto supo la semana pasada que la vista de su caso, prevista para junio, se posponía

AGENCIAS - Madrid - 31/05/2011

Vota ☆☆☆☆☆ Resultado ★★★★★ 2 votos

Twitter 13

Recommend

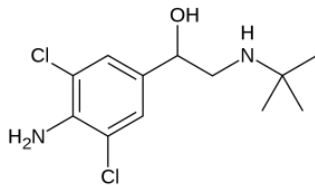
El Tribunal de Arbitraje Deportivo (TAS) ha anunciado la fecha definitiva en la se juzgará el positivo por clenbuterol de Alberto Contador: entre el 1 y el 3 de agosto. Hace cuatro días, el organismo decidió posponer la vista, fijada para finales de junio, para la primera semana de agosto. Por tanto, y a falta de conocer los días exactos en los que tendría el juicio, desde entonces ya se supo que el español, reciente ganador del Giro de Italia, ya iba a poder correr la próxima edición del Tour de Francia, que se disputará entre el 2 y el 24 de julio.



Contador besa el trofeo que le acredita como vencedor del Giro de 2011 en el podio instalado ante el Duomo de Milán. - PAOLO BONA (REUTERS)

- > Contador podrá correr el Tour
- > Tras la pista de un solomillo de Irún
- > Contador atribuye su positivo a un "claro caso de contaminación alimentaria"

"Alberto Contador podrá comenzar el Tour", indicó el director de la ronda francesa, Christian Prudhomme, que a su vez envió un recado a la Unión Ciclista Internacional (UCI) y a la Agencia Mundial Antidopaje (AMA). "Nosotros queríamos una rápida resolución, antes de que empezara el



CLEMBUTEROL

50 nanogramos/L  
ó  
0'00000000005 gramos/mL



## Paracelso (1493-1541)

Todas las cosas son venenosas y nada es inócuo.  
Únicamente la dosis determina lo que no es un veneno.

La **concentración** es un concepto fundamental en Química

¿Cómo se proporcionan los datos de sustancias química en un medio?

La actividad biológica debe expresarse de manera adecuada (actividad biológica por mol de sustancia)

Si se habla de moléculas, siempre sale un valor muy alto, pues las moléculas son muy pequeñas y pesan muy poco.

La concentración se expresa en moles. Un mol es un número de Avogadro de partículas.

Numero de Avogadro: aproximadamente **600.000.000.000.000.000.000** (un mol), que son las moléculas que hay en 18 gramos de agua o en 277 gramos de clenbuterol.

La concentración de clenbuterol en la muestra de Contador es **0'0000000018** molar; es decir, **100.000.000.000.000** moléculas por litro.

## MÉTODOS DOPANTES

### Manipulación farmacológica, física o química

- Tratamiento con fármacos
- Alterar muestras para el control de dopaje



### Aumento de la transferencia de oxígeno

- Administración en sangre de glóbulos rojos
- Mejora artificial del suministro de oxígeno

### Dopaje genético

- Uso de técnicas de ingeniería genética sin fines terapéuticos



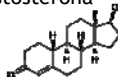
<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## SUSTANCIAS PROHIBIDAS EN Y FUERA DE COMPETICIÓN

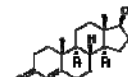
### Agentes anabolizantes

- Naturaleza esteroídica o no esteroídica
- Favorecen la síntesis de proteínas y el desarrollo muscular

Testosterona

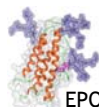


Nandrolona

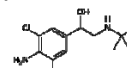


### Hormonas y sustancias afines

- GH aumenta la masa y fuerza muscular
- EPO incrementa el nº de eritrocitos



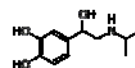
EPO



Clembuterol

### Agonistas $\beta$ 2-adrenérgicos

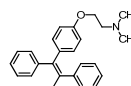
- Efecto estimulante con uso prolongado
- Incrementan la masa y fuerza muscular



Isoproterenol

### Moduladores de hormonas

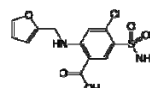
- Estimulan la producción endógena de testosterona



Tamoxifeno

### Diuréticos y otros agentes enmascarantes

- Disminución de peso
- Ocultan otras sustancias en orina
- Alteración de los parámetros hematológicos

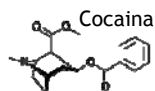


Furesomida

## SUSTANCIAS PROHIBIDAS EN COMPETICIÓN

### Estimulantes

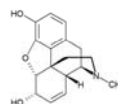
- Mejoran el rendimiento anaeróbico
- Reducen la fatiga
- Aumentan la glucosa en sangre y liberan grasas



Anfetamina

### Analgésicos narcóticos

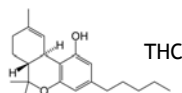
- Reducen la respuesta fisiológica al dolor y esfuerzo



Morfina

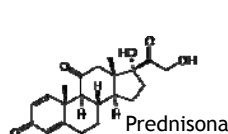
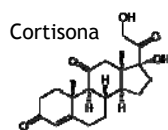
### Cannabinoides

- Mejoran la autoestima
- Potencian la relajación



### Glucocorticoesteroides

- Efecto euforizante
- Antiinflamatorio
- Alivian el dolor

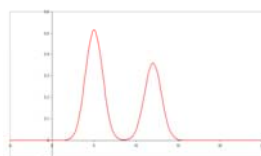


<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

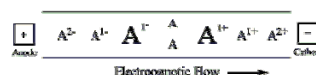
## DETECCIÓN POR TÉCNICAS DE QUÍMICA ANALÍTICA



Cromatografía



Electroforesis capilar



<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## Los materiales (equipación, herramientas, protectores, instalaciones): polímeros



**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

### Siglo XX: La época de los plásticos (sintético, químico)

**Plástico**

**Macromolécula**

**Polímero**



**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## Macromoléculas naturales

Caucho (poliisoprenoides)

Carbohidratos (celulosa, almidón)

Proteínas (seda, colágeno, queratina)



**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## Lo sintético frente a lo natural

Los plásticos son las sustancias sintéticas que han transformado el mundo durante el siglo XX.

**Polímero:** Sustancia química de alto peso molecular formada por la repetición de diversos fragmentos estructurales (monómeros) que están unidos por enlaces covalente.

**Macromolécula:** Molécula grande (peso molecular: de varios miles a millones de Daltons)

**Generalmente, un polímero está formado por una mezcla de macromoléculas, con una variedad de pesos moleculares. Se habla en este caso de pesos moleculares promedio y una característica importante es la dispersión de pesos moleculares.**

**Las propiedades de los polímeros dependen de estas dos características.**

## Tipos de polímeros (según las propiedades)

Elastómeros

Termoplásticos

"Termoendurecible" (*thermosetting*)

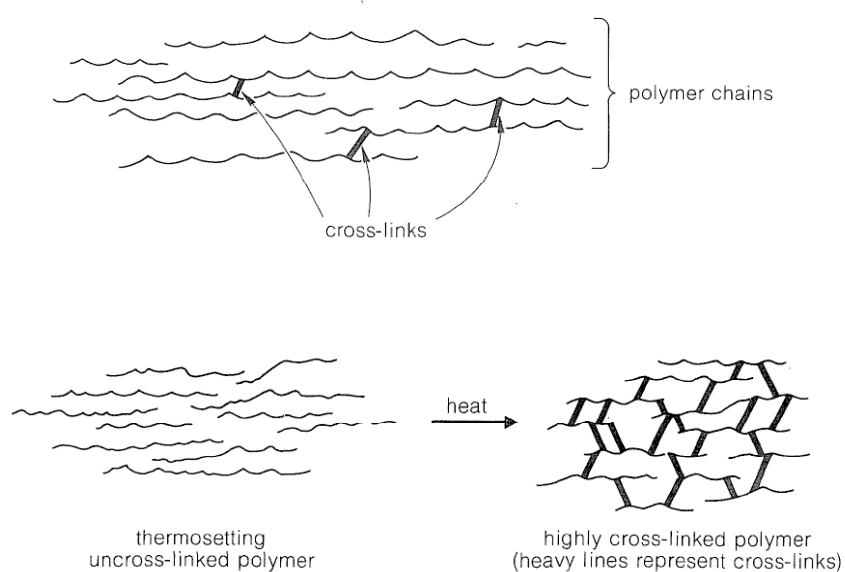
### Características estructurales de polímeros

Grado de rigidez de las macromoléculas

Interacciones entre cadenas (van der Waals, electrostáticas, enlace de hidrógeno, etc.)

Regiones (dominios) cristalinas de las cadenas

Grado de entrecruzamiento de las cadenas



## Algunos polímeros

- Bakelita
- Polietileno/polipropileno
- Teflón
- Caucho
- Poliésteres y poliamidas
- Poliésteres y poliamidas aromáticas
- Policarbonatos
- Poliuretanos
- Carbohidratos sintéticos
- Polímeros conductores: Polianilinas y poliacetilenos
- Polímeros biodegradables



<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## Aplicaciones de polímeros

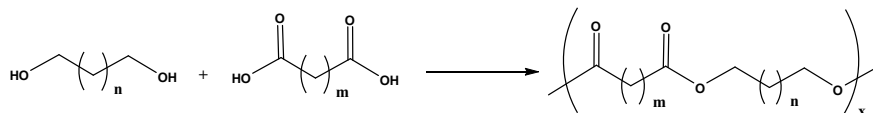
- Revestimientos
- Adhesivos
- Materiales estructurales
- Materiales para ingeniería
- Envasado
- Ropa
- Electrolitos (baterías)
- Supercondensadores eléctricos
- Conductores
- Electroluminiscencia
- Materiales con óptica no-lineal
- Soportes sólidos para síntesis orgánica
- Biomedicina
- Deportes



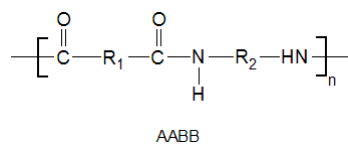
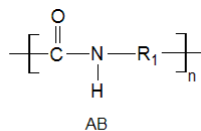
<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>



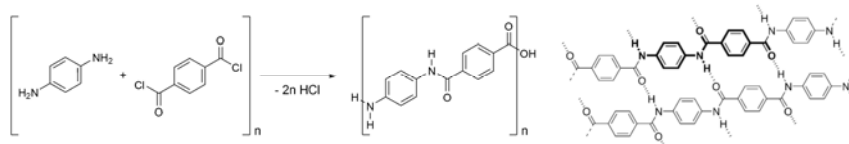
## Polímeros para la ropa



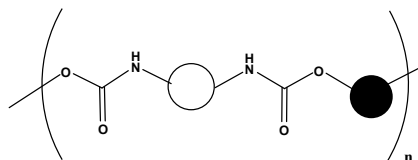
### poliésteres



### poliamidas

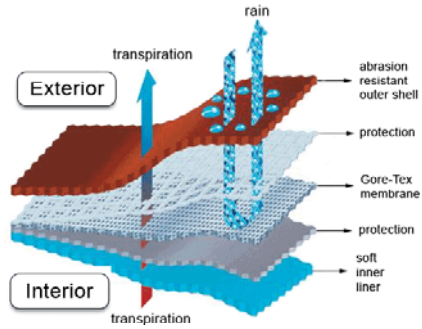
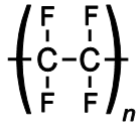


### Kevlar



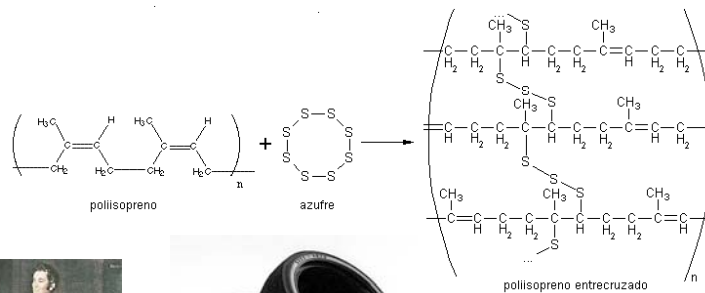
**Materiales para vestimenta: Gore-Tex**

Material compuesto (composite) de polímeros con base de teflón expandido



**Caucho: Elastómeros.**

Necesidad de un ligero entrecruzamiento: Vulcanización



## La Química en las noticias de deportes

De Yahoo! Eurosport

### Wildeboer, triste, justifica su récord europeo por el bañador

dom 05 abr. 08:25 PM



[ver foto](#)

Málaga, 5 abr (EFE).- Aschwin Wildeboer, que hoy batió en Málaga el récord de Europa de los 100 espaldas, se mostró triste tras la prueba y justificó su registro por los nuevos bañadores "Jacked".

Sin embargo, el nadador dijo que esta prenda está al alcance de todos los nadadores europeos y si no la utilizan es porque no quieren y hay que dar valor a las marcas logradas en Málaga.



[ver foto](#)

"Estoy triste porque ahora no es ni de lejos mi mejor estado de forma y me paro a pensar y digo, ¿qué haría con un bañador como este en mi mejor estado de forma?", manifestó.

## La Química en las noticias de deportes

EL PAÍS.COM | Deportes

Inicio | Internacional | España | Deportes | Economía | Tecnología | Cultura | Gente y TV | Sociedad | Opinión | Blogs

Participa

Fútbol | Baloncesto | Fórmula 1 | Moto | Ciclismo

EL PAÍS.COM | Deportes

0 de 11 en Deportes | anterior | siguiente

NATACIÓN

### Alain Bernard pierde la final de los 100m con su 'viejo' bañador

J. J. M. Madrid - 05/04/2010

Resultados: 4 votos

Una día después de batir el récord del mundo de los 100 metros libres en las semifinales del Campeonato de Francia, justo cuando acababa de detasar su 46,94s, en el momento de su trisunto más absoluto, Alain Bernard era un hombre liado de dudas. ¿Ser yo o mi nuevo bañador?, debía pensar mientras se quitaba su combinación de poliuretano marca Arena, que no ha sido homologada. Se habló entonces, como en los últimos meses, de **homodopaje** de las ventallas de los nuevos materiales, de si los récords que caen como chubasco son producto del esfuerzo de los músculos del hombre o del ingenio con el que ha fabricado zuecos tejidos. El debate tuvo ayer una contundente respuesta. Bernard, el coloso, ganó la final de los 100 con su viejo bañador, uno que se ajusta a las reglas. Acabó segundo (47,51s) y a un siglo de su tiempo de la víspera, superado por **Evgeny Markov** (47,35s, tercera mejor marca de siempre).

Quería ver lo que era capaz de hacer con mi bañador habitual", dijo el gigante, el chico de los zums de envagadura. "Ha sido una pena, porque tuve un pequeño problema con las gafas al entrar en el agua. Las sensaciones con el bañador que uso habitualmente eran buenas, pero de golpe la cosa no ha respondido como quería". Además, **Rafa Muñoz se clasificó para la final de hoy de los 100m mariposa con el mejor tiempo de las semifinales (50,85s).**

ALAIN BERNARD  
1.90 metros  
Nacimiento: 13-05-1983  
Voz: (Francia)

La noticia en otros sitios

- web en español
- en otros idiomas

¿Te vas a conformar con bajar lo ventonillo?

Descárgalo

Digital Graphics Paris  
Precio 89 €

La más vista | ...retirado | ...enviado

1. La OMS confirma 18 muertes por una rara gripe porcina en México
2. Alonso, segundo en Bahrein
3. Alerta en México y EE UU por una rara gripe porcina
4. La vida después de Lugo debate una crisis política en Paraguay

Para recibir las actualizaciones de este sitio



**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>



## NATACIÓN: VETO AL POLIURETANO

**La involución de los récords tras el veto de los bañadores** Público.es

■ **Cuerpo entero** Hasta 2009  
Los bañadores ya prohibidos por la FINA están fabricados con **poliuretano**, un material que repele el agua y disminuye la fricción un 70% con respecto a la piel humana.

■ **Bermuda** Desde 2010  
Los bañadores deberán tener una **composición textil**, ya que la FINA ha prohibido el poliuretano.

**El reloj no vuela sin poliuretano**

*Sólo se ha mejorado un crono europeo de Roma en las 40 especialidades*

IGNACIO ROMO Madrid  
17/08/2010

El bañador **comprime la musculatura** de tal forma que se gasta menos energía y **se recupera sangre** con mayor facilidad.

Sin costuras y totalmente hermético, **no deja escapar el aire**, permitiendo **mayor flotabilidad** (se forman burbujas) y **menor resistencia** al agua.

Los bañadores permitidos por la FINA deberán **comenzar en la cintura** y terminar por **encima de las rodillas**.

**Marcas mejoradas**  
DE 40 DISCIPLINAS **SÓLO 1**

**Pérdida de velocidad**  
1 SEGUNDO POR CADA 100 M

Medio segundo por largo

fuente: BBC, FINA Y SPEEDO informa@público.es

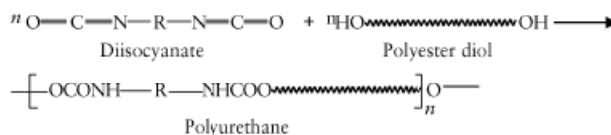
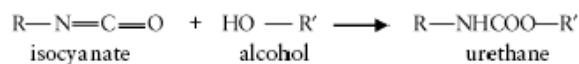
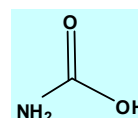
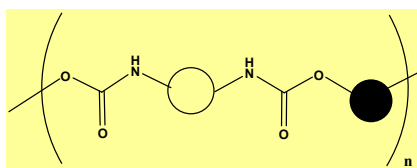


<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## La Química en las noticias de deportes

¿Es el bañador importante?

El material maravilloso: poliuretano



<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## Estructuras de poliuretanos

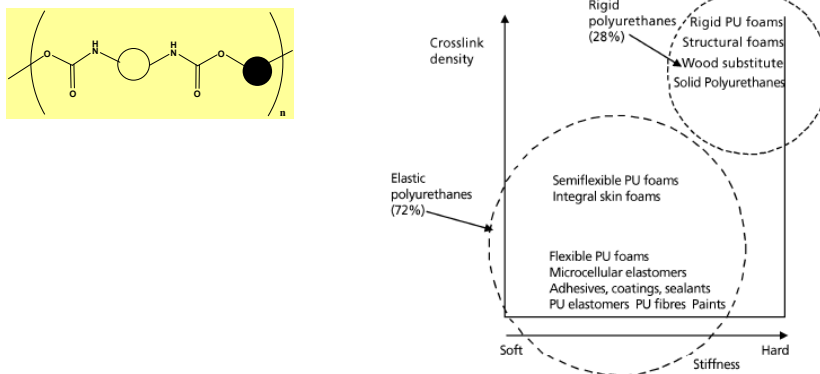
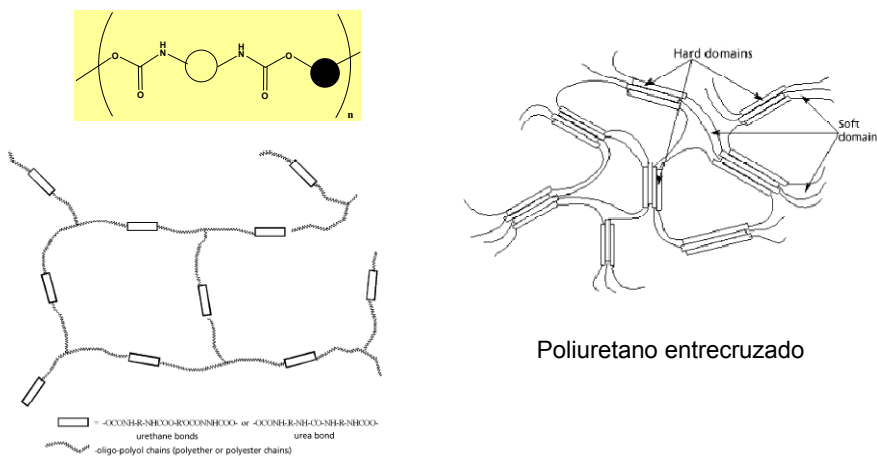


Figure 1.6 Classification of polyurethanes as function of crosslink density and stiffness



<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## Estructuras de poliuretanos



Poliuretano flexible

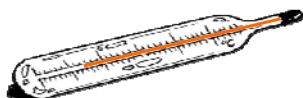


<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

💧 Sistema de refrigeración corporal



💧 Mantiene la temperatura del cuerpo a  $-37\text{ }^{\circ}\text{C}$

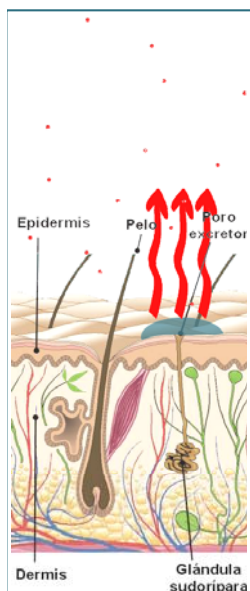


💧 El cuerpo humano es una máquina poco eficiente. Solo el 25% de la energía consumida se transforma en energía mecánica


💧  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  por cada 5 -8 minutos de ejercicio



<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>



💧 Composición del sudor:

95 % agua   
 5 % electrolitos (sodio, potasio, cloruro, metabolitos...)



💧 Mecanismo similar al botijo



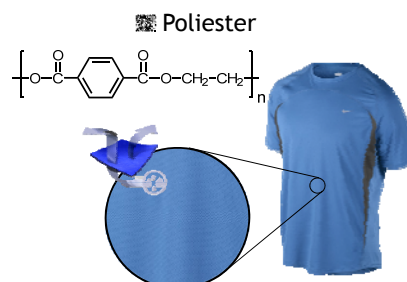
💧 El alto calor específico del agua permite que la evaporación de 1 g de sudor libere 0.58 kcal de la piel



<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

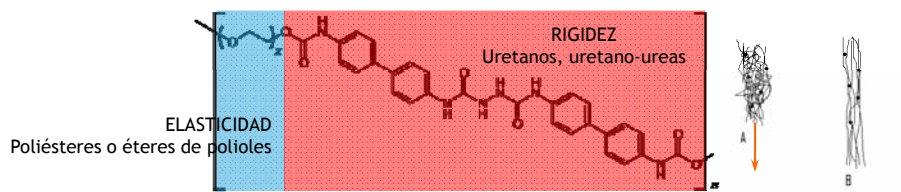
### Tejidos ligeros transpirables y aireados

- Porosos
- Fibras sintéticas poco higroscópicas (nylon, elastano, poliéster,...)



### Elastano

- Hasta un 600% de estiramiento de la fibra y recuperación de la forma



<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## LA CONQUISTA DE LOS 8000's

### Edurne Pasaban es oficialmente la primera mujer en coronar los 14 'ochomiles'

- Miss Hawley no reconoce la subida al Kanchenjunga a Miss Oh
- La juez de los 'ochomiles' ha comunicado su decisión a Edurne
- TVE ha tenido acceso en primicia al comunicado



ÓSCAR LÓPEZ 29.08.2010

Edurne Pasaban ha destronado oficialmente a la coreana Oh Eun-Sun como primera mujer en coronar los 14 'ochomiles', las montañas más altas de la tierra. La reconocida juez del alpinismo mundial, Miss Hawley, ha enviado un comunicado a la española, al que ha tenido acceso TVE, en el que informa de la decisión de no reconocer la subida al Kanchenjunga de la coreana.

Un subida, la de Miss Oh, que estaba marcada por las dudas desde hace un año y que incluso ha sido cuestionada por la propia Federación coreana. De hecho, el varapalo federativo surcoreano a su compatriota ha sido la gota que ha colmado el vaso para Miss Hawley.

"Lo siento por ella, pero parece que su única opción ahora es volver y subir de nuevo", dice la experta en alpinismo. Miss Hawley resalta que para la Federación coreana las fotos que mostraba Miss Oh como prueba no eran del todo claras. Hawley reclama que Eun-Sun regrese con más fotos y que sean más claras.

Fuente:  
tve



<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>



### Tejidos herméticos, térmicos y transpirables

- Alta densidad de fibras (cortavientos)
- Microburbujas dentro del tejido
- Impermeables

### Membranas GORETEX® y THINSULATE®

### TEFLON®

- Politetrafluoroetileno expandido (PTFE)
- Estructura microporosa

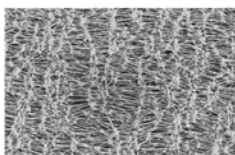
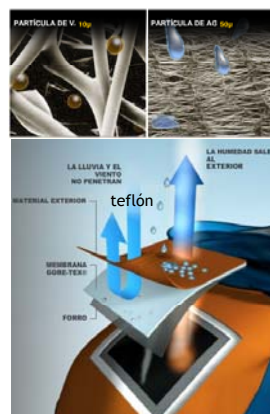


Imagen del PTFE por microscopía electrónica de barrido (SEM)



<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

APLICACIONES | ¿Sabías qué...

## Las raquetas de tenis son más resistentes gracias a los nanotubos de carbono



El tenista Rafael Nadal, en un partido de Roland Garros. | Reuters.

ELMUNDO.es | Madrid

Actualizado miércoles 25/05/2011 19:26 horas



<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

¡ALONSO ES EL NUEVO LÍDER DEL MUNDIAL!



Ferrari vuelve a tener un líder

Desde Michael Schumacher Ferrari no había encontrado un piloto que liderara la mítica escudería italiana. Parece que por fin las cosas han cambiado y Fernando Alonso se ha convertido en el piloto de referencia. Italia y el mundo se rinden ante el piloto asturiano.



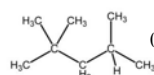
GP Corea, 24-oct-2010

## Componentes del coche

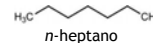


## Combustible

- 98 RON (research octane number)
- Se obtiene por comparación con una mezcla de isooctano y *n*-heptano de composición conocida que produce el mismo comportamiento del motor



Isooctano  
(2,2,4-trimetilpentano)



*n*-heptano

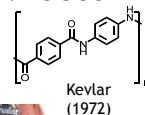


<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

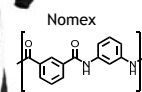
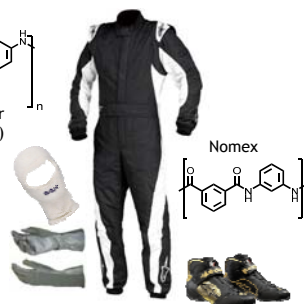
## MATERIALES IGNÍFUGOS

### ⚠ Nomex® y Kevlar®

- No combustionan
- Varias capas
- Resistencia 12 segundos a 700 °C

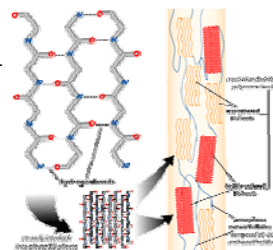


Kevlar  
(1972)



### ⚠ Poliamida como la fibroína de la seda

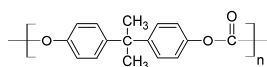
-[Gly-Ala-Gly-Ala-Gly-Ser-Gly-Ala-Ala-(Ser-Gly-Ala-Gly-Ala-Gly)8]<sub>n</sub>-



<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## MATERIALES DE ALTA RESISTENCIA

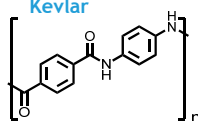
Policarbonato



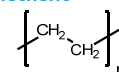
⚠️ Fórmula 1



Kevlar



Polietileno



⚠️ Fútbol americano



⚠️ Beisbol



⚠️ Ciclismo



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

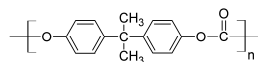
## SUDÁFRICA 2010, UN MUNDIAL CON QUÍMICA



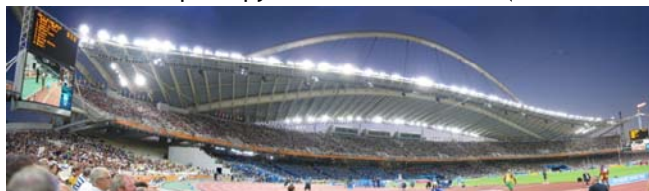
Los conocimientos químicos especializados han jugado un papel muy importante. Desde los **productos químicos utilizados en la construcción de los estadios para recubrir suelos, pasando por los pigmentos especiales, las materias plásticas de altas prestaciones y los productos químicos para la piel de las botas de los futbolistas, hasta las espumas que absorben energía para la hierba artificial de última generación, en todo ello ha intervenido la Química.**  
 (23/07/2010)

## TECHOS Y CUBIERTAS DE ESTADIOS Y PABELLONES

Planchas de policarbonato



Estadio olímpico Spyridon Louis de Atenas (JJ.OO. Atenas 2004)



Estadio olímpico de Tianjin (JJ.OO. Pekín 2008)



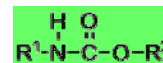
<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## SUPERFICIES SINTÉTICAS

Pistas de atletismo: Tartán® y MondoTrack FTX®

Tartán: material sintético poroso basado en el poliuretano

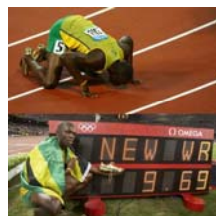
En México 1968 se incorpora el tartán a las pistas de atletismo



JIM HINES

9.95" - 100 m. lisos

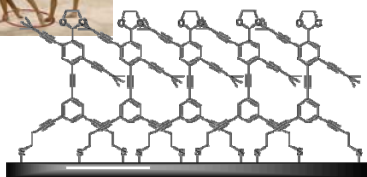
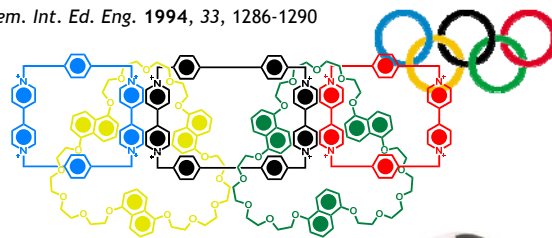
Nuevo material MondoTrack FTX en los JJ.OO. Pekín 2008



<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## Deporte molecular

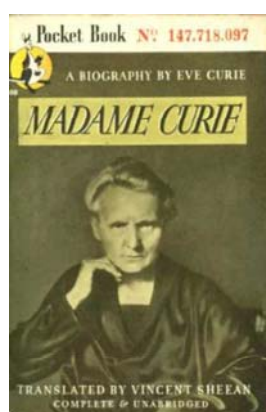
J. F. Stoddart y col., *Angew. Chem. Int. Ed. Eng.* 1994, 33, 1286-1290



Kroto y col., *Nature* 1985, 318, 162-163

J. M. Tour y col., *J. Org. Chem.* 2003, 68, 8750-8766

## Feliz Año Internacional de la Química



Centenario del Premio Nobel de  
Química a Marie Curie



Química, nuestra vida, nuestro futuro

## Feliz Año Internacional de la Química



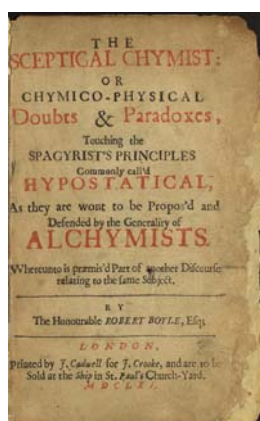
$$N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$$

200° Aniversario de la hipótesis de Avogadro



**Química, nuestra vida, nuestro futuro**

## Feliz Año Internacional de la Química



350° Aniversario de la publicación de 'El Químico Escéptico' (Robert Boyle)



**Química, nuestra vida, nuestro futuro**

# Feliz Año Internacional de la Química

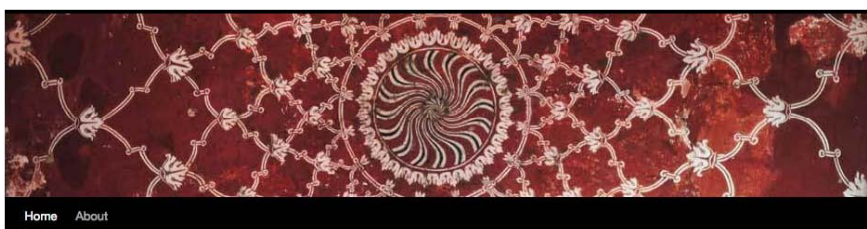
Celebrando el papel de la  
mujer en la Ciencia



## Química, nuestra vida, nuestro futuro

### Educación Química

Just another WordPress.com site



Home About

#### Polimerización

Posted on April 25, 2011 by educacionquimica

Debido a su extraordinaria versatilidad, los **materiales polímeros** están presentes en prácticamente cualquier actividad diaria y juegan un papel esencial en la vida moderna. Polímeros como los que componen los plásticos, elastómeros, tejidos pero también aquellos biopolímeros implicados en procesos biológicos esenciales como las proteínas.

Búsqueda

Posts recientes

- Polimerización
- Química, divulgación y educación. Bienvenidos

Archivos

Select Month



<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

**mi+** Un lugar para la ciencia y la tecnología

## Los avances de la química y su impacto en la sociedad

En el blog se tratan aspectos relacionados con la química (avances, aplicaciones, noticias, historia, etc.), especialmente de política científica.

**BLOGS madr+d** PORTADA BLOG GALERIAS IMAGENES La Ciencia española no necesita t

### Año Internacional de la Química

Publicado por **Bernardo Herradón** el 14 Noviembre, 2010 Comentarios (2)

La ONU ha declarado el año 2011 como Año Internacional de la Química (*International Year of Chemistry, IYC-2011*). Con el lema 'Química-nuestra vida, nuestro futuro' se van a desarrollar una serie de actividades, cuyos objetivos son poner de manifiesto los logros de la química y su contribución al bienestar de la humanidad; lo que servirá para mejorar la apreciación social de la química, animar a los jóvenes a estudiar química y generar un clima de confianza y entusiasmo en el futuro (siempre creativo) de la investigación química.

Bu  
E  
BERN  
Docto  
Invest



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

 **CSIC** **LOS AVANCES DE LA QUÍMICA** **Fundación DDVA**

Inicio Año Internacional de la Química-2011 Buzón de sugerencias Curso de Divulgación El Curso de divulgación "Los Avances de la Química y su Impacto en la Sociedad"

**II CURSO DE DIVULGACIÓN "LOS AVANCES DE LA QUÍMICA Y SU IMPACTO EN LA SOCIEDAD"**

**II CURSO DE DIVULGACIÓN**

Búsqueda:

Anuncios  
Educación y Cultura Científica  
Actividades  
Artículos  
Enefianza  
Libros  
Efemérides  
Enlaces de Interés  
Revistas Científicas  
Sitios de Interés  
Sociedades Científicas  
Universidades y Centros de Investigación  
Entretreinamientos  
Imágenes

**Codirector: Carlos Miranda**




<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>