

## PIQUEO DE NOTICIAS (Noticias relacionadas con la Química y el Perú)



Sam uy,  
Openclipart.org

Esta sección contiene una pequeña recopilación de las noticias producidas en nuestro país que han sido consideradas de interés en el ámbito de la química. Como podrá observarse, la química está presente en nuestra vida diaria más de lo que creemos.

Lesly Kelly Lagos Araujo (LKLA) y Luis Ortega San Martín (LOSM)\*

## ECONOMÍA y QUÍMICA

### El sector químico mantiene su pujanza exportadora en el Perú

En el Perú el sector Químico es considerado uno de los sectores productivos no tradicionales y con poca representatividad en el conjunto de las exportaciones del país. Sin embargo, este sector ha visto incrementada su influencia en los últimos años.

Durante el primer semestre del año, el sector químico experimentó un aumento ligeramente superior al 12 % del valor de sus exportaciones con respecto al mismo periodo de 2011, siendo la exportación de ácido sulfúrico y la de láminas de polietileno las que más crecieron. No obstante, la exportación del sector químico se contrajo hacia el final del año, siendo esta ligeramente inferior a la de 2011 (un 1,9% menos hasta noviembre).

Según datos proporcionados por el asesor principal de la consultora GBD network, David Lemor, en términos generales, el sector químico ha experimentado un gran aumento de la inversión privada y ya son casi mil empresas (más del 80% de las cuales son microempresas) las dedicadas a la producción y exportación de productos químicos en el Perú. De hecho, según los datos del Instituto Nacional de Estadística (INEI) este sector ha experimentado un fuerte aumento de la producción respecto al

\* LKLA (lesly.lagos@pucp.pe) es Bachiller en Química y realiza la tesis de licenciatura en la especialidad de Química en la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la PUCP. LOSM (lortegas@pucp.edu.pe) es profesor de Química en el Departamento de Ciencias de la PUCP.

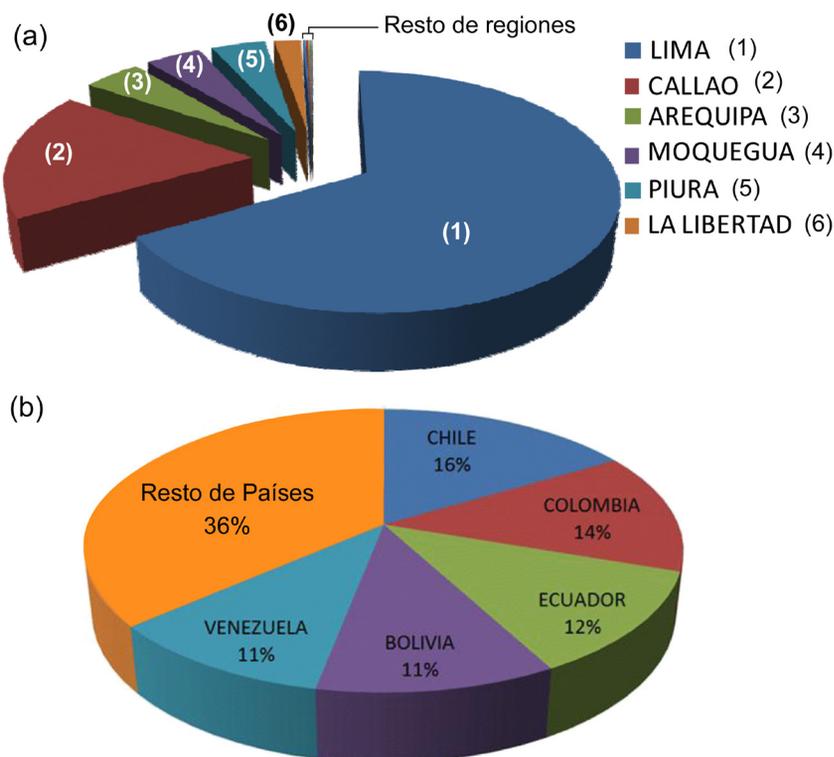


Figura 1. (a) Distribución de los ingresos por ventas de productos químicos distribuidos según las regiones peruanas. (b) Porcentaje de las exportaciones del sector químico peruano según el país de destino. Elaborado con datos de las referencias 3 y 4.

año anterior, cercano al 30%.

La producción nacional en su conjunto está dominada por Lima y el Callao, seguida de los departamentos de Moquegua, Arequipa y La Libertad, aunque los ingresos por exportaciones (que sumaron más de once mil millones de dólares en diciembre de 2012) siguen un orden regional diferente, tal como se observa en la figura 1a.

Los productos de mayor exportación durante este año, según los informes de finales de año, fueron productos de propileno (placas, laminas, hojas, tiras, etc.) y de derivados de etileno

no (placas, laminas, hojas, tiras, etc.), así como ácido sulfúrico (cuya tasa de exportación, hasta octubre, era la que más había aumentado respecto al año anterior) y alcohol etílico sin desnaturalizar. Los mercados de destino son, principalmente, los

países latinoamericanos del entorno, siendo Chile el principal destino de los productos en 2012, como se observa en la figura 1b.

[LOSM, 1-5]

## QUÍMICA y MERCADO LABORAL

### El Perú demanda más científicos e ingenieros y una mejora de la investigación científica.

En mayo el presidente del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Concytec), Victor Carranza, informó que solo el 20% de los universitarios peruanos estudia carreras ligadas a la ciencia y la ingeniería, a pesar de que estas carreras son de suma importancia para el país debido a que contribuyen con su desarrollo productivo, científico y tecnológico.

Aunque este porcentaje es muy similar al conjunto del ámbito latinoamericano (véase la figura 2), el presidente del Concytec considera que este es un porcentaje bajo respecto a otros países desarrollados. Según su opinión este bajo porcentaje puede ser un problema para el desarrollo del país y su origen se encuentra en la falta de motivación temprana de los alumnos por sus profesores en los colegios, quienes, según su parecer, deberían inculcar en sus alumnos su participación en ferias de proyectos de desarrollo científico. *“Los docentes deben ser orientadores, asumir un compromiso y movilizar a los cerca de nueve millones de estudiantes y participar, aula por aula, de programas de ciencias que eleven la formación escolar y que sirvan para convertirse en profesionales exitosos”*, manifestó Carranza.

Carranza, también indicó que lo que debería profundizarse en el país es el desarrollo de la investigación científica por parte de las universidades, la cual aún es débil debido a que suele priorizarse la formación profesional. No obstante, según este directivo, las razones de la falta de investigación en la Universidad no están relacionadas con los profesores, sino más bien, con la falta de recursos y las trabas burocráticas. A estas razones, el congresista Pedro Spadaro, presidente de la Comi-

sión de Ciencia, Innovación y Tecnología del Congreso, añade el paradójico caso de que, en la actualidad, los alumnos que egresan de la universidad no necesitan realizar una tesis para titularse: muchos alumnos se titulan por medio de exámenes sin necesidad de realizar ninguna investigación. Por esta razón, Spadaro viene proponiendo que se cambie o anule la modificación de 1991 de la Ley Universitaria 23733 que permite esta forma de titulación que va en detrimento de la investigación.

Con objeto de paliar el problema económico, el ministro de Economía y Finanzas, Luis Miguel Castilla, anunció en agosto que en el Presupuesto General de la República para el 2013 se priorizará la ciencia, la tecnología e innovación e incluso adelantó que se incrementará en 30% respecto a la asignación de este año. La idea es, además, revertir los bajos índices de investigación en el país, los cuales están asociados a la baja inversión en investigación (un 0.2% del PBI frente a un promedio del 1% en Latinoamérica).

A pesar de la falta de recursos y de motivación en los alumnos, hay que tener en cuenta que la oferta de carreras científicas es razonablemente amplia, por lo que las expectativas futuras son buenas. Respecto a Química, por ejemplo, es posible estudiar la carrera en diversas universidades, como por ejemplo en la Universidad Nacional de Ingeniería, la Universidad Peruana Cayetano Heredia, la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, y, por supuesto, en la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). En la PUCP los alumnos de Química tienen acceso a técnicas modernas de investigación en química como cromatografía de gases (GC), cromatografía líquida (HPLC), espectroscopía infrarroja (FTIR) y UV-visible, absorción atómica (AAS), resonancia magnética nuclear (RMN) y fluorescencia de rayos X (FRX). (16)

LOSM [6-9]

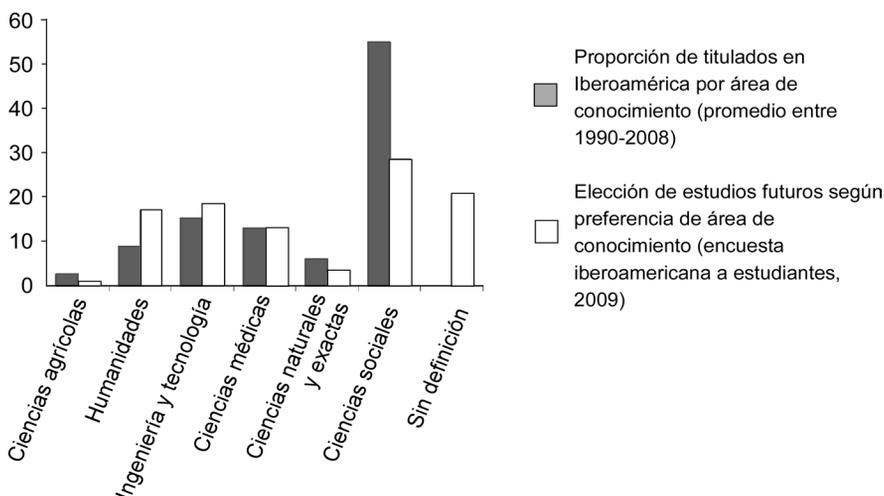


Figura 2: Titulados y elección de estudios universitarios en Latinoamérica. Fuente: Albornoz, M.: “Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo y la cohesión social”. OEI, Madrid, 2012.

## INNOVACIÓN Y NOVEDADES en el área QUÍMICA

### Destacamos

### Profesora de Química de la PUCP obtiene el “Premio Nacional por la Mujer en la Ciencia”

La doctora María del Rosario Sun Kou, profesora de Química de la PUCP, ha recibido el premio “Premio Nacional por la Mujer en la Ciencia L'ORÉAL-UNESCO-CONCYTEC” en su edición de 2012 por su trabajo en biomateriales, concretamente por el proyecto “Recuperación de tintes de cabello mediante adsorbentes provenientes de desechos biológicos para tratamiento de aguas residuales”.

Este premio es la versión adaptada al Perú del premio “For woman in science” o “La mujer y la Ciencia”, creado por la UNESCO y la fundación L'Oreal con la finalidad de remediar la falta de igualdad hombre/mujer en el seno de la comunidad científica, brindando reconocimiento y apoyo a mujeres científicas en actividad así como dando a la juventud un modelo a seguir en cada una de las galardonadas. En el Perú el premio se conoce como “Premio Nacional por la Mujer en la Ciencia L'ORÉAL-UNESCO-CONCYTEC” y fue lanzado el año 2008, buscando fortalecer y consolidar el rol femenino en la concepción de soluciones científicas.

En 2012 el premio ha recaído en la microbióloga Gretty Villena Chávez gracias al proyecto “Análisis global de expresión de genes de biopelículas de *Aspergillus niger* para diseños de procesos y producción de enzimas con énfasis en amilasas” y en la profesora de Química de la PUCP Rosario Sun. El proyecto de investigación por el que la profesora Sun ha sido galardonada lleva por título “Recuperación de tintes de cabello mediante adsorbentes provenientes de desechos biológicos para tratamiento de aguas residuales”. Mediante el

uso de bioadsorbentes, como té verde, y el uso combinado de alginato (proveniente de las algas) y maghemita, carbón de pepas de aguaje y quitosana (proveniente del exoesqueleto de crustáceos (ver sección **Molécula Destacada** en página 10 de esta revista (☞)) se busca separar los colores primarios de los tintes, como el rojo, amarillo y azul que son la base de los demás colores, para reciclarlos. El proyecto se inició en diciembre de 2012 con un grupo de investigadores de la PUCP, de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH). Hasta la fecha, se ha avanzado con la preparación y caracterización inicial de la materia prima (análisis termogravimétrico, microscopía SEM, FTIR y DRX, entre otros). Además, se ha comenzado con el estudio de la cinética de adsorción de los tintes de colores básicos (Azul, rojo y amarillo) con las materias primas ya mencionadas. Se propuso que el objetivo de esta investigación se lograría con un año de trabajo. El premio, de 30 mil soles, ha permitido la financiación de estos primeros ensayos.

Este premio se puede considerar como un reconocimiento global a la carrera científica de la profesora Sun en el mundo de la Química del Perú, aún dominado por los hombres. “Hay que reconocer –indica la profesora– que el papel de la mujer en el campo científico todavía es pequeño en nuestro país ya que aún persisten los modelos tradicionales del rol masculino en este campo, creando brechas de discriminación. Por ello siento que el premio es un reconocimiento a la labor de la mujer como científica, ya que considero que desarrollar ciencia lo podemos hacer todos sin distinción de género, aportando nuestro esfuerzo para mejorar nuestro entorno y el país”.

La doctora Sun es Doctora en Ciencias Químicas en el área de catálisis heterogénea y ha sido representante (Punto Focal) del Perú ante el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología (CYTED) (☞). Actualmente, es miembro del Comité Directivo de la Federación Iberoamericana de Catálisis (FISOCAT). Sus líneas de investigación dentro de la Sección Química del Departamento de Ciencias de la PUCP se centran en el tema de control ambiental mediante el uso de adsorbentes y catalizadores sintetizados a partir de materias primas que se encuentran en el territorio nacional (arcillas, carbones, alúminas y materiales lignocelulósicos, entre otros) que se han aplicado en la retención de



Las dos ganadoras del premio Mujer en la Ciencia 2012 otorgado por la fundación L'Oreal y Unesco en Lima. Derecha: Dra. Rosario Sun Kou; izquierda: Dra. Gretty Villena Chávez (Foto: ANDINA - Juan Carlos Chávez)

metales pesados (Pb, Cd, Cr, Zn, As), adsorción de compuestos fenólicos, degradación de colorantes, combustión catalítica de COVs y efluentes líquidos. (E)

La profesora Sun, considera que este tipo de premios ayudará a motivar a otras mujeres científicas: *“El que se promueva a nivel nacional el Premio L’Oreal evidencia que hay instituciones del alto prestigio que abogan por nuevos cambios en la sociedad, y que consideran que el aporte científico requiere la participación de ambos sexos con igualdad de oportunidades, esto representa un buen estímulo para las*

*mujeres que como yo, elegimos el camino de la investigación en ciencias.”*

Las investigaciones de esta profesora de físico química de la PUCP han recibido también premios por el Vicerrectorado de Investigación de la PUCP, por la Asamblea Nacional de Rectores e incluso por el Ministerio del Ambiente (en 2009), del cual recibió el premio Ciudadanía Ambiental por otro proyecto relacionado con los carbones activados.

LKLA [10-13]

## CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

### Declarado cancerígeno el humo de los motores diesel

Por todos es sabido que el humo producido por los vehículos que usan motores de combustión basados en combustibles derivados del petróleo es nocivo porque contiene diversos gases tóxicos. Entre esos gases, destacan los de composición general NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub> (0,5 ≤ x ≤ 2), además de un conjunto de partículas de muy pequeño tamaño y composición irregular. A pesar de su toxicidad, hasta este año no se consideraba que este humo fuese cancerígeno.

Sin embargo, el martes 12 de junio la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC), que pertenece a la Organización Mundial de la Salud (OMS), clasificó como cancerígenas para los seres humanos las emisiones de los motores que usan diesel de combustible.

Según la IARC, el órgano más afectado por estos gases es el pulmón, pero también se cree que la vejiga es otro de los órganos más sensibles. En el Perú, el sector transporte es el que más diesel consume y, por lo tanto, el sector económico que más podría contribuir al desarrollo de ese tipo de cánceres.

La declaración de este combustible como cancerígeno resulta de especial relevancia para nuestro país debido al gran parque automotor que circula con diesel como combustible. El compendio anual de estadísticas del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) de 2011 muestra, usando datos de finales de 2010 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, que el parque automotor en el Perú supera ligeramente los dos millones de vehículos (el 60% de ellos en Lima). A su vez, los datos del Ministerio de Energía y Minas (Figura 1) indican que la mayor parte de esos vehículos funciona con un motor de combustión usando diesel como combustible. Esto quiere decir que los habitantes de las ciudades más importantes del Perú están expuestos a una gran cantidad de gases cancerígenos.

No obstante, el peligro de la exposición a las emisiones no se reduce a los tubos de escape de los vehículos terrestres, sino que afecta a también a otro tipo de motores, como los de los barcos y trenes diesel. En el Perú, además, también se

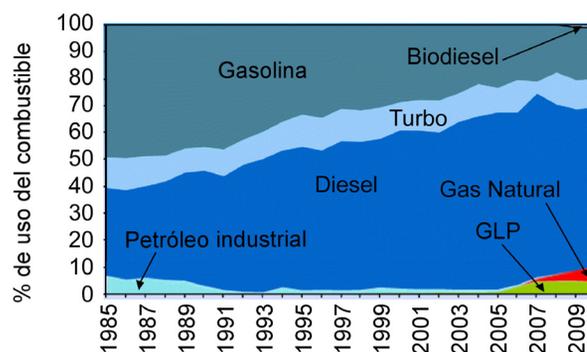
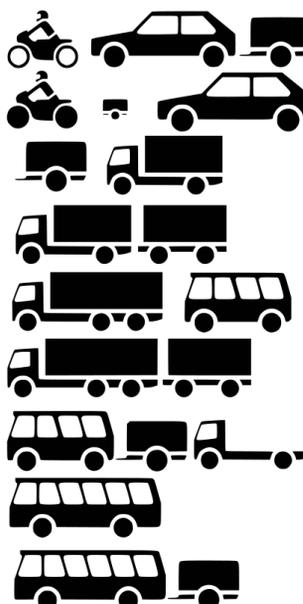


Figura 1. Porcentaje de uso de diferentes combustibles en los vehículos que circulan en el Perú (Fuente: MEM, 2011, referencia 15)

consume una gran cantidad de combustible diesel en el sector minero (30% del combustible usado) y en el sector industrial en general (12% del combustible usado). Por esta razón, la OMS demanda un mayor control de estas emisiones en todos los países.

LOSM [14-16]



*El parque automovilístico del Perú supera los dos millones de vehículos de todo tipo. La mayor parte de ellos requiere combustible diésel para su funcionamiento lo cual ocasiona emisión de gases nocivos (cancerígenos según el más reciente informe de la OMS) al medio ambiente.*

## Persiste la contaminación por plomo en los habitantes de la Oroya a la vez que el complejo metalúrgico retoma su funcionamiento

El complejo metalúrgico de La Oroya (Junín), propiedad de la compañía Doe Rum Perú, dejó de producir en el año 2009 por problemas relacionados con la contaminación del ambiente asociados a esta empresa. Dos años antes, en 2007, la ciudad de La Oroya había sido considerada entre las diez ciudades más contaminadas de nuestro planeta por el Instituto Blacksmith (♄), una ONG dedicada a combatir y denunciar la contaminación ambiental. Desde entonces, La Oroya ha estado siempre en los "rankings" de las ciudades más contaminadas del mundo.

En la Oroya existen dos problemas juntos: la contaminación del ambiente, que se encuentra altamente afectado por la lluvia ácida debida a la emisión de  $\text{SO}_2$  proveniente de la fundición de cobre, plomo y zinc, y la contaminación por plomo presente en las personas. Este es uno de los problemas de mayor gravedad ya que una gran parte de la población de esta ciudad presenta cantidades de plomo en sangre superiores a los niveles máximos (10 mg/dL para niños y 20 mg/dL para adultos) propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Desde que ha estado detenida la planta, sin embargo, los niveles de plomo en sus pobladores se han reducido considerablemente. No obstante, aún siguen por encima de los límites propuestos por la OMS y todavía una parte importante de los niños (cerca de la mitad de ellos) nace con niveles de plomo superiores a los límites. Esta disminución de la contaminación en La Oroya desde 2009 confirma que el origen de la contaminación se encuentra en los procesos que se llevan a cabo en el complejo metalúrgico de la ciudad.

En la actualidad, el complejo metalúrgico está siendo liquidado por la empresa Right Business, que busca un nuevo operador para el mismo. Mientras este proceso se lleva a cabo, el complejo metalúrgico ha reiniciado el ciclo de procesamiento de zinc (a mediados de año) y estima que comenzará el procesamiento de plomo a principios de 2013 (en realidad, las pruebas ini-

ciales para el plomo ya comenzaron en diciembre de este 2012). Por el momento, no se ha iniciado el procesamiento de cobre debido a que la empresa aún no ha construido la planta de ácido sulfúrico que le exige el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), que es un requisito del Gobierno, para poder reanudar los trabajos paralizados hace tres años.

Las organizaciones medioambientales denuncian, sin embargo, que el reinicio de las operaciones es contraproducente para los pobladores y han revelado que en la Dirección General de Salud (DIGESA) ya se han registrado diversas situaciones de emergencia y peligro por emisiones tóxicas en la planta desde su reinicio, algo que la nueva gestora del complejo niega. El Gobierno ha prometido que, para el año que viene, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) empezará a monitorear el cumplimiento de los límites máximos de emisiones tóxicas por el complejo. LOSM [17-23]

### BREVES: Derrame tóxico de cobre en Ancash

El día 25 de julio se produjo una ruptura en el ducto VS1 que transporta concentrado de cobre de la compañía minera Antamina a su paso por la localidad de Santa Rosa, en Ancash. La ruptura dio lugar al derrame de una gran cantidad de cobre mezclado con sulfuros de otros metales como hierro y zinc.

El derrame contaminó piscigranjas, sembríos, canales de regadío y pequeños ríos, lo que causó decenas de afectados en la región, quienes se quejaron de fuertes dolores de cabeza, náuseas, ojos irritados y sangrado nasal. Los análisis de sangre realizados días después del suceso a los pobladores de la zona por el equipo del Centro Nacional de Salud Ocupacional y Protección del Ambiente para la Salud (Censopas), del Ministerio de Salud, revelaron que tanto niños como adultos presentaban concentraciones de cobre en sangre superiores a los valores normales. La compañía Antamina no tardó en limpiar la zona y reconoció la peligrosidad del vertido. El presidente regional aseguró que la minera sería multada con cerca de dos millones de soles por el derrame y por no haber tenido activado su Plan de Monitoreo y Contingencia en el momento de la ruptura. LOSM [24-27]

### BREVES: Modernizarán la refinera de Talara para reducir contaminación

Petroperú, empresa estatal que explota la refinera de Talara, invertirá 1711 millones de dólares entre 2012 y 2015 para modernizar la misma y reducir las emisiones contaminantes de azufre. Según la información de la empresa, actualmente se emiten 1700 ppm de azufre y se espera reducir las emisiones a 50 ppm. "No podemos seguir vendiendo gasolinás y diesel que tengan un alto contenido de azufre y ese es el sentido fundamental del proyecto", fueron las palabras del presidente de la petrolera, Humberto Campodónico, en la presentación pública de este proyecto. LOSM [28-29]



*Imagen del complejo metalúrgico de la Oroya.  
(Foto: Graham Styles)*

## CONTROL y SEGUIMIENTO de SUSTANCIAS QUÍMICAS

### Nuevos productos químicos añadidos a la lista de productos controlados: los efectos negativos del narcotráfico en las actividades lícitas

En septiembre del presente año la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC) presentó el informe 'Perú: Monitoreo de Cultivos de Coca 2011' (1), en el cual se indica que el Perú se ha convertido en el principal productor de hoja de coca en el mundo, superando incluso a Colombia, líder en producción de este cultivo ilegal durante muchos años. Con objeto de revertir este incremento, que ha seguido sin parar en la última década, y reducir los efectos negativos del narcotráfico y de la producción de pasta básica de cocaína (PBC) en el país, el Congreso de la República aprobó el 16 de mayo nuevas normas relacionadas con la Ley 29037 de Control de Insumos Químicos y Productos Fiscalizados, de 2007.

La nueva norma modifica los artículos 4, 5 y 6 de la citada Ley (la cual ya era una modificación de la Ley 28305 del año 2004 (2)), con objeto de incluir en la lista de sustancias controladas al ácido fórmico ( $H_2CO$ ), el hidróxido de sodio (soda cáustica,  $NaOH$ ) y las gasolinas (véase la Tabla 1). Los legisladores consideraron que estos productos químicos pueden ser usados con fines ilícitos, principalmente para la fabricación de PBC.

La nueva norma indica también que los Ministerios de Producción y de Interior aumentarán los controles de inspección a los adquirentes de dichos productos a fin de justificar su adquisición y el destino lícito. Según los representantes de la Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas (Devida), esta modificación también ayudará a controlar la desviación de productos químicos que realizan los mineros informales hacia su uso ilícito. A finales de año, el Gobierno señaló que durante 2012, aun sin la implementación completa de la nueva Ley, se habían batido records de incautación de reactivos químicos.

Las buenas intenciones de esta nueva ley, y de las anteriores, sin embargo, afectan de forma negativa a todos los usuarios lícitos de productos químicos, tanto a las compañías importadoras como a los usuarios finales de los productos (sectores agrícola, pesquero, textil) ya que todos ellos son sometidos a contro-

les exhaustivos y trámites complejos y costosos aun cuando, en muchas ocasiones, los volúmenes de reactivos químicos manejados no se acercan a los necesarios para la producción de insumos ilegales. Entre los usuarios, no hay que olvidar tampoco a todas las universidades peruanas en las cuales se estudia alguna carrera relacionada con la química (química, bioquímica, ingeniería química, farmacia, etc...), quienes también ven retrasada la importación de reactivos, los cuales, a su vez, llegan siempre con sobrecostos importantes, lo que perjudica las actividades lectivas y las de investigación.

Es por esto que a mediados de año se celebró en Lima el Primer Seminario de Importación y Comercialización de Productos Químicos, que contó con la participación de la Cámara de Comercio de Lima (CCL), del Comité Representantes de Fábricas, Franquicias e Importadores (Carfe) y de Importadores y Comercializadores de Productos Químicos (CICOPQ) del Perú así como de representantes de los ministerios de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR), de la Producción, de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) y de la Dirección General de Control de Servicios de Seguridad, Control de Armas, Munición y Explosivos de Uso Civil (Dicscamec).

El objetivo del seminario fue buscar un consenso entre el sector privado y del sector público para hacer más ágil la importación de estos productos así como reducir los costos en las operaciones. Según subrayó el presidente del Carfe, Alberto Ego-Aguirre, "Los importadores de este sector piden que se reduzca el tiempo para desaduanar así como simplificar las normas de importación de productos químicos sin que esto conlleve a la pérdida de control en el tema aduanero o de recaudación de impuestos". Como ocurre en numerosas ocasiones, los usuarios legales con fines lícitos se ven perjudicados por los ilegales con fines inescrupulosos.

LOSM [30-35]

Tabla 1.- Compuestos químicos comunes controlados por el Ministerio de Interior (Ley 29037 y actualizaciones de 2012)

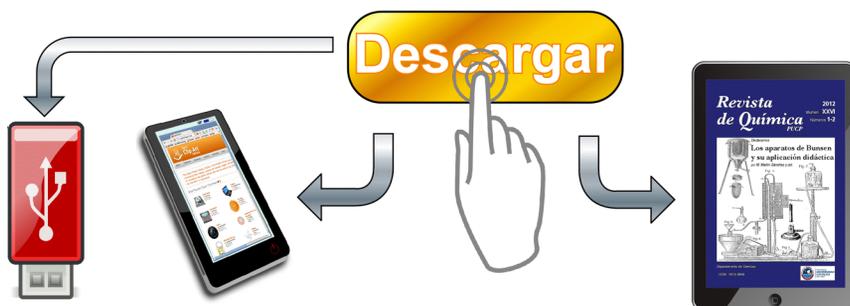
Nombre	Fórmula común	Nombre	Fórmula común
Acetona	$CH_3COCH_3$	Kerosene	Sin fórmula definida
Acetato de Etilo	$CH_3COOCH_2CH_3$	Metil Etil Cetona	$CH_3COCH_2CH_3$
Ácido Sulfúrico	$H_2SO_4$	Permanganato de Potasio	$KMnO_3$
Ácido Clorhídrico	$HCl$	Sulfato de Sodio	$Na_2SO_4$
Ácido Nítrico	$HNO_3$	Tolueno	$C_7H_8$
Amoníaco	$NH_3$	Metil Isobutil Cetona	$CH_3COCH_2CH(CH_3)_2$
Anhídrido Acético	$(CH_3CO)_2O$	Xileno	$C_8H_{10}$
Benceno	$C_6H_6$	Óxido de Calcio	$CaO$
Carbonato de Sodio	$CaCO_3$	Piperonal	$C_8H_6O_3$
Carbonato de Potasio	$KCO_3$	Safrol	$C_{10}H_{10}O_2$
Cloruro de Amonio	$NH_4Cl$	Isosafrol	$C_{10}H_{10}O_2$
Eter Etilico	$(CH_3CH_2)_2O$	Ácido Antranílico	$C_7H_7NO_2$
Hexano	$C_6H_{12}$	Formol	$H_2CO$
Hidróxido de Calcio	$Ca(OH)_2$	Hidróxido de sodio**	$NaOH$
Hipoclorito de Sodio	$NaClO$		

\* Comúnmente conocido como ácido muriático.

\*\* Comúnmente conocido como soda cáustica.

**Bibliografía consultada:**

- [1] "Exportación de productos del sector químico creció 12.1% en primer semestre". Agencia ANDINA, 16/10/2012 (📄, acceso febrero 2013)
- [2] "Caída de exportaciones peruanas se aminora por mejora en envíos mineros". Agencia ANDINA, 08/01/2013. (📄, acceso febrero 2013).
- [3] ADEX (Asociación de Exportadores): *Boletín informativo del comité de metalmecánica, química y manufacturas diversas*, número 6, noviembre-diciembre de 2012. (📄, acceso febrero de 2013)
- [4] Guerra, L.; Villegas, M.; Remigio, J.L. y Alva, W.: "*Boletín de Exportaciones Regionales, enero-diciembre 2012*". Asociación de Exportadores del Perú (ADEX), febrero de 2013. (📄, acceso febrero de 2013)
- [5] Instituto Nacional de Estadística (INEI): "*Producción Nacional 2012*", Informe técnico n° 2, febrero de 2013. (📄, acceso febrero de 2013).
- [6] "Solo el 20% de universitarios estudia ciencias e ingenierías" Agencia ANDINA. 13/05/2012. (📄, acceso: diciembre 2012).
- [7] Ríos, M.: "Perú tiene uno de los índices más bajos en investigación en la región". *La República*, 27/08/2012. (📄, acceso: diciembre 2012).
- [8] Campos, C.: "Perú va a la cola de la investigación universitaria en Latinoamérica". *La República*, 10/06/2012. (📄, acceso: diciembre 2012).
- [9] Albornoz, M. (coordinador): "*Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo y la cohesión social*". Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Madrid, 2012. (📄)
- [10] Web de L'ORÉAL- UNESCO por las mujeres en la ciencia. (📄)
- [11] "Harán estudios para reciclar tintes y reducir insumos químicos en industria alimentaria" Agencia ANDINA, 12/11/2012. (📄, acceso: diciembre 2012).
- [12] Ministerio del Ambiente: "*Ciudadanía Ambiental en el Perú: experiencias que abren camino*". Memoria del Premio Ciudadanía Ambiental 2009. Ministerio del Ambiente, Lima, mayo de 2010. (📄)
- [14] "La Organización Mundial de la Salud declara cancerígenas las emisiones del motor diesel". *Heraldo de Aragón*, 13/06/2012, p. 32.
- [14] "OMS declara cancerígenas las emisiones de los motores diesel". *La República*, 12/06/2012. (📄, acceso: diciembre 2012).
- [15] Morales Mejía, J. y Chávez Rodríguez, M.: "*Balance Nacional de Energía 2010*". Ministerio de Energía y Minas (MEM). Lima, 2011. (📄)
- [16] INEI: "*Compendio estadístico Perú 2011*". Instituto Nacional de Estadísticas (INEI). Lima, 2011. (📄)
- [17] Blacksmith Institute: "*Annual Report*". Blacksmith Institute: Nueva York, 2007. (📄)
- [18] Otazu, J.: "La Oroya es la ciudad más contaminada de toda América". *La República*, 29/08/2008. (📄 acceso abril de 2013)
- [19] "Liquidadora de Doe Run puso en marcha planta de plomo en La Oroya". *El Comercio*, 05/12/2012. (📄 acceso abril de 2013)
- [20] Veramendi Villa, M.J.: "¿Hasta cuándo esperará La Oroya?" AIDA (Asociación Interamericana para la Defensa de Medioambiente). 07/12/2012. (📄 acceso abril de 2013)
- [21] "Right Business rechazó denuncias por contaminación ambiental en La Oroya". *La República*. 27/08/2012. (📄 acceso abril de 2013)
- [22] Huilca, F.: "La Oroya, el plomo y la vida". *La República*. 08/04/2012. (📄 acceso abril de 2013)
- [23] Salinas, E.: "Niños en La Oroya nacen con plomo en la sangre por contaminación". *La República*, 21/02/2012. Pág. 22. (📄)
- [24] "Denuncian que colapso de tubería que transporta minerales afecta a pobladores en Áncash". Agencia ANDINA, 26/07/2012. (📄 acceso abril de 2013)
- [25] "Siete niños y tres adultos registran altos niveles de metales en Cajacay". Agencia ANDINA, 12/08/2012. (📄 acceso abril de 2013)
- [26] Jiménez, B.: "Al menos 6 niños de Santa Rosa presentan metales en su sangre". *La República*, 11/08/2012. Pág. 11. (📄)
- [27] "Multan a Antamina". *Perú 21*, 6/08/2012. Pág. 18. (📄)
- [28] "Modernización de la refinera de Talara permitirá ahorrar US\$ 460 mills. en salud". *La República*, 28/04/2012. Pág. 13. (📄)
- [29] Carreño, I.: "Modernización de refinera de Talara bajará importación de carburantes". *La República*, 29/08/2012. (📄)
- [30] "Ley 29037 de Control de Insumos Químicos y Productos Fiscalizados" *El Peruano*, 12/06/2007, pp. 346981-346986. (📄 acceso mayo de 2013)
- [31] "Aprueban ley que mejorará control de insumos químicos usados por narcotráfico". Agencia ANDINA, 16/05/2012. (📄 acceso abril 2013).
- [32] "Nueva norma de control de insumos químicos es un punto de inflexión en lucha antidrogas" Agencia ANDINA, 25/10/2012. (📄 acceso abril 2013).
- [33] "Minería ilegal desvía insumos químicos para narcotráfico" Agencia ANDINA, 28/03/2012. (📄 acceso abril 2013).
- [34] "Este año se han batido records en decomiso de insumos químicos" Agencia ANDINA, 29/12/2012. (📄 acceso abril 2013).
- [35] "Importadores de productos químicos buscan que se simplifique normas para reducir costos". Agencia ANDINA, 03/09/2012. (📄 acceso abril 2013).



### ¡Aprovecha todas las ventajas de la versión electrónica!

Descárgate los artículos de la revista y podrás disfrutar de las figuras a todo color y acceder a las fuentes originales de los artículos. Recuerda, cada vez que veas el símbolo 📄 tienes un link disponible.