

De las cuevas al laboratorio

El Laboratorio de Especies Cristalinas de INTI-Química investiga los componentes de las pinturas rupestres de las cuevas de Oyola de Catamarca.



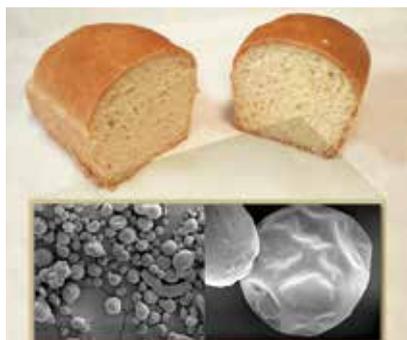
Patrimonio cultural.

Técnicos del INTI junto a arqueólogos e historiadores de la UNCA y la UNSAM tomaron muestras de las pinturas para estudiar su origen y formas de preservación.

Con el objetivo de avanzar interdisciplinariamente en el estudio y preservación del arte rupestre prehispánico de las cuevas de Oyola (El Alto) y La Candelaria (Ancasti) en la provincia de Catamarca, el Centro INTI-Química participa de un grupo de investigación liderado por la Escuela de Arqueología de la Universidad Nacional de Catamarca (UNCA) junto al Instituto de Investigaciones sobre Patrimonio Cultural de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM).

Se trata de un proyecto que suma los saberes de arqueólogos, historiadores y técnicos de laboratorio que apunta a determinar tanto el origen y las formas rituales que determinaron la presencia de pinturas rupestres en la región como sus posibilidades de conservación.

Continúa en página 3



Desarrollo de alimento funcional con omega-3

El Laboratorio de Sistemas de Liberación Controlada del Centro de Química del INTI logró aplicar una metodología de microencapsulación de aceite de lino para el desarrollo de un pan fortificado con omega-3.

página 4

Nuevos Laboratorios



El Laboratorio de Desarrollo Analítico y Control de Procesos idea y ejecuta procedimientos analíticos novedosos para la caracterización de productos aplicados a diversos campos de interés en respuesta a demandas de la industria y organismos. Además, el Laboratorio de Desarrollo de Formulaciones Industriales elabora fórmulas químicas nacionales para sustituir importaciones.

páginas 6 y 7

Determinación selectiva de sílice cristalina en ambientes laborales

Dada la peligrosidad que implica la inhalación crónica de este mineral en determinados ámbitos laborales, INTI-Química desarrolló una técnica por difracción de rayos X que permite cuantificar su presencia en muestras de aire.

página 2



El INTI integra el comité organizador de este espacio donde profesionales y técnicos de la industria de productos de limpieza, detergencia, cosmética y afines, comparten experiencias desde el punto de vista técnico y científico.

www.inti.gob.ar/jadta

página 8

ADEMÁS

- ▶ El INTI en Nanomedicinas 2014
- ▶ Capacitaciones 2014

Determinación selectiva de sílice cristalina en ambientes laborales

Dada la peligrosidad que implica la inhalación crónica de este mineral en determinados ámbitos laborales, INTI-Química desarrolló una técnica por difracción de rayos X que permite cuantificar su presencia en muestras de aire.



Nuevo ensayo.

La determinación por difracción de rayos X desarrollada en INTI-Química para el análisis cuantitativo de cuarzo y cristobalita es única en el país.

Contacto:

Sandra Amore | samore@inti.gov.ar

Una de las mayores preocupaciones actuales en salud ocupacional es la exposición a sílice cristalina en diferentes ámbitos laborales. Los mineros, los trabajadores de la construcción, de la industria de materiales refractarios, cerámicos y aislantes son los actores más vulnerables por la exposición crónica a este mineral en sus lugares de trabajo. La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC por sus siglas en inglés) ha reportado al cuarzo, mineral compuesto de sílice, y a la cristobalita, la fase cúbica de alta temperatura del sílice, como carcinógeno humano por inhalación clasificándolo en el Grupo 1 del ranking de riesgos de contraer cáncer. Cuando una persona se expone en forma aguda o crónica a este mineral pueden quedar partículas de sílice atrapadas en el tejido pulmonar produciendo nódulos que pueden provocar silicosis y, eventualmente, la muerte.

Debido al creciente conocimiento acerca de la peligrosidad de esta sustancia, los controles en el ambiente laboral han aumentado y los Límites Permisibles de Exposición (PEL) son cada vez más rigurosos. En base a esta situación y por solicitud del Ministerio de Trabajo, siendo que no existía en el país ningún organismo público que ofreciera este servicio, el Laboratorio de Especies Cristalinas de INTI-Química puso a punto el ensayo de cuantificación de sílice cristalina, que se realiza a partir de filtros que contienen material particulado proveniente de muestras de aire tomadas en ambientes laborales expuestos a polvo de origen mineral (el servicio de recolección de muestra lo ofrece INTI-Ambiente).

El método desarrollado en INTI-Química por difracción de rayos X es una herramienta única para determinar cuantitativamente y en forma selectiva cuarzo y cristobalita.

El equipo de trabajo de INTI-Química desarrolló la técnica por difracción de rayos X, basada en la norma OSHA ID-142, una metodología rápida y confiable para cuantificar los dos compuestos polimorfos de la sílice. Para ello, se construyeron curvas de calibración a partir de patrones NIST (National Institute of Standards and Technology) de cuarzo y cristobalita respirables.

Siguiendo las recomendaciones de la norma OSHA, se construyó la curva de calibración a partir del material de referencia adquirido. Las muestras de aire fueron colectadas en condiciones estandarizadas por INTI-Ambiente y, luego, el polvo retenido en el filtro fue suspendido en Tetrahidrofurano. A partir de ahí, se realizó un proceso de filtrado en el equipo de difracción de rayos X Philips PW1730/10 del laboratorio, y por medio de un software especial, y por comparación con la curva de calibración, se cuantificó la sílice cristalina.

El método por difracción de rayos X desarrollado por INTI-Química es una herramienta única para determinar cuantitativamente y en forma selectiva cuarzo y cristobalita sin necesidad de destruir la muestra utilizada, como sucede con otras técnicas, ya que el filtro con la muestra colectada pueden ser guardados para realizar mediciones las veces que sea necesario. Esta técnica también permite diferenciar las distintas formas cristalinas del dióxido de silicio, tarea que resulta imposible con otros métodos tradicionales como los de espectrometría de absorción atómica, colorimetrías, gravimetrías, microscopía y espectroscopía infrarroja. ■

“Creemos que es importante el aporte científico para la recuperación del patrimonio cultural”

El Laboratorio de Especies Cristalinas de INTI-Química investiga los componentes de las pinturas rupestres de las cuevas de Oyola de Catamarca.

Contacto:

Rodrigo Álvarez
ralvarez@inti.gov.ar

(Viene de tapa) “Desde INTI-Química estamos aportando a identificar los componentes de las pinturas rupestres para intentar establecer dónde fueron extraídos los materiales que se utilizaron. Esto permitiría en un futuro poder saber qué pueblos los realizaron y bajo qué formas rituales”, señalan Sol Ugarteche y Rodrigo Álvarez del Laboratorio de Especies Cristalinas del Centro. Por su parte, Marcos Quesada de la Escuela de Arqueología de la UNCA y coordinador del proyecto explicó que “se apunta a generar estrategias de conservación para que los sitios puedan ser visitados y conservados en el tiempo”.

El estudio de materiales que provienen de la Arqueología corresponde a la “Arqueometría”. Tal es el trabajo que lleva adelante INTI-Química y que se encuentra en su fase inicial respecto del conocimiento y desarrollo de técnicas que permiten identificar compuestos químicos presentes en los pigmentos de las pinturas rupestres utilizadas por grupos precolombinos. “Creemos que es importante el aporte científico para la recuperación del patrimonio cultural”, advierte Rodrigo Álvarez. Las muestras llegaron originalmente al Laboratorio de Pinturas de INTI-Procesos Superficiales donde se hicieron los primeros análisis; y luego fueron enviadas al Laboratorio de INTI-Química para continuar con la caracterización química mediante ensayos por rayos X de difracción y fluorescencia que permitieron identificar ciertos componentes como pigmento blanco calcáreo (yeso) y oxalato de calcio, posiblemente proveniente del cactus de la región de Oyola que podría haber sido agregado como aglutinante. “Parte del trabajo es descubrir si el yeso que identificamos es un subproducto de otros componentes por el paso del tiempo, o si fue puesto como tal. A la vez tenemos indicios de que los pigmentos rojos identificados corresponden a óxidos de hierro. Aún estamos estudiando si estos componentes son propios de la región o si fueron traídos de otros lugares”, comenta Álvarez.

“También estamos estudiando si el oxalato de calcio que identificamos en el pigmento es un subproducto por el paso del tiempo o un com-



Pigmentos.

Los resultados parciales de las muestras analizadas arrojan la presencia de yeso y cactus de la región.

ponente del aglutinante utilizado. Como el oxalato de calcio es insoluble en agua, actúa como una especie de barniz que protege a la pintura”, explica el técnico de INTI-Química.

Análisis por rayos X: ¿Cómo estudiamos la composición de la materia?

El análisis del comportamiento de la materia frente a la exposición de rayos X permite la identificación de su composición tanto a nivel atómico como molecular. El análisis por fluorescencia de rayos X consiste en irradiar una muestra (en este caso de pintura) con un haz de alta energía que desencadena una

respuesta característica del elemento químico presente que permite su identificación. En el caso del análisis por difracción, se emite un haz colimado de rayos X sobre una muestra que, si se encuentra en estado cristalino, permite obtener un patrón de difracción, que es una “huella digital” de la especie, lo que hace posible su identificación. Parte del trabajo interdisciplinario junto a los arqueólogos e historiadores de la UNCA y la UNSAM es también poder definir si los motivos representativos de las pinturas rupestres de las cuevas de Oyola corresponden a vicuñas o a otro tipo de camélidos para poder rastrear qué poblaciones fueron las que los realizaron. ■



Equipamiento.

Mediante análisis por difracción y fluorescencia de rayos X se determinaron los compuestos de las pinturas.

Desarrollo de alimento funcional con omega-3

El Laboratorio de Sistemas de Liberación Controlada del Centro de Química del INTI logró aplicar una metodología de microencapsulación de aceite de lino para el desarrollo de un pan fortificado con omega-3



Propiedades.

La semilla de lino es una de las fuentes más ricas de omega-3.

Contacto:

Gabriela Gallardo | ggallar@inti.gov.ar

El consumo de ácidos grasos omega-3 proporciona un gran beneficio para la salud, favoreciendo la prevención de enfermedades cardiovasculares y neurológicas. Dichos ácidos grasos se encuentran presentes fundamentalmente en pescados de aguas profundas y algas marinas. Como fuente alternativa existen distintos vegetales como nueces, semillas de lino y chía que aportan ácido linolénico (ALA) que permite sintetizar omega-3 en el organismo.

Además de reducir el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, estos compuestos juegan un rol importante en la nutrición temprana de los niños ya que intervienen en el desarrollo del sistema nervioso.

Dado que el aceite de semilla de lino es una de las fuentes más ricas en ALA (60%), y teniendo en cuenta que la producción de aceite de lino en nuestro país se está promoviendo con propósitos nutricionales, el Centro INTI-Química, en conjunto con el Centro de Agroalimentos y el Centro de Cereales y Oleaginosas de 9 de Julio del Instituto, microencapsuló aceite de lino para desarrollar alimentos fortificados con ácidos grasos omega-3.

La microencapsulación es una tecnología clave que permite retrasar o inhibir la elevada susceptibilidad a la oxidación que poseen ciertas sustancias, como el ácido linolénico, y facilita su incorporación en los alimentos. También se la utiliza para enmascarar olores y sabores indeseables que se forman como consecuencia de dicho deterioro.

Se trata de un proceso de recubrimiento de sustancias activas con materiales de distinta naturaleza del que se obtienen partículas de tamaño micrométrico, "microcápsulas", que permiten proteger dichas sustancias, impidiendo su deterioro y permitiendo que se liberen en el tiempo.

Microcápsulas: un producto con valor agregado

En base a los antecedentes del grupo de trabajo de INTI-Química, que en 2005 empleó una metodología semejante para la microencapsulación de aceite de pescado, se desarrolló el método de microencapsulación de aceite de lino.

El método más habitual y económicamente rentable que emplean la mayoría de las empresas alimenticias para la obtención de aceite microencapsulado es la preparación de una emulsión de aceite en agua que luego es secada por spray.

Esta tecnología permite obtener productos en forma de polvo que generalmente contienen entre un 20 y un 35% de aceite total, con un contenido de aceite superficial que varía entre el 1 y el 8%. Para optimizar este proceso, se busca minimizar el contenido de aceite superficial, ya que al no estar protegido por la matriz de la microcápsula, puede oxidarse ocasionando la rancidez del producto.

Paralelamente, se apunta a maximizar el contenido de aceite incorporado en la matriz de las microcápsulas (total), de modo que se requiera la mínima cantidad de éstas para alcanzar la dosis requerida de ácidos grasos omega-3.

Para optimizar el proceso de obtención de aceite de lino microencapsulado, los técnicos del Laboratorio de Sistemas de Liberación Controlada del Centro de Química del INTI formularon una emulsión, utilizando un homogeneizador de alta presión partiendo de un aceite de lino refinado (con una concentración estimada de 50% de ALA). Dicha emulsión fue secada en un equipo de secado por spray.

Dado que hasta el momento no se produce ni comercializa en el país aceite de lino refinado para consumo humano, el Centro de Cereales y Oleaginosas elaboró una muestra en su planta piloto que se utilizó para realizar la microencapsulación. Por su parte, el Laboratorio de Oleaginosas del Centro de Agroalimentos realizó la caracterización analítica de los productos obtenidos.

Como resultado de la microencapsulación se obtuvieron polvos finos con un tamaño de partícula (microcápsulas) de entre 10 y 50 micrómetros y el contenido de aceite total de las mismas fue de alrededor de un 20% (20 gramos de aceite cada 100 gramos de microcápsulas).

A su vez, los porcentajes de aceite superficial obtenidos fueron del 2% (menor al 5% del límite permitido).

El análisis cromatográfico del contenido de ALA en el aceite extraído de las microcápsulas demostró que los procesos empleados no produjeron una oxidación significativa de los ácidos alfa-linoléico.

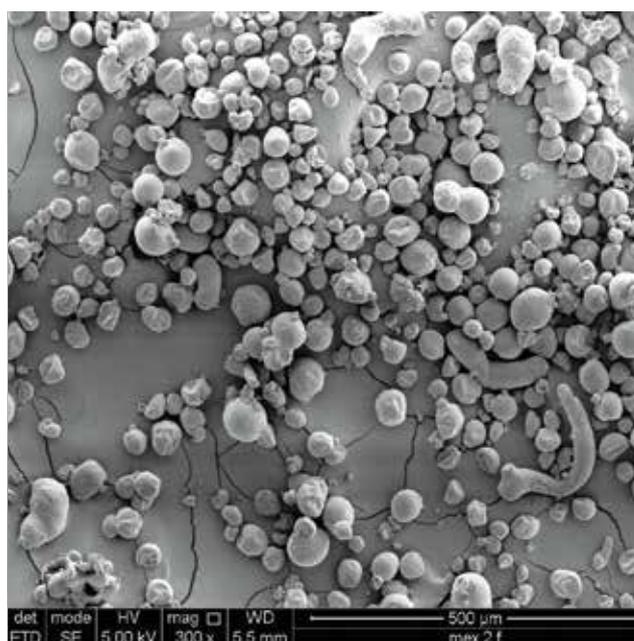
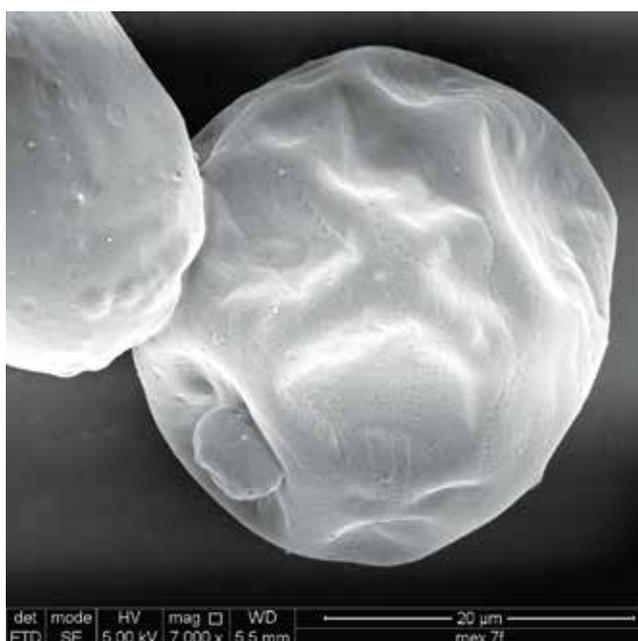
Como resultado de este trabajo, se pudo incorporar a un producto de consumo masivo como el pan aceite de lino microencapsulado con una eficiencia de encapsulación del 90%. De esta manera se obtuvo un alimento funcional que no presentó alteraciones de sus propiedades organolépticas en comparación con un pan sin fortificar. ■

Recomendado por la Organización Mundial de la Salud

Organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Asociación Americana del Corazón (AHA) recomiendan una ingesta diaria mínima de 0,5 gramos de ácidos grasos omega-3 provenientes de pescados y algas y 1 gramo de ácido alfa-linolénico para personas sin problemas de salud.

Estos niveles podrían alcanzarse mediante la ingesta de, al menos, dos porciones semanales de pescados azules e incorporando los aceites ricos en omega-3 (soja, canola y lino); un hábito alimenticio que no es muy frecuente en las sociedades occidentales. Cabe destacar que un pan fortificado con aceite de lino como el desarrollado por INTI-Química cubriría al menos un 40% de la ingesta diaria de los ácidos alfa-linolénico recomendados por la OMS.

En el caso de pacientes hipertensos, o con antecedentes de enfermedades cardiovasculares, el consumo diario mínimo de omega-3 proveniente de pescados y algas debería ascender a 1 gramo, y para pacientes con altos niveles plasmáticos de triglicéridos podría aumentarse hasta 4 gramos, bajo la supervisión médica y complementándose con suplementos dietarios.



I + D.

Detalle de las microcápsulas de aceite de lino.

Identificación de compuestos orgánicos en diversidad de muestras

El Laboratorio de Desarrollo Analítico y Control de Procesos desarrolla idea y ejecuta procedimientos analíticos para la caracterización de productos y control de procesos de fabricación aplicados a diversos campos de interés en respuesta a demandas de la industria y organismos.



Análisis.

Mediante un cromatógrafo líquido de alta resolución acoplado a detectores UV-visible y masa-masa se determinan trazas de compuestos en muestras complejas.

Contacto:

Marina Santos | msantos@inti.gov.ar

Desde enero pasado, INTI-Química ha sumado un nuevo laboratorio a su oferta de servicios: el Laboratorio de Desarrollo Analítico y Control de Procesos que tiene como objetivo la identificación y cuantificación de compuestos orgánicos presentes en diferentes muestras que envían tanto el sector industrial como instituciones técnicas y universidades.

En el caso del desarrollo analítico aplicado a distintas industrias, como la de agroquímicos o farmacéutica, la identificación y cuantificación de compuestos orgánicos es fundamental para el control de su calidad. Marina Santos, jefa del Laboratorio, explica que las empresas necesitan hacer controles regulares de calidad a sus muestras para cada proceso de síntesis de un compuesto o en caso de adquirir materias primas. "En esos controles suelen aparecer impurezas; ahí es donde aparecemos nosotros para dilucidar de qué compuesto se trata. Generalmente están en muy baja concentración pero el cromatógrafo líquido del Laboratorio es altamente sensible, detectando

niveles de partes por billón en una muestra compleja", señala. El cromatógrafo líquido de alta resolución acoplado al detector masa-masa tiene la capacidad de dar información sobre parámetros como el peso molecular del compuesto desconocido. "Permite fragmentar las moléculas de la muestra, y con esos fragmentos es posible armar la estructura molecular para determinar el compuesto en cuestión", precisa la doctora Santos. Sin embargo, el resultado que arroja no siempre es inequívoco, por lo tanto, a veces es necesario complementar el análisis con otras técnicas espectroscópicas.

Pero no solo las industrias requieren este tipo de estudios. Al presente se está trabajando en conjunto con investigadores del INTA y de la UBA en una serie de proyectos diversos, como la determinación de compuestos beneficiosos para la salud en extractos de plantas y la evaluación del riesgo asociado al nivel actual de uso de pesticidas en los ecosistemas acuáticos de la región pampeana.

Esta variada gama de análisis da cuenta de los diferentes actores con los que el Laboratorio interactúa para caracterizar compuestos con los más diversos propósitos. ■

Fórmulas químicas nacionales para sustituir importaciones



Formulaciones.

Muchos de los productos desarrollados tienen mejor performance que los importados.

Contacto:

Leonardo Warcok | lwarcok@inti.gov.ar

La nacionalización de fórmulas para la producción de insumos locales con valor agregado es la meta principal del nuevo Laboratorio de Desarrollo de Formulaciones Industriales de INTI-Química.

El Laboratorio de Desarrollo de Formulaciones Industriales del Centro INTI-Química permite independizar al sector productivo de los insumos químicos importados a través del desarrollo de productos nacionales.

Maximiliano Warcok de INTI-Química explica que han realizado diferentes formulaciones a pedido de empresas del sector agroindustrial, de la construcción y del ámbito de la salud que necesitaban reemplazar insumos que empleaban en sus procesos productivos y que "la tarea del Laboratorio no es copiar las formulaciones que se importaban sino lograr una performance similar o mejorada utilizando los recursos locales que cumplan las mismas funciones". Químicos veterinarios utilizados en el agro, como fungicidas para ganado, fluidificantes para hormigón o líquidos para realizar

análisis histológicos son algunos de los ejemplos de los productos desarrollados por el Laboratorio de INTI-Química.

Germán Nocera de la empresa Histomarket fue uno de los emprendedores que solicitó asistencia al INTI para el desarrollo de formulaciones industriales que le permitieran producir insumos nacionales para la realización de análisis histológicos.

"La tarea del Laboratorio no es copiar las formulaciones que se importaban sino lograr una performance similar o mejorada utilizando los recursos locales que cumplan las mismas funciones".

El Laboratorio no solo desarrolló una fórmula para su producción sino que logró obtener una línea de productos sin solventes aromáticos y, por lo tanto, más amigable con el medio ambiente. Esta pyme tiene tan sólo dos años y gracias a la asistencia técnica del INTI ya cuenta con una planta química en un parque industrial de Lincoln, provincia de Buenos Aires. ■

JADTA 2014 se celebra en el INTI



Jornadas anuales.

Una vez más, INTI-Química colabora con la organización de las Jornadas Argentinas de Detergencia, Tensioactivos y Afines que agrupan a profesionales del sector.

Los días 6 y 7 de octubre se realiza en el INTI la cuarta edición de las Jornadas Argentinas de Detergencia, Tensioactivos y Afines: JADTA 2014. Se trata de un espacio de intercambio de experiencias desde el punto de vista técnico y científico destinado a la formación y actualización de profesionales de las industrias de productos para la higiene del hogar y personal, sin precedentes a nivel local. A través de JADTA, el INTI se propone detectar las necesidades actuales y tendencias de dichos sectores junto a integrantes de empresas relacionadas, institutos de investigación y normalización; asociaciones y cámaras; universidades, autoridades sanitarias; proveedores de insumos; y otros organismos públicos.

Este año los ejes del encuentro son medio ambiente, salud, tendencias y tecnología e innovación, dentro de los cuales se incluyen conferencias sobre tratamientos de efluentes, sustentabilidad de envases, disposición de residuos, SGA, tendencias de materias primas y productos, actualización de normas y evaluación sensorial, entre otros.

Las disertaciones están a cargo de profesionales de diversos ámbitos como el INTI, el Ministerio de Salud, la Secretaría de Ambiente, la Facultad de Agronomía de la UBA, el IRAM, proveedores de insumos, cámaras y otras empresas del sector. ■

Más información | www.inti.gov.ar/jadta

Capacitaciones

El Centro de Química brinda una oferta permanente de cursos y talleres gratuitos y arancelados, destinados a diferentes emprendedores, profesionales y técnicos de sectores industriales.

Actualmente, se brindan las siguientes capacitaciones:

Elaboración de detergente lavavajilla a escala micro:

Taller teórico-práctico dirigido a emprendedores con experiencia y/o conocimientos técnicos en la temática. **Gratuito.**

Elaboración de shampoo a escala micro:

Taller teórico-práctico dirigido a emprendedores con experiencia y/o conocimientos técnicos en la temática. **Gratuito.**

Curso de microbiología del agua:

Curso teórico-práctico dirigido a técnicos y profesionales de laboratorios de análisis de agua o cooperativas proveedoras de agua. **Arancelado.**

Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de clasificación y etiquetado de productos químicos:

Curso dirigido a técnicos y profesionales involucrados en el manejo de productos químicos. **Arancelado.**

Más información
quimica@inti.gov.ar

Nanomedicinas 2014

La Asociación Argentina de Nanomedicinas (NANOMEDar) organiza la IV Escuela de Nanomedicinas con el objeto de consolidar una visión estratégica y avanzar en el desarrollo de esta área en Argentina y la región Latinoamericana.

En esta oportunidad se abordarán, con una mirada crítica, el estudio de sistemas terapéuticos para drug delivery, y los contenidos específicos profundizarán los desafíos de la aplicación tópica, la administración oral y el control de vectores, aplicando herramientas nanotecnológicas.

Además, se tratarán temáticas que a nivel internacional están incluidas dentro de las Nanomedicinas, como la bioingeniería, los bionanomateriales, los biosensores y la ingeniería de tejidos.

La transferencia de tecnología y la cadena de valor será un tópico de especial interés. También se realizará en forma simultánea el 4^{to}. Simposio Jóvenes Investigadores, en el cual los alumnos podrán exponer en forma oral sus trabajos, con el propósito de fomentar las colaboraciones entre distintos grupos de investigación. ■



Informes e inscripción
Asociación Argentina de Nanomedicinas
www.nanomed-ar.org

