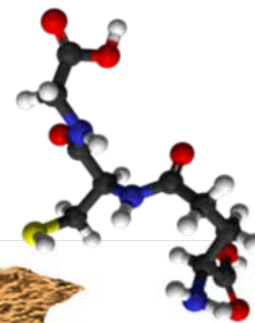


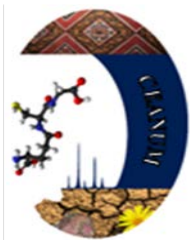


LIBRO DE RESÚMENES



Laboratorio de Cristalografía
Laboratorio de Arqueometría
Laboratorio de Análisis de Suelos
Facultad de Ciencias Físicas-CERSEU-UNMSM





**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS
GRUPO DE INVESTIGACIÓN CEANUM**

I ENCUENTRO DE FÍSICA Y MINICURSOS

23 y 24 de Agosto de 2017 - Lima

Trayectoria y Proyectos de Investigación del Laboratorio de Cristalografía

Elvira L. Zeballos-Velásquez

Laboratorio de Cristalografía. Facultad de Ciencias Físicas.
Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Resumen

El Laboratorio de Cristalografía desarrolla proyectos de investigación de carácter multidisciplinario, relativos al estudio de materiales, donde participan especialistas de Cristalografía, Física, Química, Arqueología y Arqueometría. En su trayectoria de más de 15 años ha enriquecido sus líneas de investigación y producción científica; asimismo ha incorporado al grupo a especialistas de prestigio nacional e internacional, estudiantes de pregrado y posgrado de la Facultad de Ciencias Física y de otras universidades.

En colaboración con diversas instituciones de prestigio internacional, como el Instituto Francés de Estudios Andinos, ha desarrollado estudios de diversos materiales arqueológicos y geológicos, particularmente de los complejos Tambo Colorado y Pampas Gramalote, contribuyendo con la conservación de nuestro patrimonio cultural.

En este proceso de crecimiento, la actividad del laboratorio ha fortalecido su metodología científica incorporando desde el 2013 el uso de tecnología de punta como la radiación sincrotrón, con la colaboración del Argonne National Laboratory (Lemont, IL, USA). Asimismo, desde el 2016 somos Usuarios del Laboratorio de Luz Síncrotron de Brasil, donde hemos desarrollado el proyecto de investigación "*Characterization of the wall polychromy of Tambo Colorado by Synchrotron x-ray diffraction*", el cual fue aprobado con una destacada calificación.

Palabras clave: difracción de rayos X, radiación sincrotrón, arqueometría.

Actividades y aplicaciones analíticas realizadas en el Laboratorio de Análisis de Suelos

Cerón Loayza María L., Bravo Cabrejos Jorge A., Mori Escobar Fanny E.
Laboratorio de Análisis de Suelos y Arqueometría.
Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Apartado 14-0149, Lima 14. Perú.

Resumen

El Laboratorio de Análisis de Suelos (L.A.S) se creó en el año 1998 para prestar servicios a la investigación del recurso natural suelos de nuestro país. Este hecho se dio como consecuencia de una decisión de aplicar las técnicas analíticas que se cultivan en la Facultad al estudio de suelos. Desde sus estudios iniciales hasta la actualidad el Laboratorio se ha ido implementando y ampliando en sus investigaciones. El L.A.S cuenta con equipos que permiten determinar a las muestras sus diferentes propiedades físicas químicas, caracterizarlas por las diferentes técnicas y darle una aplicación de interés industrial y comercial; Así mismo nos permite contar con **una base de datos** que permiten relacionar estas propiedades con su potencial agrícola, dado que desde sus inicios se van integrando estudiantes de todas las regiones de diferentes universidades quienes participan, traen sus propias muestras y eso permite hacer un mapeo de todas las regiones, así mismo permiten interactuar con otros profesionales de áreas afines.

Palabras claves: Suelos, sedimentos, arcillas, nanoarcillas, meteoritos.

Estudio de medidas colorimétricas en zumos de naranja consumidas en el mercado limeño

Mabel E. Tesillo, Mirian Mejía
Laboratorio de Análisis de Suelos. Facultad de Ciencias Físicas
Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

Resumen

Aunque las técnicas del análisis visual constituyen un sistema de referencia para evaluar la aceptabilidad de un producto para el consumidor, la tecnología alimentaria necesita de las medidas colorimétricas con múltiples objetivos relacionados con la calidad del producto tanto en las etapas de la producción como en su comercialización y consumo.

En el proceso de obtención de zumos de naranja, el color de este puede variar según su variedad, la temperatura de almacenamiento y su estado de maduración, en cooperación con el Laboratorio de Óptica de la PUCP y el apoyo del Centro de Investigaciones Óptica Unidad Aguascalientes México, los investigadores de este proyecto medimos, calculamos y clasificamos los valores colorimétricos $L^*a^*b^*$ a partir de los espectros de transmitancia para distintas variedades de zumo de naranja que son de consumo en el mercado limeño y se encontró las diferencias de color entre ellas.

Palabras-clave: medida del color, colorimetría, zumo de naranja.

Proyecto de investigación desarrollado en el Laboratorio Nacional de Luz Sincrotrón de Campinas-Brasil

Esteban E. Asto Ramos, Elvira L. Zeballos-Velásquez

Laboratorio de Cristalografía. Facultad de Ciencias Físicas.
Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Resumen

Con ocasión de la ejecución del proyecto de investigación “Characterization of the wall polychromy of Tambo Colorado by synchrotron X-ray diffraction” realizado en el Laboratorio Nacional de Luz Sincrotrón (LNLS) de Campinas por miembros del Laboratorio de Cristalografía de la Facultad de Ciencias Físicas de la UNMSM, visitamos las instalaciones del LNLS para realizar medidas DRXS en la estación XPD.

Todo el proceso de medida con esta tecnología de punta, incluyendo el alineamiento de goniómetro y del detector, estuvo a cargo de nuestro equipo de trabajo, con lo cual tuvimos oportunidad de adquirir experiencia respecto a la aplicación de la radiación sincrotrón para estudios arqueométricos. Debe destacarse la participación de estudiantes de pre-grado que formaron parte de este equipo, en un ambiente donde actúan estudiantes de posgrado y profesionales de alta calificación. Este relacionamiento práctico con laboratorios internacionales como el LNLS, es un gran avance y aporte en la formación de estudiantes y jóvenes investigadores de nuestro país.

Palabras clave: difracción de rayos X, radiación sincrotrón, arqueometría.

Arcillas de Chulucanas: analizando su estructura por difracción de rayos-X y refinamiento Rietveld

Patricia Melero S., Elvira L. Zeballos-Velásquez

Laboratorio de Cristalografía. Facultad de Ciencias Físicas
Universidad Nacional Mayor de San Marcos

pcsma_21@hotmail.com

Resumen

En el presente trabajo analizamos muestras de arcilla provenientes de la región de Chulucanas, mediante Difracción de rayos-X y refinamiento estructural por el Método de Rietveld, a fin de identificar las fases presentes, evaluar los cambios estructurales inducidos por la temperatura, determinar cuantitativamente por refinamiento estructural los parámetros estructurales y el porcentaje en peso de las fases después de cada tratamiento térmico.

Fueron identificadas las fases montmorillonita, cuarzo, muscovita, caolinita, entre otras. El tratamiento térmico de 100 a 400°C produjo transformaciones en las muestras tales como: disminución progresiva de la fase arcillosa (intensidad); extinción del pico de difracción (001) de la montmorillonite a 250°C, con preservación de los otros picos de esta fase; disminución progresiva de la distancia interlaminar de la montmorillonite: de 15.00 Å (temperatura ambiente) a 10.00 Å (250°C), debido a la eliminación del agua superficial y de los poros, así como de la contenida en los espacios interlaminares de las capas de los silicatos.

Palabras clave: Arcillas, Difracción de Rayos-X, Método de Rietveld.

Estudio de pigmentos geológicos de Tambo Colorado por difracción de rayos X sincrotrón

Esteban E. Asto Ramos, Elvira L. Zeballos-Velásquez

Laboratorio de Cristalografía. Facultad de Ciencias Físicas.
Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Resumen

El Complejo Arqueológico de Tambo Colorado está ubicado en el valle de Pisco, es uno de los más impresionantes de la costa peruana en cuanto a estructura y conservación. Sin embargo, con el paso del tiempo se va haciendo más notorio las degradaciones, por lo tanto es urgente una intervención para conservar y proteger este sitio único.

El presente trabajo tiene como objetivo el análisis de pigmentos geológicos que podrían haber sido utilizados como materia prima para preparar los pigmentos utilizados en los murales de este complejo, afectados seriamente por la degradación. Los primeros análisis realizados en trabajo anterior indican una correspondencia en la composición de base de los pigmentos arqueológicos (de mural) y geológicos (de cantera), pero con una diferencia debida a la presencia de sales en la cantera. Estos componentes corresponderían a una contaminación exterior, hipótesis que ha sido confirmada en este estudio analizando muestras geológicas extraídas de vetas más profundas de la cantera. En este trabajo estudiamos estas muestras de acuerdo a un protocolo experimental de análisis estructural, aplicando la técnica de difracción de rayos sincrotrón (DRXS) y el modelamiento de la reflectividad por el método de Rietveld, para la determinación cuantitativa y cualitativa de la composición de estas muestras. Las medidas DRXS fueron realizadas en el Laboratorio de Luz Sincrotrón de Campinas (Brasil) y en el Laboratorio de Argonne (USA).

Palabras clave: pigmentos, difracción de rayos X, método de Rietveld, radiación sincrotrón.

Cristalización

Frank Moya Bonifacio, Elvira L. Zeballos-Velásquez

Laboratorio de Cristalografía. Facultad de Ciencias Físicas.
Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Resumen

La cristalización es un proceso por el cual, a partir de un gas, líquido o una disolución sobresaturada, los iones, átomos o moléculas establecen enlaces hasta formar una red cristalina, la unidad básica del cristal.

La cristalización a partir de una disolución consiste en separar un soluto de una solución mediante la formación de cristales con un alto grado de pureza. Durante el proceso de cristalización, los cristales (núcleos) se forman para luego crecer.

En el presente trabajo presentamos el proceso de cristalización del sulfato de cobre pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$). El material, previamente pulverizado, es disuelto en agua destilada, en proporciones adecuadas a su concentración. Luego que la solución alcanza la saturación y posteriormente la sobresaturación por enfriamiento y evaporación, se puede claramente visualizar la formación de los núcleos. A partir de aquí, los cristales inician su crecimiento hasta transformarse en monocristales de simetría triclinica.

Palabras claves: Cristalización, sulfato de cobre pentahidratado, sobresaturación, sistema triclinico.

Aplicación de Difracción de Rayos X en el Análisis Estructural de Materiales Cristalinos

Normenio Quispe G., Elvira L. Zeballos-Velásquez

Laboratorio de Cristalografía. Facultad de Ciencias Físicas.
Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Resumen

El estudio de la composición elemental y estructural de los materiales es fundamental para conocer las propiedades de las mismas. La difracción de rayos X producida por muestras cristalinas en polvo, constituyen una técnica muy conveniente para caracterizar los materiales sólidos. Estos materiales cristalinos están constituidos por arreglos repetitivos y ordenados de átomos o moléculas, que cumpliendo ciertas condiciones serán capaces de difractar los rayos X incidentes en la muestra en polvo y producir un patrón de difracción, el

cual será la “huella digital” del material. El análisis de este patrón permite identificar los componentes cristalinos del material, utilizando programas computacionales elaborados para tal objetivo. Por el Método de Rietveld, estas fases pueden ser cuantificadas mediante el refinamiento estructural de cada fase y determinar una serie de parámetros tales como micro-tensiones, tamaño de grano, etc. Es importante diferenciar la medida de difracción producida por rayos X proveniente del cátodo de un tubo y los rayos X generados por luz sincrotrón. El segundo requiere menos cantidad de muestra en polvo para la difracción y, a su vez, es más eficiente por presentar una buena resolución en el perfil de difracción debido a la alta intensidad de la radiación.

Palabras clave: Difracción de rayos X, estructura cristalina, método de Rietveld.

Estudio arqueológico de pigmentos por difracción de rayos-X y refinamiento por el método de Rietveld

Patricia Carola Melero Sandoval, Elvira L. Zeballos-Velásquez

Laboratorio de Cristalografía. Facultad de Ciencias Físicas.
Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Resumen

El sitio arqueológico de Tambo Colorado, lugar de procedencia de los pigmentos investigados, se ubica en la margen derecha del valle de Pisco, cerca del pueblo de Humay. Aunque las publicaciones mencionan que se trata de uno de los sitios incas mejor conservados del Perú, se puede constatar el estado alarmante de las degradaciones, justificando una intervención urgente para conservar y proteger este sitio único.

Un principio fundamental de la conservación en arqueología es emplear materiales eficaces, pero compatibles con los materiales originales. Para ello es necesaria la caracterización de estos materiales mediante técnicas apropiadas para el correcto planteamiento del proyecto de conservación y restauración. Además de la Fluorescencia de Rayos-X de Energía Dispersiva, tradicionalmente usada para estos casos, la difracción de rayos-X constituye una herramienta sumamente eficaz para este propósito.

En este trabajo fueron estudiados pigmentos de Tambo Colorado por la técnica de Difracción de Rayos-X y técnicas complementarias, lo que nos permitió la identificación y estudio estructural de las fases presentes. Las medidas fueron analizadas a partir del modelamiento de la reflectividad experimental, aplicando el método de Rietveld, a fin de determinar cualitativa y cuantitativamente los parámetros estructurales y el porcentaje en peso de las fases.

Palabras clave: Pigmentos, difracción de Rayos-X, método de Rietveld, arqueometría.

La dosis absorbida en niños durante los exámenes de rayos X

Carita Montero, Raul Felix

Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Resumen

Frecuentemente los niños recién nacidos presentan problemas respiratorios en los primeros días de nacidos como la bronconeumonía que es causado muchas veces por ingestión del líquido amniótico infectado con meconio. Un requisito necesario para obtener el diagnóstico en el neonato es una radiografía por rayos X del torax.

En este trabajo se evalúa la dosis absorbidas en neonatos sometidos a las radiografías requerida por el doctor. Para lograr este objetivo se hizo la visita de algunos hospitales de Lima para recolectar datos y observar las condiciones reales con que se practica la radiografía. Para ello redactamos un cuestionario relacionados: con la información técnica del aparato de rayos X; la posición y geometría del bebe al ser irradiado; la distancia fuente – bebé; entre otros datos.

Con esta información y usando el código MCNP (Monte Carlo N-Partículas) calculamos la fluencia, que recibe el bebé, que a su vez nos ayuda a aproximar la dosis absorbida. Estos resultados son comparados con los resultados experimentales de trabajos anteriores y con los estándares de los organismos internacionales de salud.

Análisis microestructural en polvos nanoestructurados FeNiZrB obtenidas por mecano-síntesis

J. Medina Medina, C. Rojas-Ayala, V.A. Peña Rodriguez, y C.V. Landauro

Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Av. Venezuela
Cdra. 34, P.O. box 14-0149, Lima 14, Perú.

Resumen

En las últimas décadas la investigación de los materiales nanoestructurados de alto contenido de Fe tiene considerable interés debido principalmente a sus excelentes propiedades magnéticas blandas y con potenciales aplicaciones en diversos campos tecnológicos. A partir de la aplicación sistemática de la mecano-síntesis sobre polvos elementales de Fe, Ni, Zr y B se desarrolla las fases nanoestructurada $(\text{Fe}_x\text{Ni}_{1-x})_{90}\text{Zr}_7\text{B}_3$ con $x=1.0$ y 0.50 , tipo Nanoperm. Se analiza los cambios microestructurales y magnéticos producidos durante la formación de dos sistemas nanoestructurado: (I) $\text{Fe}_{90}\text{Zr}_7\text{B}_3$ producido a partir de polvos elementales y (II) el sistema $(\text{Fe}_{0.5}\text{Ni}_{0.5})_{90}\text{Zr}_7\text{B}_3$ producido a partir de una

aleación precursora $\text{Fe}_{0.50}\text{Ni}_{0.50}$ previamente preparada, y el proceso de nano-estructuración con el ingreso de Zr y B como elementos facilitadores.

A partir del resultado combinado de difracción de rayos X, espectroscopia Mössbauer y absorción de rayos X en las aleaciones $(\text{Fe}_x\text{Ni}_{1-x})_{90}\text{Zr}_7\text{B}_3$ con $x = 1.0$ y 0.5 de 30 h de mecano-síntesis se determinó la formación de dos aleaciones nanocristalinas. La primera aleación $\text{Fe}_{90}\text{Zr}_7\text{B}_3$ muestra la formación de nanocristales $\alpha\text{-Fe}$ con tamaño de grano aproximadamente de 13(2) nm dispersos dentro de una solución sólida ss-Fe(Zr) BCC. Las fases $\alpha\text{-Fe}$ y ss-Fe(Zr) representan el 37(3) y 63(3) % del total de la muestra, respectivamente. La segunda aleación $(\text{Fe}_{0.50}\text{Ni}_{0.50})_{90}\text{Zr}_7\text{B}_3$ obtenida a partir de la muestra precursora, $\text{Fe}_{0.50}\text{Ni}_{0.50}$, muestra la formación de nanocristales del intermetálico FeNi (~15 nm) incrustados en la región interfacial compuesta por la fase $\gamma\text{-(Fe,Ni)}$ FCC. No se observó cambios significativos en los parámetros hiperfinos de las fases presentes en la muestra precursora con el ingreso de Zr y B. Finalmente, los valores de los parámetros estructurales de las dos aleaciones nanocristalinas determinados por refinamiento Rietveld son equivalentes a los obtenidos por EXAFS.

Palabras clave: mecano-síntesis, materiales nanocristalinos, espectroscopia Mössbauer, difracción de rayos X, EXAFS.

Estimación de dosis en extremidades y cristalino basada en la dosimetría por luminiscencia ópticamente estimulada

Galo Patiño C.

Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Resumen

En la actualidad, la vigilancia ocupacional del personal profesional expuesto a las radiaciones ionizantes se limita a la dosis de cuerpo entero. Para el caso de cirugía con radioscopia, se usa dosímetros de muñeca, los cuales son grandes y no muy prácticos. No obstante, se puede dar el caso en que la dosis de interés se encuentre en una localización diferente del tórax y de la muñeca. Tal es el caso del cristalino, por lo que esos dosímetros no medirían la dosis recibida en ese lugar en concreto.

Este trabajo se realizó a petición del personal médico encargado de la cirugía de muñeca con fluoroscopia del Hospital Clínico Universitario de la Universidad de Valencia. Se usaron dosímetros OSL (nanoDots) para estimar la dosis en ambas manos (palma y dorso) y a la altura del cristalino, que recibe dicho personal sanitario. También se estimó la dosis que recibe el paciente en la muñeca. Se puso énfasis en el proceso de caracterización y calibración del sistema dosimétrico OSL y su aplicación en este tipo de intervenciones quirúrgicas. Los valores promedios que se estimaron por prueba fueron: en extremidades de 15 μGy , con un máximo de 30 μGy y en cristalino de 6 μGy , con un máximo de 13 μGy .

En conclusión, las medidas estimadas están por debajo del límite de dosis permitido y se puede decir incluso que está por debajo del nivel de referencia mensual.

Impacto socioeconómico de la Química

Mario Ceroni G.

Facultad de Química e Ingeniería Química. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Resumen

Se puede apreciar, en el transcurso del desarrollo histórico de la química, que esta ciencia ha dado extraordinarios aportes para el beneficio de la humanidad que muchas veces son olvidados o menospreciados. Un análisis profundo de cómo estos aportes han cambiado a la sociedad en general y cómo han impactado en la economía de cada país muestra que el sector químico es el motor económico de todos los países desarrollados. Por otra parte, el conocimiento y aplicaciones químicas de los fármacos no sólo ha permitido combatir muchas enfermedades, sino que también, por medio de los fertilizantes, se ha librado de la muerte por hambruna a millones de personas. Asimismo, vivimos en un mundo tecnológico, con fuertes fundamentos en las llamadas ciencias básicas y por ello es vital que la sociedad conozca algo de ella a través de los científicos. Nuestros alimentos no serían seguros sin el aporte de la química, no podríamos soportar temperaturas extremas si es que esta ciencia no hubiera hecho descubrimientos importantes para innovar nuestros vestidos.