

La Química en el deporte



II CURSO DE DIVULGACIÓN

LOS AVANCES DE LA QUÍMICA Y SU IMPACTO EN LA SOCIEDAD

Carlos Miranda

28 de octubre de 2010

La Química en el deporte

¿Qué es el deporte?

Definición de la RAE de “deporte”

deporte.

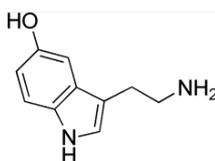
(De *deportar*).

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”)



Historia del deporte

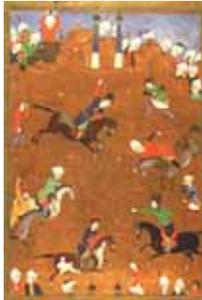
-  Antigua China (~4000 a.C.):
- gimnasia



-  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)



Mejora del rendimiento: Ayudas ergogénicas

Mecánicas:

materiales deportivos
tratamiento exterior del cuerpo (depilación, afeitado...)



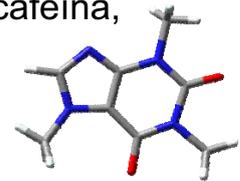
Nutricionales:

modificaciones de la dieta
suplementos dietéticos (aminoácidos, vitaminas...)



Farmacológicas:

sustancias químicas que aumentan el desempeño orgánico (cafeína, anabolizantes, eritropoyetina,...)



Fisiológicas:

infusiones sanguíneas



Psicológicas:

hipnosis, control del estrés, control de la ansiedad, técnicas de motivación, psicoterapia, ...



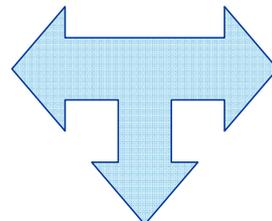
Ciencia y Tecnología: Dos grandes compañeros de equipo

Más rápido, más alto, más fuerte
(Pierre de Coubertin)

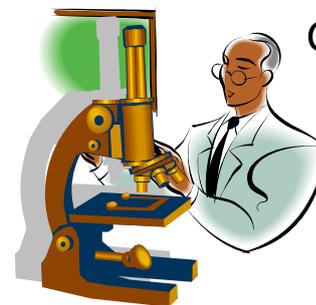


Más flexible, más ligero, más fuerte
(Química)

TECNOLOGÍA



CIENCIA



DEPORTE



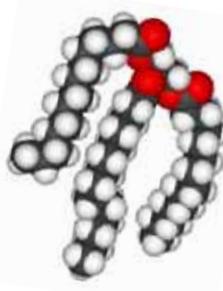
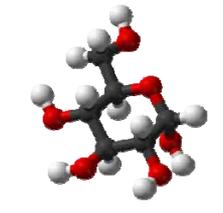
La Química del deportista: Su propio cuerpo



Composición elemental (%)

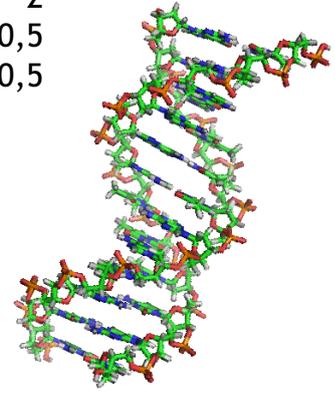
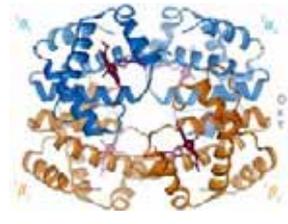
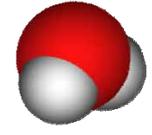
Oxígeno	65
Carbono	18,5
Hidrogeno	9,5
Nitrógeno	3,3
Calcio	1,5
Fósforo	1,0
Potasio	0,4
Azufre	0,3
Sodio	0,2
Cloro	0,2
Magnesio	0,1

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



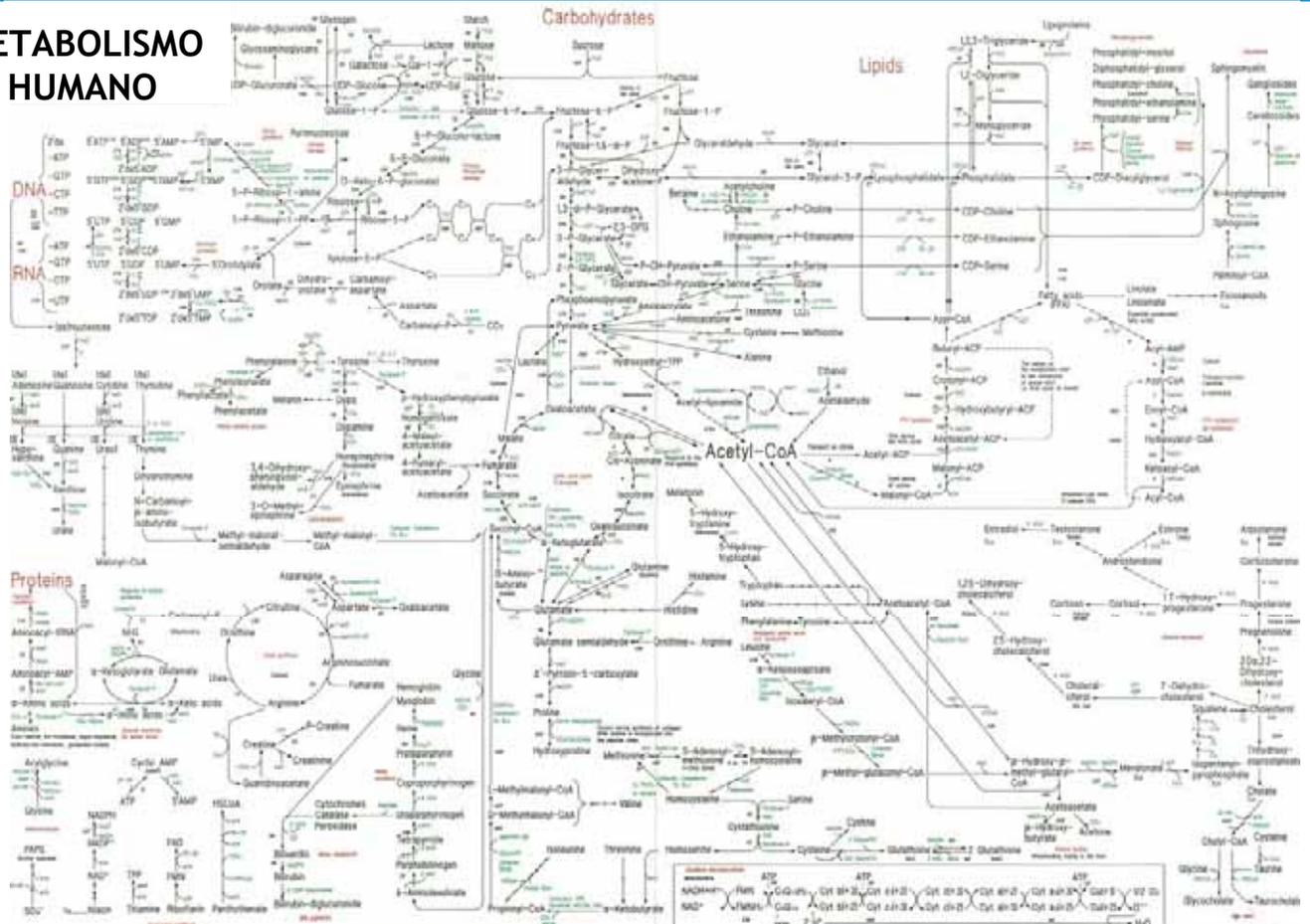
Earl Frieden "The Chemical Elements of Life"
Scientific American, 1972

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

La Química del deportista: Su propio cuerpo

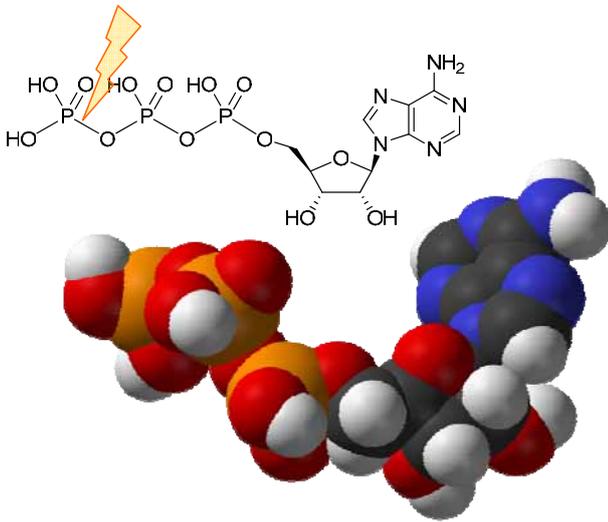


METABOLISMO HUMANO

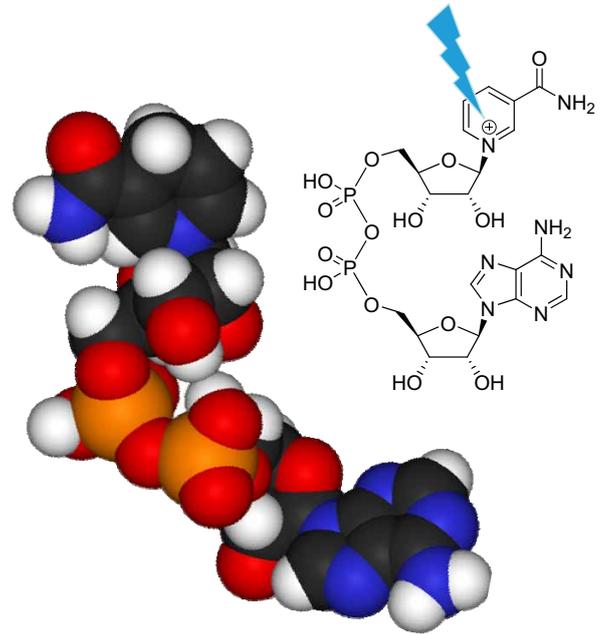


ENERGÍA QUÍMICA

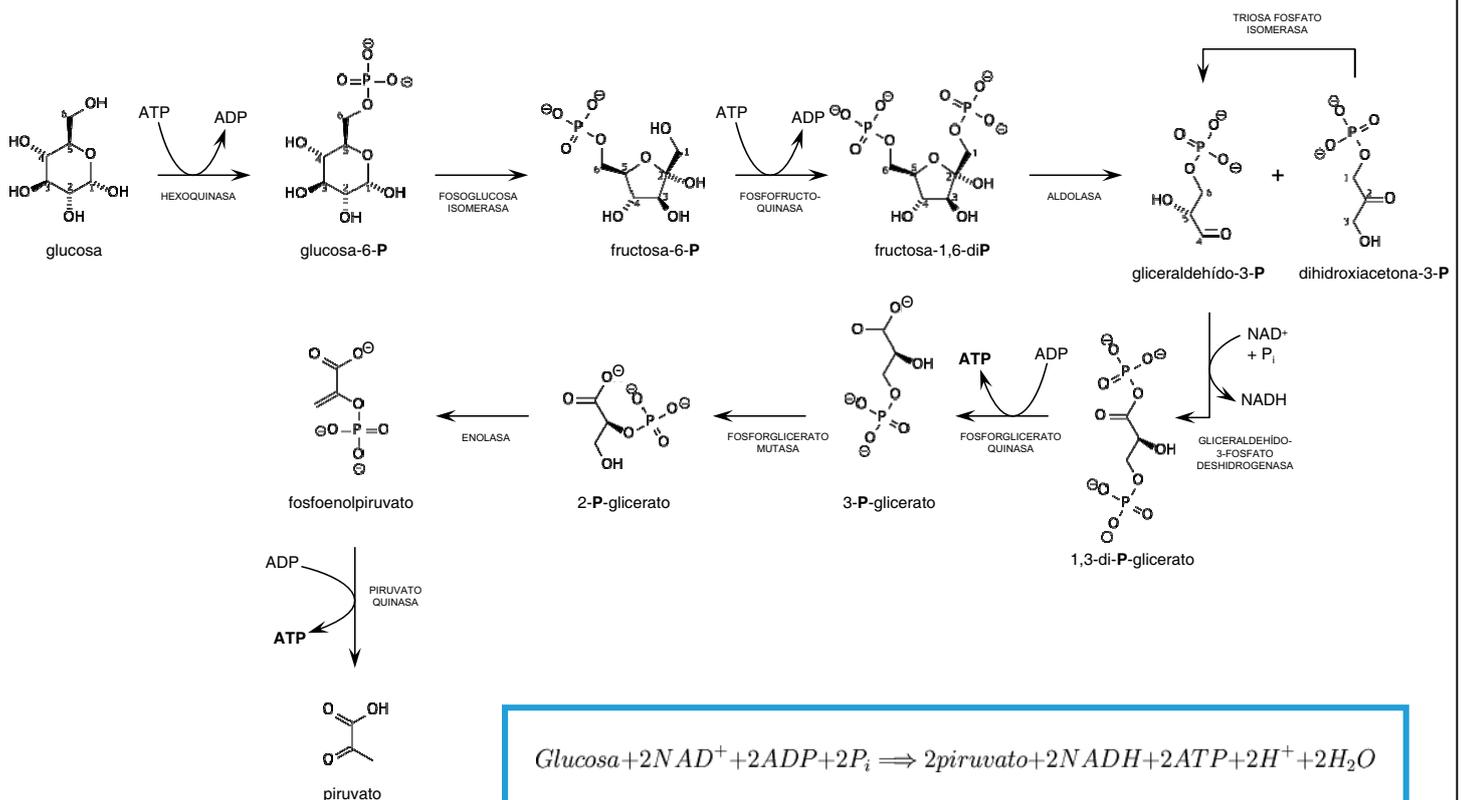
🔥 Trifosfato de adenosina (ATP)



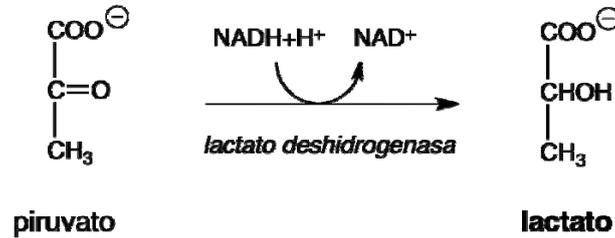
🔥 Dinucleótido de nicotinamida y adenina (NAD)



GLUCOLISIS

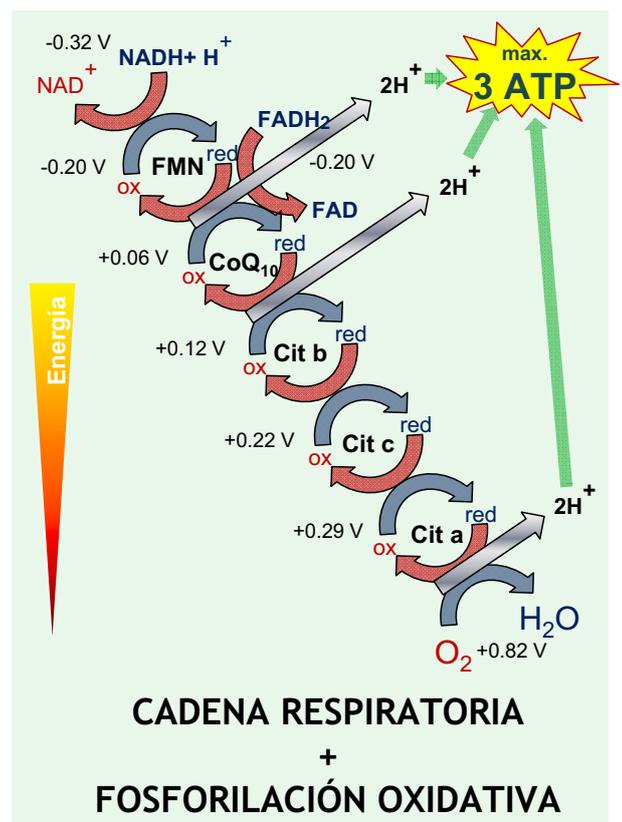
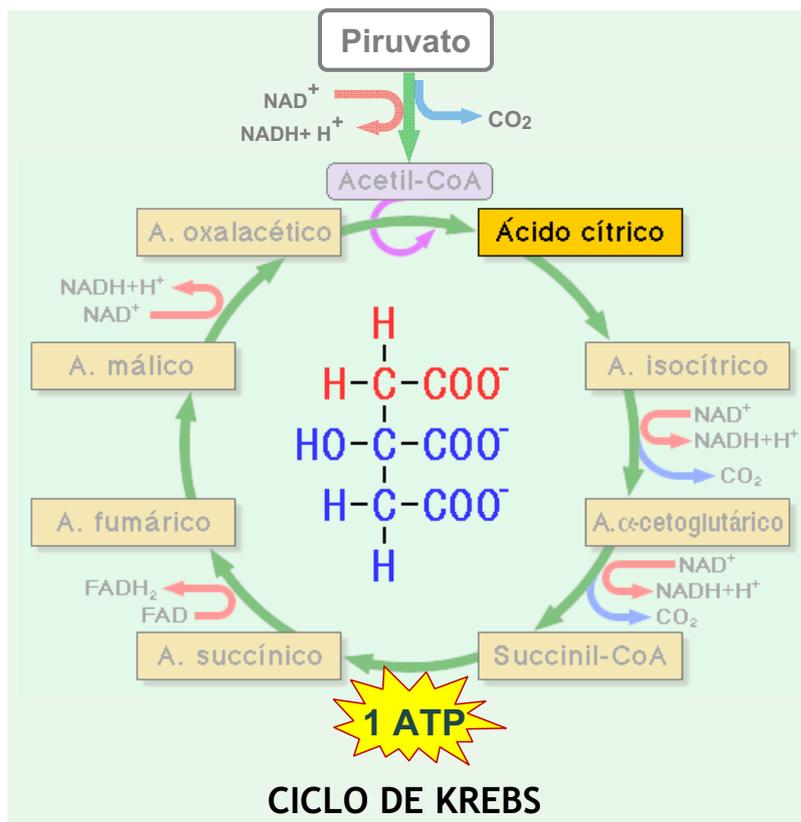


RUTA ANAERÓBICA: Fermentación láctica



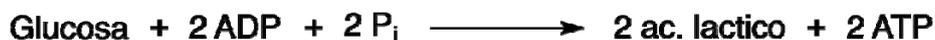
🔥 Se consume una molécula de NADH+H⁺

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



RENDIMIENTO ENERGÉTICO

Vía ANAERÓBICA (en ausencia de O₂)



Vía AERÓBICA (en presencia de O₂)



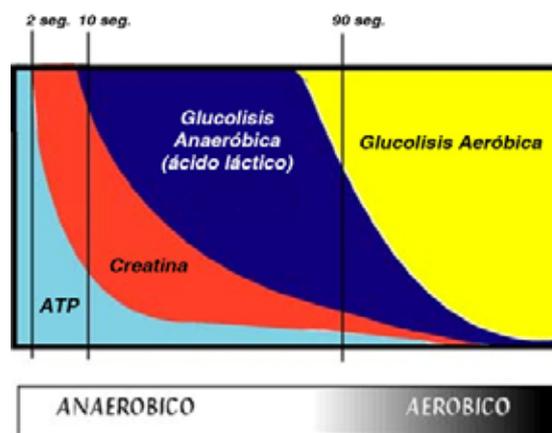
SISTEMAS ENERGÉTICOS

	SISTEMA ALÁCTICO	SISTEMA LÁCTICO	SISTEMA AERÓBICO
Duración de la prueba ^a	< 35"	35" - 2'30"	> 3'00"
Prueba ^a	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 ₂	No	No	Sí
Factor limitante	ATP/ Fosfocreatina	Glucógeno	O ₂

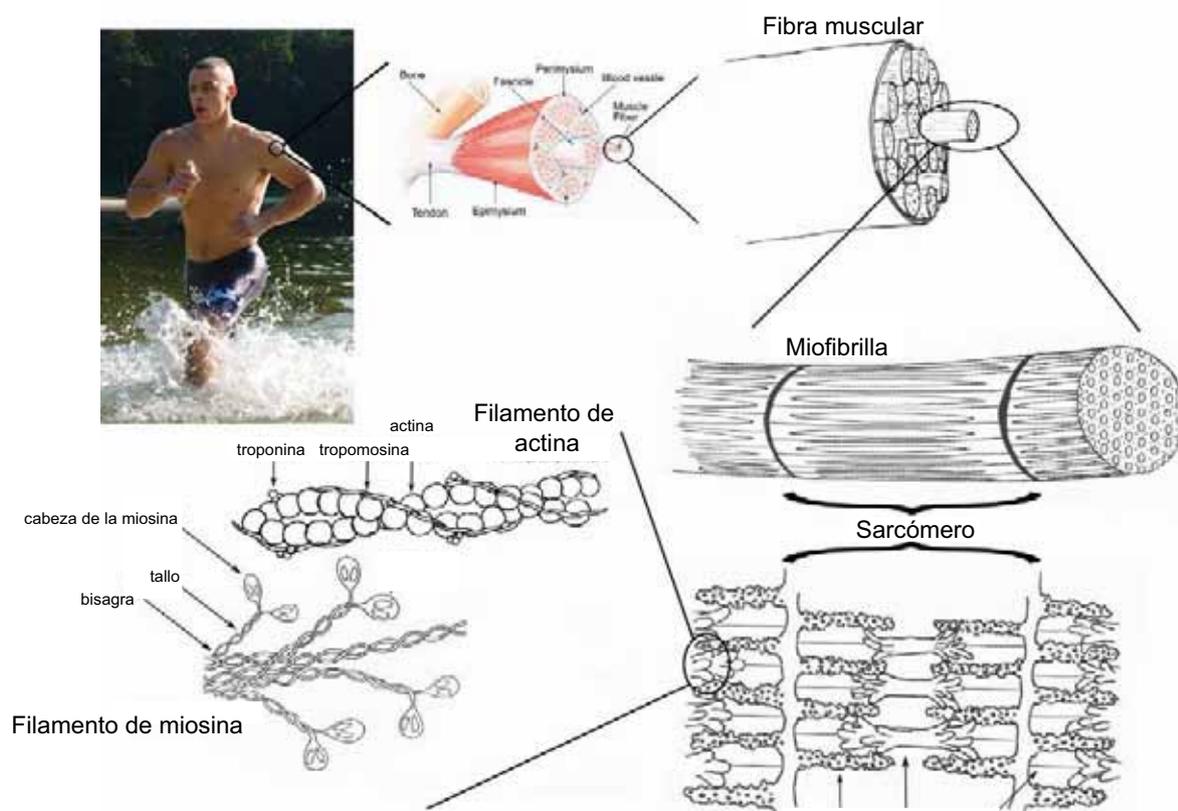
^aTabla para pruebas de natación

SISTEMAS ENERGÉTICOS

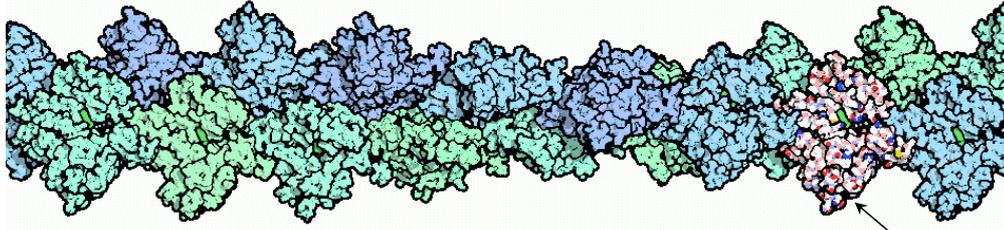
DIST.	SISTEMA ALÁCTICO	SISTEMA LÁCTICO	SISTEMA AERÓBICO
50 m	60 - 90 %	10 %	0 %
100 m	30 - 60 %	20 - 40 %	20 - 30 %
200 m	15 - 30 %	35 - 45 %	35 - 55 %
400 m	8 - 15 %	15 - 25 %	60 - 75 %
800 m	5 - 8 %	6 - 12 %	80 - 90 %
1.500 m	3 - 6 %	3 - 6 %	88 - 94 %



TEJIDO MUSCULAR

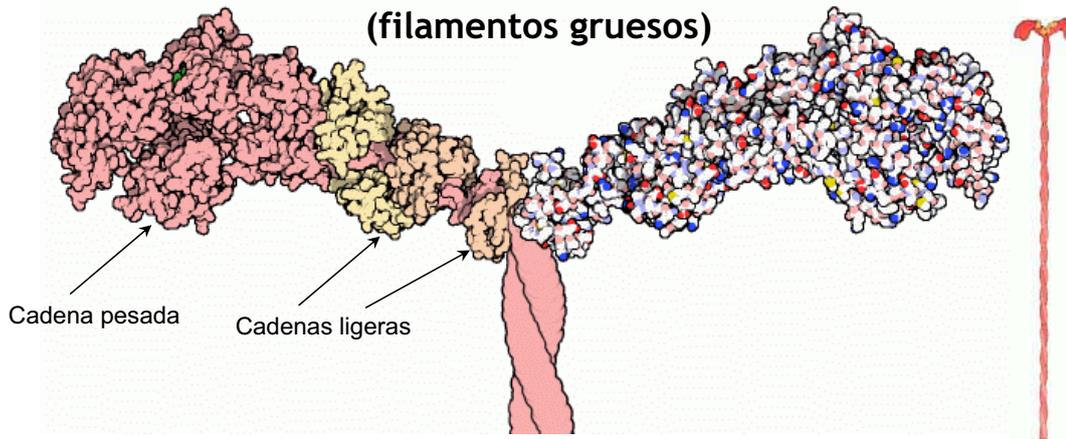


ACTINA, tropomiosina y troponina (filamentos delgados)



Monómero de actina

MIOSINA (filamentos gruesos)

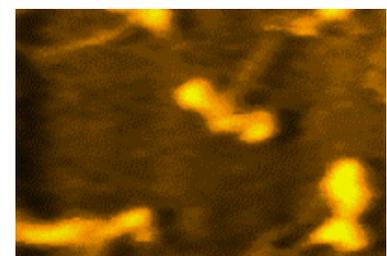
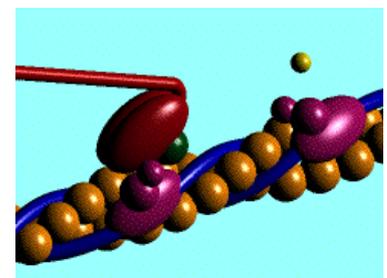
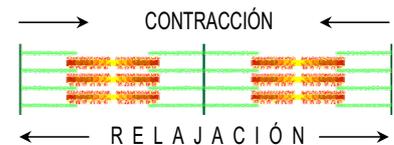
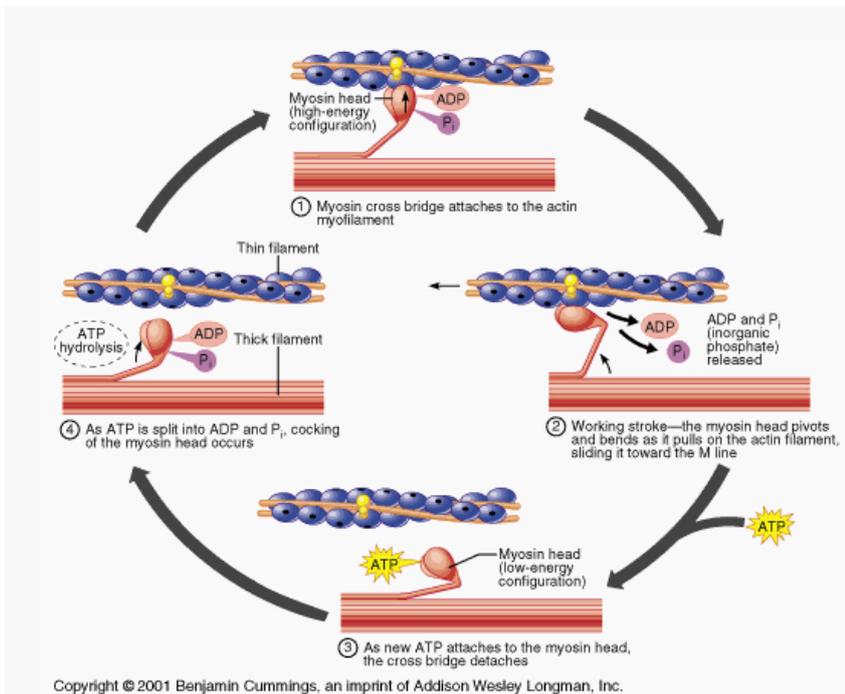


Filamentos delgados

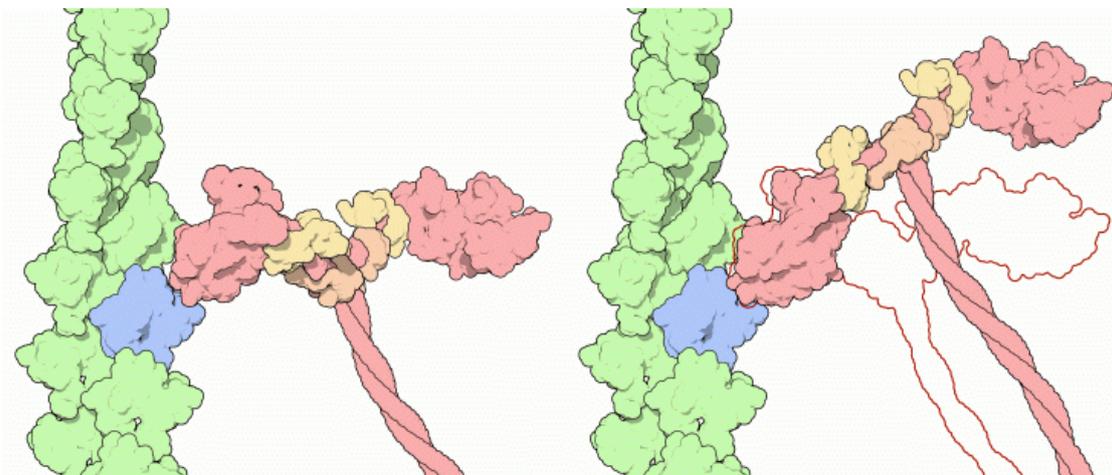


Filamento grueso
(aprox. 300 miosinas)

MECANISMO DE LA CONTRACCIÓN MUSCULAR



EL PODER DE LA MIOSINA



- ⚡ 1 billón de moléculas de miosina aportan la fuerza suficiente para sostener una pelota de béisbol
- ⚡ En el bíceps hay 1.000.000 veces esa cantidad

Noticias de actualidad

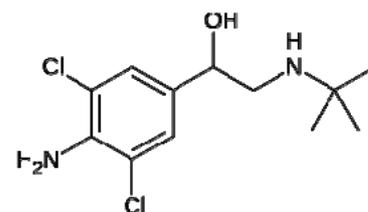
EL PAÍS

Contador atribuye su positivo a un "claro caso de contaminación alimentaria"

La UCI investiga al corredor tras detectar **clembuterol**, una sustancia prohibida, en un análisis en el Tour de Francia

ROSA SULLEIRO - Pinto - 30/09/2010

Alberto Contador ha comparecido hoy en un hotel de su localidad, Pinto, para ofrecer su versión sobre la "suspensión cautelar" a la que le ha sometido la UCI por haber hallado en un control llevado a cabo durante el **Tour de Francia** restos de clembuterol (un anabolizante utilizado para animales) en su orina. Acompañado por su hermano y representante Fran en todo momento, Contador ha respondido a la gran expectación que la noticia que, según él mismo, "ha filtrado un medio alemán", ha generado desde que saltó a los medios españoles el miércoles por la noche.



CLEMBUTEROL

EL MUNDO

Contador, posible positivo por clembuterol en el Tour

Se detectaron 50 picogramos o 0,00000000005 gramos/ml en sus análisis de orina y ha sido suspendido temporalmente por la Unión Ciclista Internacional

El ciclista dice que ha sido víctima de una 'contaminación alimentaria'

La AMA contempla una suspensión de dos años en el primer positivo

El tricampeón del Tour ofrecerá hoy (12.00 horas) una rueda de prensa



Noticias de actualidad

Público.es

Ezequiel Mosquera y David García dieron positivo en la Vuelta a España

Por **hydroxyethyl**, según la UCI. Mosquera fue segundo en la pasada ronda española. Ambos tienen derecho a contraanálisis

PÚBLICO.ES/EFE MADRID 30/09/2010 14:24 Actualizado: 30/09/2010 14:35

MARCA

Otra bomba en el ciclismo: Mosquera y David García dan positivo por **Hydroxyethyl**

· La UCI ha confirmado que Ezequiel Mosquera y David García, compañeros en el Xacobeo Galicia, dieron positivo por Hydroxyethyl · El control fue practicado durante la pasada Vuelta a España · Segundo terremoto en el ciclismo con unas horas de diferencia

30/09/10 - 11:26.

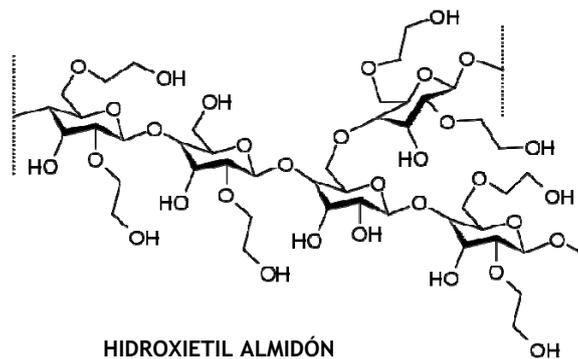
La Voz de Galicia.es

El positivo de Ezequiel Mosquera y David García da un gran golpe al ciclismo gallego

La sustancia hallada está prohibida, pero su uso en sí mismo no refleja necesariamente un caso de dopaje

La UCI comunicó la presencia de **hidroxietyl almidón** en muestras de orina correspondientes a la etapa del 16 de septiembre de la Vuelta

Mariluz Ferreiro | REDACCIÓN/LA VOZ. | 1/10/2010



Noticias de actualidad

ELMUNDO

La UCI suspende a Fullana por un positivo en EPO

ELMUNDO.es | Palma

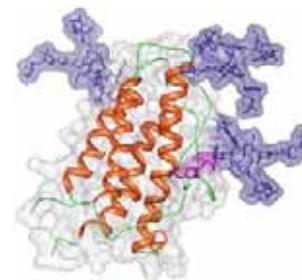
Actualizado **domingo 03/10/2010 19:48 horas**

La Unión Ciclista Internacional ha hecho pública este sábado la suspensión provisional de la ciclista mallorquina Marga Fullana por el positivo obtenido durante un control antidopaje. **En concreto la organización explica que Fullana dio positivo en EPO en un examen de orina** durante el pasado mundial de Canadá el pasado mes de agosto.

La cinco veces campeona del mundo **ha admitido haber tomado la sustancia ilegal** y ha pedido perdón a todos sus seguidores y ha confesado que "tuve la maldita oportunidad de conseguir esta sustancia, pero no mejoré nada y el mundial me fue como todas las demás carreras: mal, malísimo" y añade "soy una estúpida y tengo la valentía de reconocerlo".

Según la UCI la suspensión permanecerá vigente hasta que la Federación Española de Ciclismo determine si Fullana ha cometido una violación de la regulación anti-dopaje según especifica el artículo 21 de las Leyes Antidopaje. Asimismo se ofrece la oportunidad a la ciclista de solicitar un contraanálisis de la muestra positiva.

© 2010 Unidad Editorial Internet, S.L.



Dopaje

¿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. prnl.



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 Tommy Simpson en el Tour de Francia (1967)
- Implantación controles anti-dopaje: JJ.OO. México (1968)



Tom Simpson

Terapia vs. Dopaje

Dopaje

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

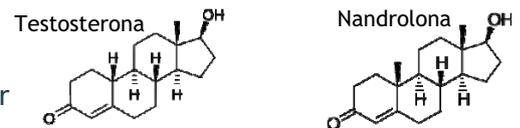


Dopaje

SUSTANCIAS PROHIBIDAS EN Y FUERA DE COMPETICIÓN

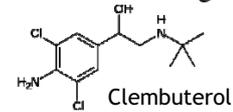
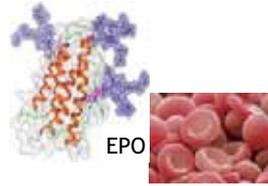
 **Agentes anabolizantes**

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



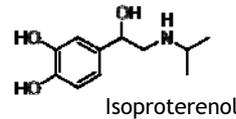
 **Hormonas y sustancias afines**

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



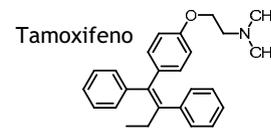
 **Agonistas β_2 -adrenérgicos**

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



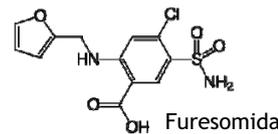
 **Moduladores de hormonas**

- Estimulan la producción endógena de testosterona



 **Diuréticos y otros agentes enmascarantes**

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

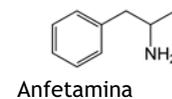
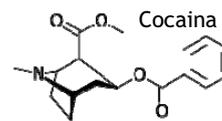


Dopaje

SUSTANCIAS PROHIBIDAS EN COMPETICIÓN

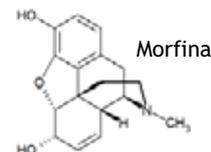
 **Estimulantes**

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



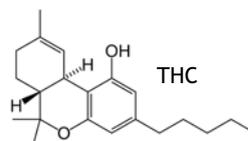
 **Analgésicos narcóticos**

- Reducen la respuesta fisiológica al dolor y esfuerzo



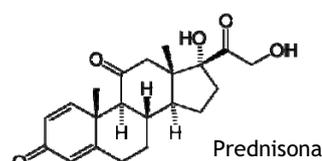
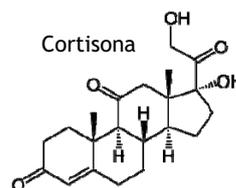
 **Cannabinoides**

- Mejoran la autoestima
- Potencian la relajación



 **Glucocorticosteroides**

- Efecto euforizante
- Antiinflamatorio
- Alivian el dolor

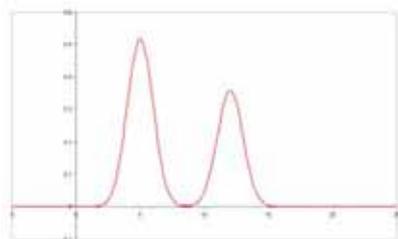


Control de dopaje

DETECCIÓN POR TÉCNICAS DE QUÍMICA ANALÍTICA



Cromatografía

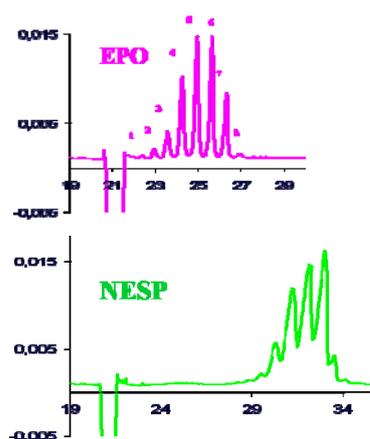
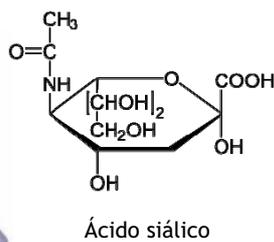
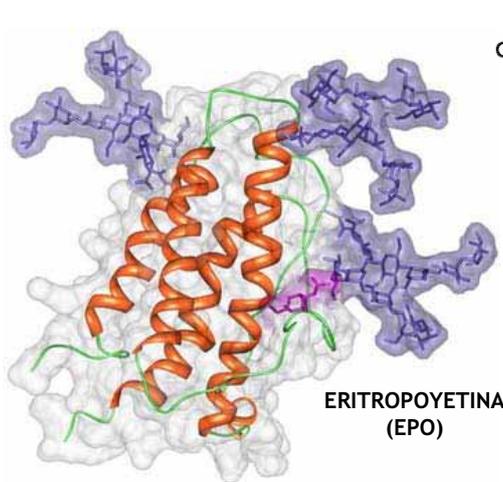


Electroforesis capilar



Control de dopaje

DETECCIÓN DE EPO Y NESP



AS.COM | Versión para imprimir

Imprimir

NOTICIA: Salt Lake 2002 Caso Muehlegg

El absurdo de doparse con darbepoyetina

EP - Paris - 11/02/2002

El medicamento nesp es de muy fácil detección.

El laboratorio Angen, que ha puesto a punto el fármaco Aranesp (nesp), sustancia por la que dieron positivo el húngaro-alemán Johann Muehlegg y otros dos esquiadores de fondo rusos Larissa Lazúrina y Olga Danilova en los Juegos Olímpicos de Salt Lake City, considera que es "absurdo tomar este producto para doparse" porque es "de fácil detección".

El doctor Jean Caraux, director médico de Angen Francia, también ha explicado que, incluso antes de que este medicamento fuera comercializado en septiembre de 2001, el laboratorio había colaborado con la Agencia Mundial Antidopaje (AMA) y el Comité Olímpico Internacional (COI) para informarse sobre los métodos de detección.

"El dopaje con eritropoyetina (EPO) es difícil de detectar porque al ser producida por los riñones de manera natural hay que establecer la diferencia entre la producción endógena de esta hormona y un aporte exógeno", recordó.

"La darbepoyetina alfa, agente activo del nesp, es por contra una hormona sintética, cuya presencia en la sangre sólo puede ser de origen exógeno. Si se encuentra en un organismo es porque la han inyectado. Es fácilmente detectable porque su molécula ni siquiera tiene la misma composición que la EPO", explicó. "Estamos seguros de que que sería detectable", añadió.

Equipación del deportista

MUNDIALES DE NATACION (FINA) EN ROMA 2009: Asalto a los cronos

NATACIÓN | MUNDIALES DE ROMA
'¿Y ahora qué hacemos?'

- El debate sobre los bañadores hierve en una tacha entre nadadores y "sponsors"
- De los 22 récords batidos, sólo dos fueron sin las nuevas prendas

Actualizado jueves 03/07/2009 08:35 (CET)

EDUARDO J. CASTELLANO (Enviado especial)
ROMA.- Entre las 10.12 y las 10.14 horas del miércoles, en Roma, en la piscina del Foro Itálico, se batieron dos récords del mundo, ambos en 50 metros, en semifinales. Daniela Santuzi, italiana, 26.00.01, bajaba sus propios 27.53 del pasado domingo en Berlín hasta los 27.39. Dos minutos más tarde, Anastasiya Zuyeva, rusa, Anna K-Gilde, dejaba esa plumarca en estirera. El nueve (27.30) durará, posiblemente, un día, hasta este jueves, cuando se dispute la final. En 120 segundos, lo que dura un café de máquina, Roma volvió a ver dos récords mundiales, sólo ayer en total, 22 desde que el domingo empezaron las carreras.

De esos 22 registros que han caído en cuatro días, apenas dos (el de Phelps ayer y el de la británica Gemma Spofforth en 100 metros) se han logrado sin las prendas hechas de polímeros y material impermeable. "Y quieren volver a 1998, a los Mundiales precisamente de aquí, de Roma", dicen en la Federación Española de natación. Regresar 15 años en el tiempo con la prohibición, a partir del 1 de enero, de estas mallas de poliuretano por donde no pasa ni una gota de agua.



Federico Pellegrini. (EFE)

MUNDIALES DE NATACION La venganza de Phelps, la plenitud de Muñoz

- El cordobés firma un nuevo récord de España en 100 metros y suma su segundo bronce
- Phelps responde a Caele en la piscina y recupera su tercer mundial de la distancia
- Pinche acá y ver todos los récords batidos en Roma

Actualizado jueves 03/07/2009 10:37 (CET)

EDUARDO J. CASTELLANO (Enviado especial)
ROMA.- Rafael Muñoz logró su segunda medalla de bronce en el Mundial de Roma al alcanzar la cuarta en tercera posición con un tiempo de 55.43 en los 100 m. Después, nuevo récord de España. Por delante sólo llegaron Michael Phelps, nuevo plumarca mundial con 48.82, y el serbio Milorad Čavić, plata con 49.55 (récord de Europa) (Aleman).

Fue una frustración, una de esos momentos que asaltan a la historia. Michael Phelps fue el primer hombre que batió de los 50 segundos (49.82), una marca que celebró con la rabia que nunca se le había visto. Después quedó Čavić, que también batió de una cifra (49.55) y terminó, también dramáticamente, Rafa Muñoz, un asustadito en la final más grande de Roma.

Fue entonces la megatonía le gritos e insultos al cocoyello en la grada, consciente como era le game de que iba a caer algo grande. Phelps pasó suelta por el primer 50, dominado por el serbio y por Muñoz, segundo, una última vez debajo del peso del récord del mundo. Sin embargo, en el último largo Phelps protagonizó una comedia física de la normal, buscando primero para darar la vuelta y saltarse su marca. Después, que se lleva el récord probablemente más en este campeonato.



Phelps celebra su victoria en los 100 metros. (AFP)

Fuente: elmundo.es

CAMPEONATOS DEL MUNDO DE NATACIÓN | RESUMEN

Un Mundial de mentira con brillo español

- Roma deja 43 nuevos récords del mundo, 18 más que en los JJOO Pekín y 28 más que en Melbourne '07, sede de los pasados campeonatos
- Sólo dos plusmarcas anteriores a febrero de 2008 resisten a la era del poliuretano
- La natación nacional confirma su evolución positiva en pruebas de velocidad
- Federica Pellegrini, un huracán dentro y fuera de la piscina, reina en el Foro Itálico
- Pinche para ver todos los registros batidos en la capital italiana

Actualizado domingo 02/08/2009 22:31 (CET)

ÓSCAR FORNET

La natación llora por la caída de sus dioses, maldice la inevitable evolución de su especie, la tecnología que desprestigia el verdadero valor del nadador, sus brazos, sus piernas, sus pulmones, su corazón. La irrupción de los nuevos compuestos concede un extra de publicidad a un deporte necesitado de minutos en televisión y espacio en los periódicos más allá de las hazañas de Michael Phelps, el último héroe. Pero los bañadores plásticos han borrado de un plumazo a los mitos del pasado reciente. Sólo dos pruebas, los 1.500 metros masculinos y los femeninos, resisten con un tope -14:34.56, Grant Hackett, el 29-7-01, y 15:42.54, Kate Ziegler, el 17-6-07- más antiguo que la fecha en que, según Phelps, la natación comenzó a dejar de ser natación". [ALBUM: LOS 43 RÉCORDS]

- 43 WR batidos en 40 pruebas
- Sólo 5 sin traje completo de poliuretano

- Dos modalidades permanecen con WR anteriores a la aparición de estos trajes

Equipación del deportista

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

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



■ Bermuda Desde 2010

Los bañadores deberán tener una composición textil, ya que la FINA ha prohibido el poliuretano

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



El reloj no vuela sin poliuretano

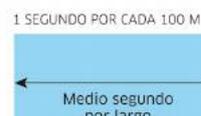
Sólo se ha mejorado un crono europeo de Roma en las 40 especialidades

IGNACIO ROMO Madrid 17/08/2010

Marcas mejoradas



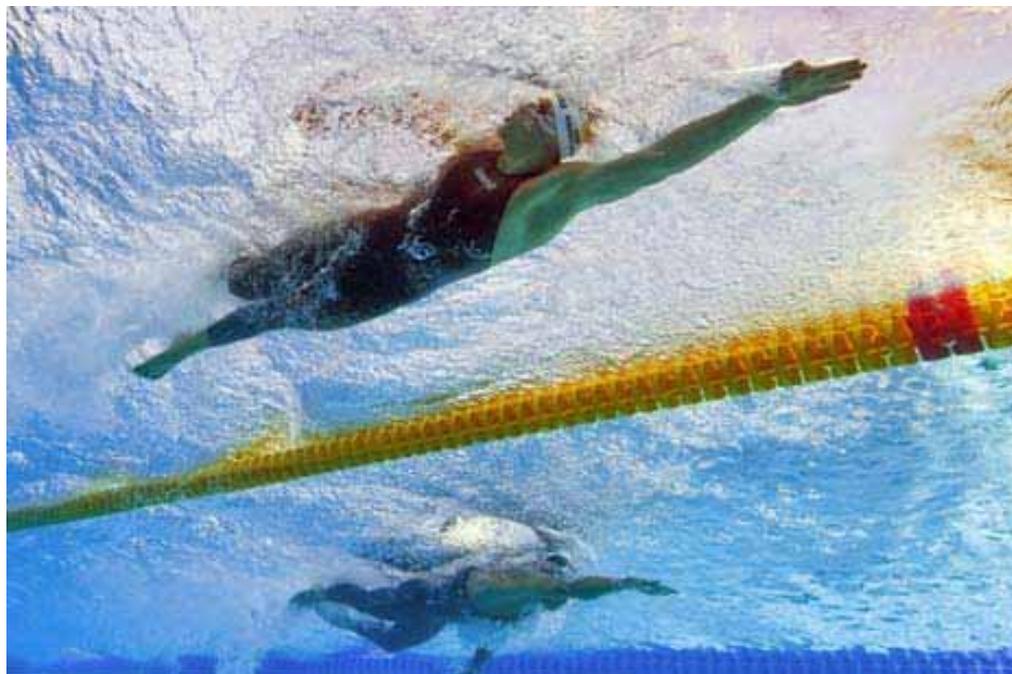
Pérdida de velocidad



Equipación del deportista

BAÑADORES COMPLETOS DE POLIURETANO

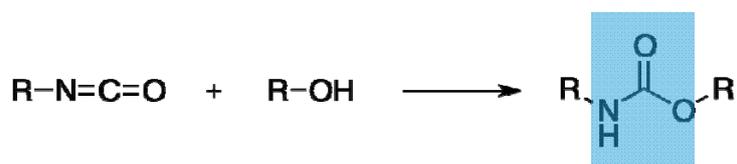
- Los nadadores mediocres pueden salir a flote



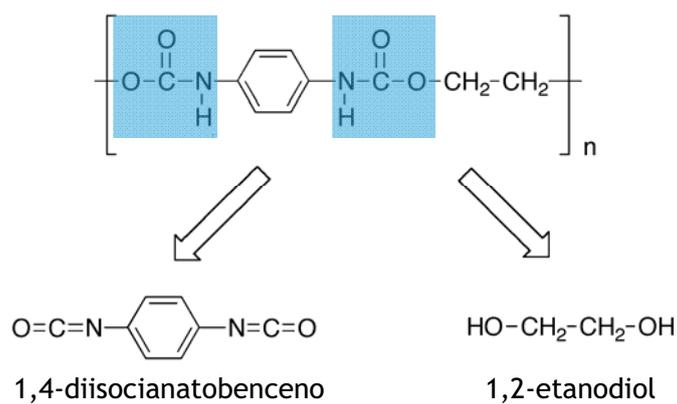
Equipación del deportista

POLIURETANO

- Reacción de formación de uretanos



- Ejemplo de poliuretano



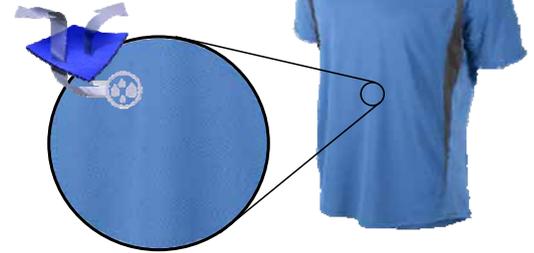
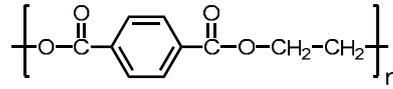
Nuevos tejidos inteligentes

■ Tejidos ligeros transpirables y aireados

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



■ Poliéster



Transpiración

💧 Sistema de refrigeración corporal



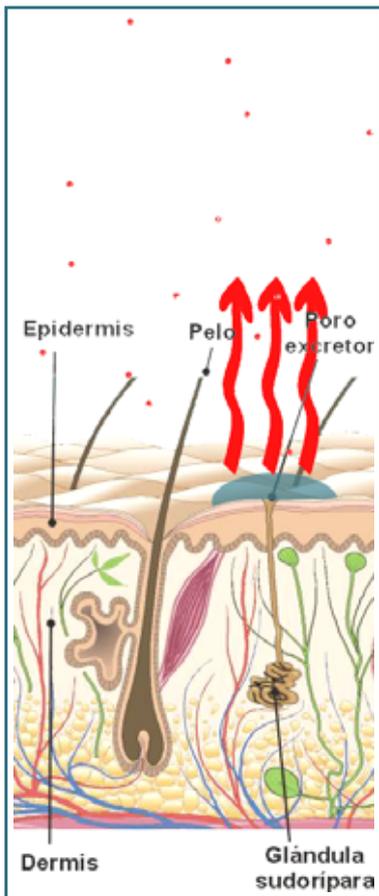
💧 Mantiene la temperatura del cuerpo a ~37 °C



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

💧 1 °C por cada 5 -8 minutos de ejercicio

Transpiración

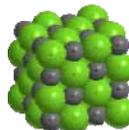


Composición del sudor:

95 % agua



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



Mecanismo similar al botijo

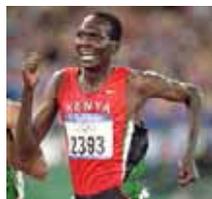


El alto calor específico del agua permite que la evaporación de 1 g de sudor libere 0.58 kcal de la piel

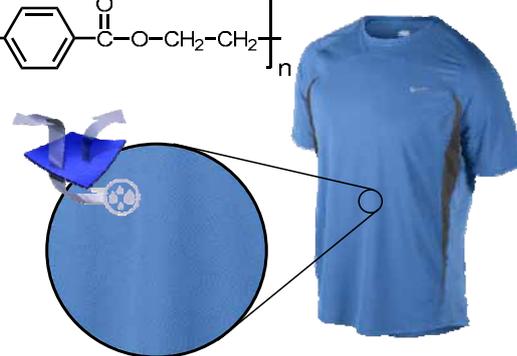
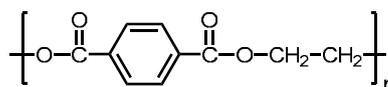
Nuevos tejidos inteligentes

Tejidos ligeros transpirables y aireados

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

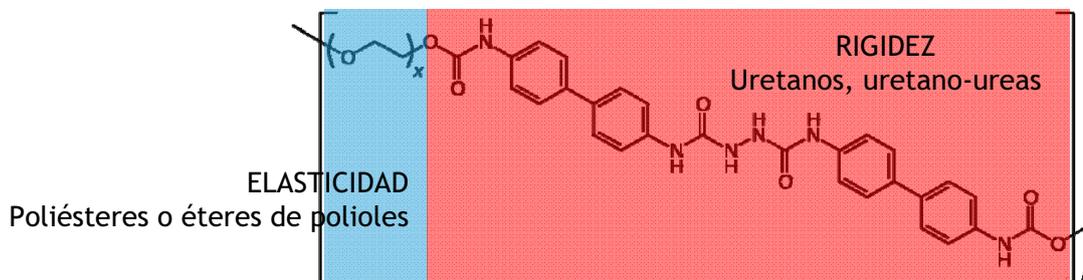


Poliéster



Elastano

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



Nuevos tejidos inteligentes

LA CONQUISTA DE LOS 8000's

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

Fuente:



- 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 [jefe 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.



Nuevos tejidos inteligentes

■ 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

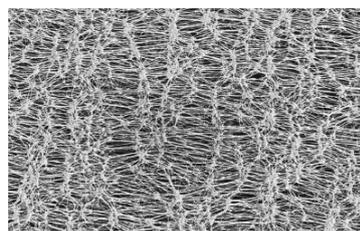
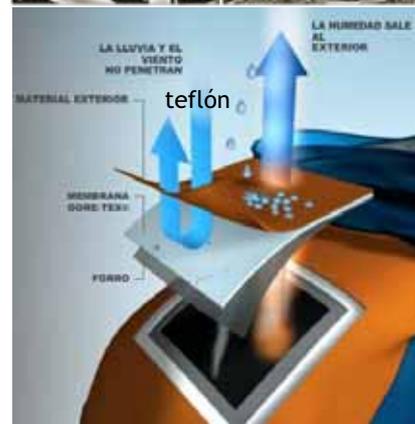
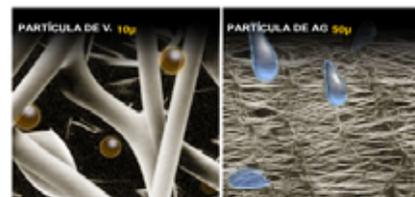
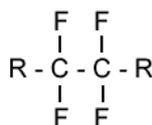
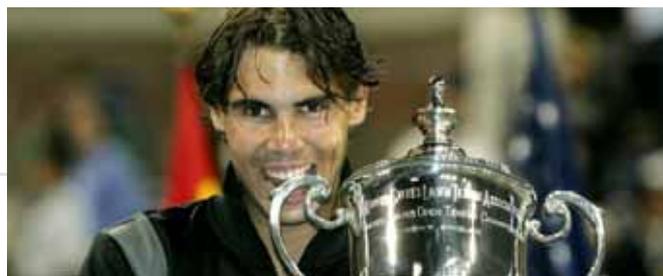


Imagen del PTFE por microscopia electrónica de barrido (SEM)





Pero... ¡Qué grande eres, Rafa Nadal!

Edgar Ayala Ruiz - Pamplona (Navarra) - 15/09/2010

A sus 24 años, Rafael Nadal ha logrado ser el séptimo tenista, en toda la historia de este deporte, que ha conquistado los cuatro títulos de Grand Slam. Para que os hagáis una idea de la gesta, figuras como Sampras, John McEnroe o Björn Borg no lo consiguieron. Los últimos en ganar los cuatro grandes, formados por Australia, Roland Garros, Wimbledon y Open USA, fueron André Agassi y Roger Federer. Casi nada.

Nadal cuenta ya en su palmarés con nueve torneos de Grand Slam, récord absoluto de campeonatos Master 1000 (se lo arrebató hace poquito a Agassi), tres Copas Davis, el oro olímpico de Pekín... Sólo le falta la Copa Master, ésa que enfrenta a final de año a los ocho mejores de la temporada, para presumir de ganarlo todo. ¿Y ahora qué? Su próximo reto debería ser tratar de destronar a Roger Federer como mejor tenista de todos los tiempos, honor que, de momento, el suizo posee con todo merecimiento. Dada la juventud del manacorí, que tiembla Federer, ya que si las lesiones le respetan, nuestro Rafa es un hombre mágico que puede, como demostró el lunes, hasta con las inclemencias del tiempo. Enhorabuena, campeón.



● U.S. Open (sep.2010)



● Open Australia (jul.2010)



● Roland Garros (jun.2010)



● Open Australia (feb.2009)



● JJ.OO. Pekin (ago.2008)

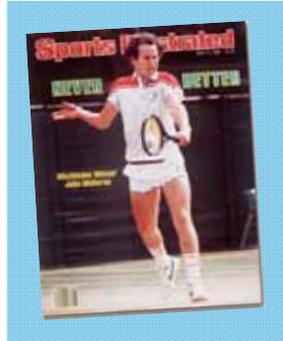
1. Roger Federer (SWI): 16 (4 AUS, 1 RG, 6 WIM, 5 US)
2. Pete Sampras (USA): 14 (2 AUS, 7 WIM, 5 US)
3. Roy Emerson (AUS): 12 (6 AUS, 2 RG, 2 WIM, 2 US)
4. Rod Laver (AUS): 11 (3 AUS, 2 RG, 4 WIM, 2 US)
- + Bjorn Borg (SWE): 11 (6 RG, 5 WIM)
6. Bill Tilden (USA): 10 (3 WIM, 7 US)
7. Rafael Nadal (SP): 9 (1 AUS, 5 RG, 2 WIM, 1 US)
8. Andre Agassi (EEUU): 8 (4 AUS, 1 RG, 1 WIM, 2 US)
- + Fred Perry (UK): 8 (1 AUS, 1 RG, 3 WIM, 3 US)
- + Jimmy Connors (USA): 8 (1 AUS, 2 WIM, 5 US)
- + Ken Rosewall (AUS): 8 (4 AUS, 2 RG, 2 US)
- + Ivan Lendl (CH REP): 8 (2 AUS, 3 RG, 3 US)

Impacto de los nuevos materiales

La Química en el deporte

TENIS

● Björn Borg (4º puesto del ranking mundial)



Retorno
1990



Pentacampeón de Wimbledon
1976-1980

Impacto de los nuevos materiales

La Química en el deporte

FORMULA 1

¡ALONSO ES EL NUEVO LÍDER DEL MUNDIAL!



GP Corea, 24-oct-2010

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.

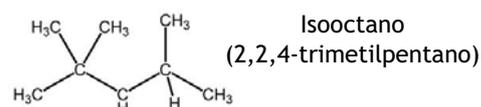
⊕ Componentes del coche



🔥 Combustible



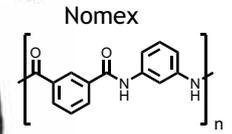
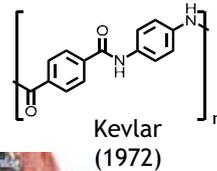
- 98 RON (research octane number)
- Se obtiene por comparación con una mezcla de isooctano y *n*-heptano de composición conocida que produce el mismo comportamiento del motor



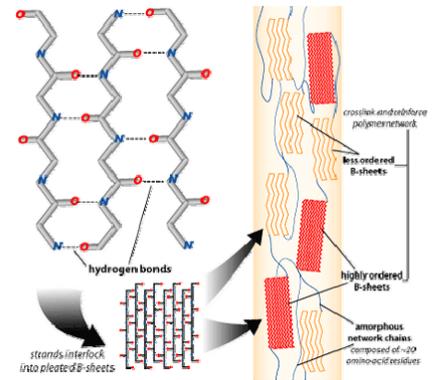
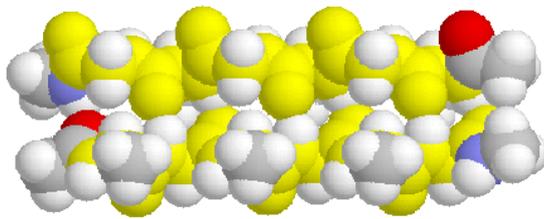
MATERIALES IGNÍFUGOS

⚠ Nomex® y Kevlar®

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



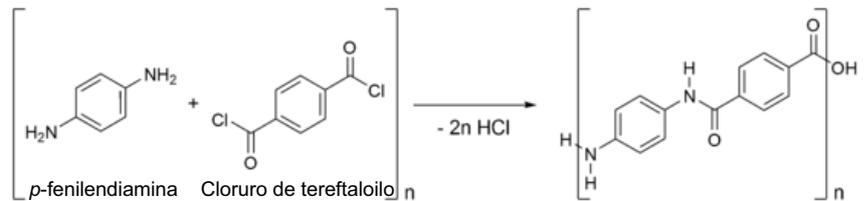
⚠ Poliamida como la fibroína de la seda



Impacto de los nuevos materiales

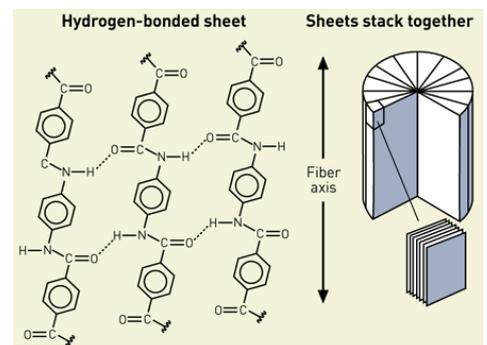
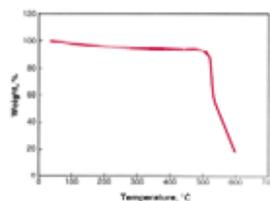
KEVLAR

⚠ Preparación del Kevlar



⚠ Estructura supramolecular altamente organizada

⚠ Elevada temperatura de descomposición en aire



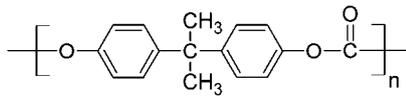
⚠ Alta resistencia a impactos

- Empleado en chalecos antibalas (11 capas)
- 3 capas textiles frenan el impacto de una bala

Seguridad en el deporte

MATERIALES DE ALTA RESISTENCIA

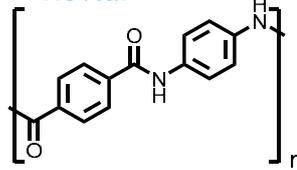
Polycarbonato



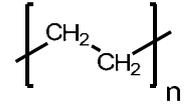
⚠️ Fórmula 1



Kevlar



Poliétileno



⚠️ Fútbol americano



⚠️ Beisbol

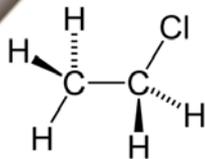
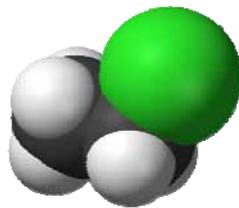


⚠️ Ciclismo



Salud del deportista

+ “Spray milagroso”



Cloruro de etilo
p.eb.: 12.3 °C

+ Puntos autoadhesivos (“americanos”)



+ Prótesis (menisco, cadera)



No podemos olvidar...

SUDÁFRICA 2010, UN MUNDIAL CON QUÍMICA



España ha resultado vencedora en la Copa Mundial de la FIFA Sudáfrica 2010, el mayor acontecimiento futbolístico del año. Han sido cuatro semanas dedicadas exclusivamente al "deporte rey", en las que 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)

No podemos olvidar...

SUDÁFRICA 2010, UN MUNDIAL CON QUÍMICA

☉ Desde la construcción del estadio Soccer City de Johannesburgo,...

- Fachada de hormigón reforzado con fibra de vidrio
- Óxidos de hierro como colorantes de la fachada (22.000 Kg de pigmentos)
- Asientos de plástico que aguantan hasta 600 Kg



☉ ... pasando por la bota que anotó el **histórico gol**, ...

☉ ... hasta el polémico JABULANI

NOTICIA: MUNDIAL 2010

La NASA confirma que el Jabulani es impredecible a más de 72 km/h

EP 05/07/2010

El poco peso del balón, unos 440 gramos, hacen que al ser golpeado el esférico experimente u denominado efecto nudillo.

El aluvión de críticas que jugadores, técnicos y expertos han dedicado al Jabulani, el balón del Mundial de Sudáfrica, han llevado a la mismísima NASA a analizar el comportamiento y la aerodinámica del esférico. Y los resultados no pueden ser más contundentes: es impredecible.

Los porteros de Inglaterra, Argelia, Japón o Ghana han protagonizado algunas de las cantadas más sonadas del mundial de Sudáfrica. Pero todos ellos, villanos crucificados por sus aficiones, tienen ya una coartada a la que agarrarse: el Jabulani es errático e impredecible. Y no se trata de una simple impresión o de sus sensaciones dentro del campo. Lo dice ni más ni menos que la NASA.



Instalaciones deportivas

TECHOS Y CUBIERTAS DE ESTADIOS Y PABELLONES

- Wimbledon, el más antiguo y prestigioso evento deportivo de tenis
- Pista Central del All England Club



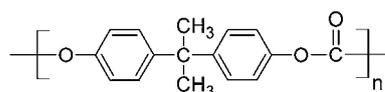
- Techo replegable de 5200 m² de PVC



Instalaciones deportivas

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)

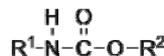


Instalaciones deportivas

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



9.95" - 100 m. lisos

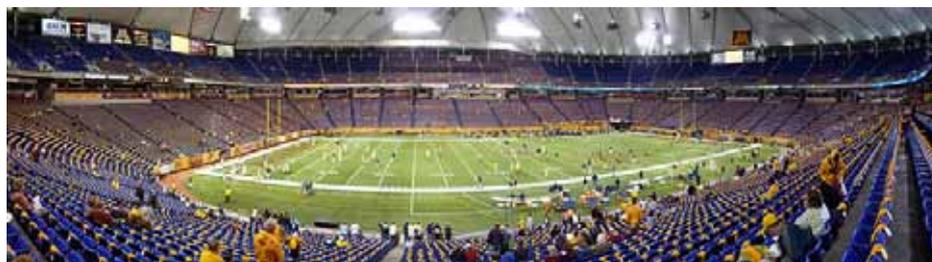
Nuevo material Mondotrack FTX en los JJ.OO. Pekín 2008



Instalaciones deportivas

SUPERFICIES SINTÉTICAS

● Césped artificial para estadios e instalaciones deportivas

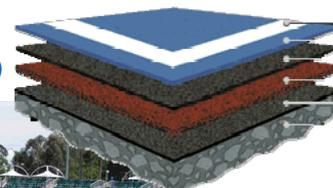


Reforzamiento del césped natural con fibras de polipropileno de alta resistencia

● Superficies en pistas de tenis

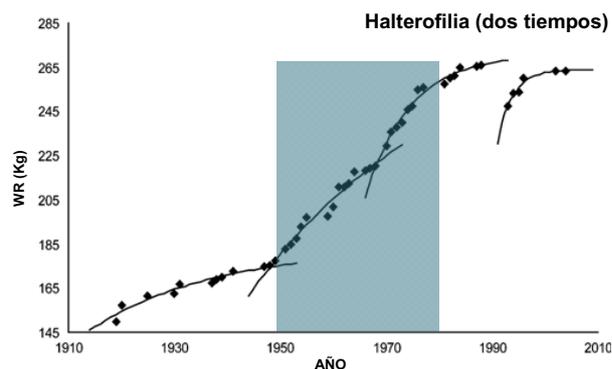
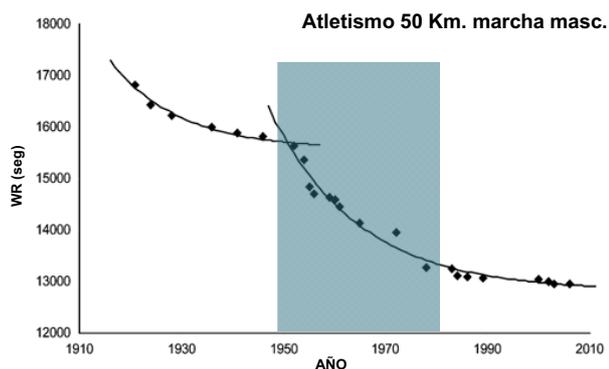
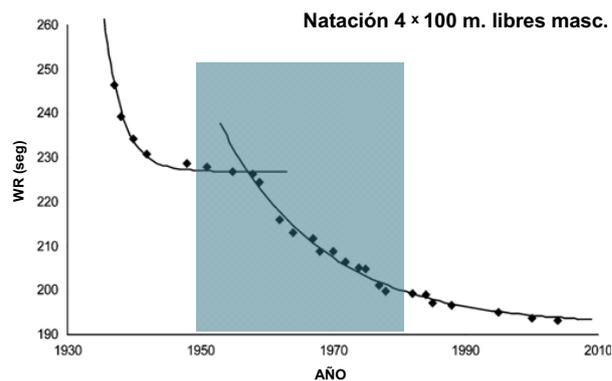
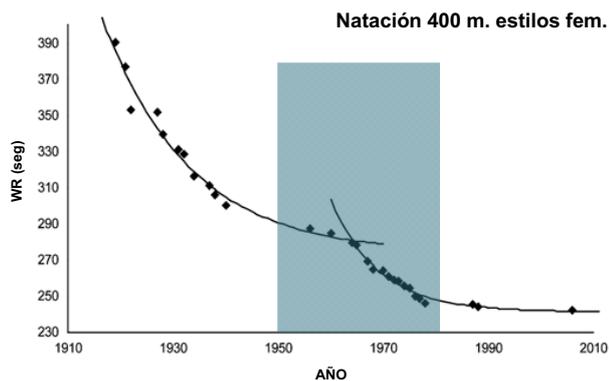
Open USA (DecoTurf®)

Open de Australia (Rebound Ace® → Plexicushion®)



Evolución de los récords olímpicos (WRs) en la era moderna

La Química en el deporte



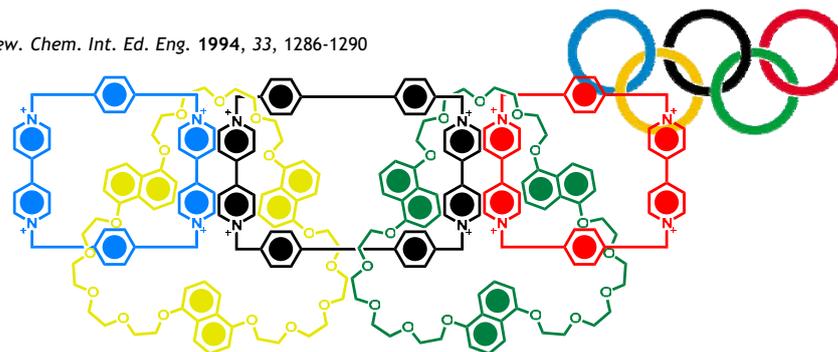
Periodo 1950 – 1980

J.-F. Toussaint y col., *PLoS ONE* 2008, 3(2), e1552

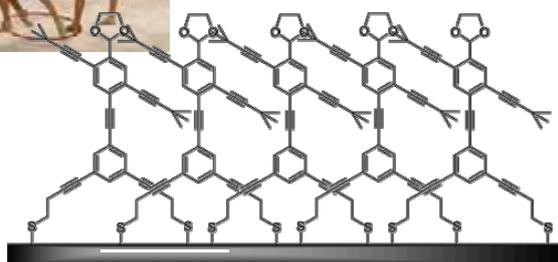
Química artística y deporte

La Química en el deporte

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



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



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

Gracias por vuestra atención

