

2018 Paris International Scientific Meeting

Paris, May 19th, 2018

Organizing committee

Abstracts

Editor: Modesto Montoya

E-mail: mmontoya@eciperu.net

Investigación para el uso de madera laminada encolada en la fabricación de crucetas para la electrificación rural

F. García Fernández, J. Canchucaja Rojas, A. Torre Carrillo, I. Moromi Nakata

Costa, sierra y selva: 30 años de estudios de la vegetación del Perú en el contexto de América del Sur

Antonio Galán de Mera, Eliana Linares Perea

Los pueblos de la Amazonia y el bosque

Nancy Ochoa Sigvas

Balance de materas disueltas de las cuencas Andinas Pacíficas y Amazónicas (Perú-Ecuador-Bolivia): intemperismo y impacto antropogénico

Una síntesis de las actividades del observatorio HYBAM en hidrogeoquímica (2003-2018)

Jean-Sébastien Moquet, Jean-Loup Guyot, Sergio Morera, Liz Hidalgo Sanchez, Francesco Ulloa-Cedamano, Elisa Armijos, Jhan Carlo Espinoza, Waldo Lavado, James Apaestegui, Jérôme Viers, Alain Crave, Christelle Lagane, Julien Bouchez, Damien Calmels, Laurence Maurice, Patricia Moreira-Turcq, William Santini, Philippe Vauchel, Pascal Fraizy, Rodrigo Pombosa, Luis Noriega, Naziano Filizola, Adriana Horbe, Roberto Santos, Marc Pouilly, Franck Poitrasson, Elton Dantas and Jean-Michel Martinez

On the quantum theory of diffraction by an aperture and the Fraunhofer diffraction at large angles

Bernard Fabbro

Correlación entre el número promedio de neutrones emitidos y el rendimiento de masas de los fragmentos de la fisión inducida por neutrones térmicos del ^{235}U .

Correlation between the average number of neutrons emitted and the mass yield of the fission fragments induced by thermal neutrons of the ^{235}U .

Modesto Montoya

Medición y Modelamiento del Aumento de la Conductividad Térmica del SiO_2 debido a la Propagación de Ondas Electromagnéticas Superficiales

Jose Ordonez-Miranda, Laurent Tranchant, Sebastian Volz

Magnetization Dynamics of Synthetic Antiferromagnetic Thin Films and Nanostructures Investigated by Broadband Vector Network Analyzer Ferromagnetic Resonance

Heisemberg Samuel Tarazona Coronel, Carlos Vladimir Landauro Sáenz, Justiniano Quispe Marcatoma, Daniel Markó, David Schmool

Magnetic nanostructures investigated by Mössbauer spectrometry

J.M. Greneche

Bistable Molecular nanomaterials: theory (surface effects) and applications (new temperature, pressure and impact sensors)

J. Linares, F. de Zela, R. Caballero, K. Boukheddaden, P.R. Dahoo, I. Sahbani, Y. Garcia

The Laboratory of Non-Destructive Optical Spectroscopy - LEOnoD and its first results with p-XRF and LIBS

C. Luízar Obregón, M.A. Zamalloa Jara, K. Contreras

Projets étudiants de Fusées expérimentales : un exemple de collaboration franco-péruvienne

Rémi Claudel, ingénieur Spatial diplômé, Killiam Melle

Development of home-made lens-free imaging system for the detection of Mycobacterium Tuberculosis and Trypanosoma Cruzis (Chagas) in South-America

Kevin Contreras, César Costa, Omar Ormachea, Mirko Zimic, François Piuze

Las redes móviles y sus nuevos paradigmas: Oportunidades y desafíos en América Latina

William Diego Maza

Investigación para el uso de madera laminada encolada en la fabricación de crucetas para la electrificación rural

F. García Fernández¹, J. Canchucaja Rojas², A. Torre Carrillo³, I. Moromi Nakata³

¹ E.T.S. de Ingeniería de Montes, Forestal y del Medio Natural. Universidad Politécnica de Madrid. Ciudad Universitaria S/N. 28040 Madrid

² Facultad de Ciencias Forestales, Universidad nacional Agraria La Molina, Av. La Molina, S/N. Lima12, Perú

³ Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Ingeniería. Av. Túpac Amaru, 210. Lima 25, Perú

francisco.garcia@upm.es, jccr@lamolina.edu.pe, anatorre@uni.edu.pe,
imoromi@yahoo.com,

Resumen

La política del Gobierno del Perú sobre la ampliación frontera rural eléctrica choca con el problema de la escasez de las especies utilizadas tradicionalmente para la producción de crucetas de madera sólida. El que la producción nacional no cubra las por completo necesidades actuales, hace que se deba importar alrededor del 50% de la demanda.

El uso de madera procedente de plantaciones de turnos cortos permitiría disponer de suficientes volúmenes de materia prima. Sin embargo, no proporciona las escuadrías necesarias para la fabricación de crucetas. En este aspecto, la madera laminada encolada es una solución óptima al problema planteado, ya que permite obtener grandes escuadrías a partir de piezas de pequeñas dimensiones encoladas y unidas mediante sistemas de finger-joint.

Sin embargo, el uso de la madera laminada encolada de tipo estructural se ve limitado, en gran medida, por el desconocimiento del proceso óptimo de fabricación de dicho producto, especialmente en lo que confiere a compatibilidad de especie-adhesivo.

En la presente investigación se estudió la compatibilidad de tres especies forestales, eucalipto (*Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden), tornillo (*Cedrelinga cateniformis* D. Ducke) y pino (*Pinus patula* Schlecht et Cham), procedentes de bosque natural y plantaciones sostenibles en Perú, con dos tipos de adhesivos basados en resinas de melamina formaldehído (polímero 103 y adhesivo MUF 1245/2542) respectivamente. Para ello se fabricaron diez crucetas de madera por cada especie, adhesivo y dos

secciones diferentes, sobre las cuales se efectuaron los ensayos de resistencia al esfuerzo cortante y delaminación.

Respecto al ensayo de delaminación se ha podido observar que no hay diferencias significativas entre los adhesivos y las especies utilizadas en los ensayos. Sin embargo, las probetas de madera tornillo no presentan ningún resultado por debajo de las especificaciones de este ensayo. En cuanto al tipo de adhesivo, comprobó que hay un mayor número de probetas incorrectas con el polímero 103, lo que sitúa al adhesivo MUF 1245/2542 como la mejor opción.

Respecto al ensayo de resistencia al esfuerzo cortante, no se encontraron diferencias significativas entre el eucalipto y el tornillo, pero sí de estos dos con el pino pátula, siendo este último inferior a los otros dos. Sin embargo, dentro del eucalipto y dentro del tornillo no se han detectado diferencias significativas entre los dos adhesivos, aunque parece que la resistencia del adhesivo MUF 1245/2542 es ligeramente superior.

Por consiguiente, teniendo en cuenta que en ensayo de cortante es inferior en el pino pátula y que, aunque no existen diferencias significativas en el porcentaje del ensayo de delaminación, el número de incorrectos por no superar las especificaciones en el ensayo de delaminación es superior en el pino y en el eucalipto respecto al tornillo, se concluye que la mejor opción para la realización de las crucetas de madera laminada es la utilización de madera de tornillo encolada con el adhesivo MUF 1245/2542.

Este artículo forma parte del proyecto PITEI-3-P-121-212-15, del Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad del Ministerio de la Producción.

Costa, sierra y selva: 30 años de estudios de la vegetación del Perú en el contexto de América del Sur

Antonio Galán de Mera¹, Eliana Linares Perea²

¹ Laboratorio de Botánica, Universidad CEU San Pablo, apartado 67, 28660- Boadilla del Monte, Madrid, España; agalmer@ceu.es

² Estudios Fitogeográficos del Perú, Arequipa, Perú; elialinper@gmail.com

En base a los trabajos sobre bioclimatología y vegetación publicados entre 1987 y 2017, ofrecemos una síntesis que comprende desde el N del Perú en Piura y Cajamarca, hasta la frontera con Chile y Bolivia, considerando además los territorios amazónicos al Este.

Los diferentes autores consideran entidades históricas y geográficas para establecer unidades biogeográficas, que hoy además se apoyan en la biogeografía cladística,

basadas en la dispersión y filogenia de plantas, y en las comunidades vegetales que forman, con objeto de obtener diferencias y similitudes entre distintos territorios, y establecer áreas de conservación que atiendan a su originalidad. La bioclimatología presenta un valor predictivo sobre la vegetación, y nos permite definir áreas (ecozonas) en base a las precipitaciones, la humedad relativa del aire, la evapotranspiración potencial, la temperatura media anual, y el número de meses con heladas.

Estos valores nos permiten además relacionar diferentes áreas de América del Sur, como el Chaco paraguayo, los bosques secos del N del Perú, y el desierto costero que se extiende entre Perú y Chile; el páramo, la puna húmeda y la puna seca; los bosques montanos orientales del Perú, y sus límites con la Amazonía y los Llanos del Orinoco en Venezuela.

Las formaciones vegetales se ordenan altitudinal y latitudinalmente según pisos bioclimáticos, y estos definen una cliserie altitudinal basada en bioindicadores de flora, vegetación, y usos del territorio, limitando una provincia biogeográfica, que a su vez queda dividida en sectores, definidos por endemismos y la geomorfología de los territorios.

Bibliografía

Galán de Mera A & Vicente Orellana JA (2007): Cronosequences of vegetation—a bioclimatic theory for interpreting the patterns of relic vegetation types. *Phytocoenologia* 37: 471-494.

Galán de Mera A, Sánchez Vega I, Linares Perea E, Campos J, Montoya J & Vicente Orellana JA (2016): A phytosociological analysis and sinopsis of the dry woodlands and succulent vegetation of the Peruvian Andes. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 88(1 Suppl.): 689-703.

Galán de Mera A, Campos de la Cruz J, Linares Perea E, Montoya Quino J, Trujillo Vera C, Villasante Benavides F & Vicente Orellana JA (2017): Un ensayo sobre bioclimatología, vegetación y antropología en el Perú. *Chloris chilensis* 20(2), <http://www.chlorischile.cl/>

Hubalek Z & Horakova M (1988): Evaluation of the climatic similarity between areas in biogeography. *Journal of Biogeography* 15: 409-418.

Schultz J (1995): *The ecozones of the world. The ecological divisions of the geosphere.* Springer, Berlin.

Los pueblos de la Amazonia y el bosque

Nancy Ochoa Siguas

Centro de Enseñanza e Investigación de Etnología Amerindia (EREA)-LESC-CNRS,
Universidad de Nanterre, Universidad de Paris Descartes.

La Amazonía peruana constituye un espacio donde reside una población heterogénea y pluricultural. Cada etnia tiene su manera propia de concebir el universo, una visión del mundo a veces distinta y opuesta a sus vecinos. Esta población cuenta con los recursos bióticos para su sobrevivencia, utilizando los árboles, los bejucos, las plantas para alimentarse, curar sus enfermedades o construir sus casas, así como fabricar embarcaciones, canastas y todo aquello relacionado con la vida cotidiana y ceremonial. Algunas de las especies silvestres han sido domesticadas y son ahora cultivadas alrededor de las casas o en las parcelas.

Así mismo, la población de esta región ha construido una filosofía de vida inspirada por el bosque que ha incluido en la cosmología, en las historias, en los mitos que evocan en el curso de los rituales y ceremonias.

En este simposio, nosotros trataremos de examinar algunos aspectos de la medicina de la cultura shawi*, cuyos terapeutas y fitoterapeutas o nunen tenapi ru'sa (los que curan con las plantas) continúan practicando su ejercicio hasta hoy en día.

* Los Shawi o Chayahuita reside en los afluentes de la ribera izquierda del río Huallaga, así como en los afluentes del Marañón, en los departamentos de Loreto (Prov. Alto Amazonas) y San Martín (Prov. Lamas) al Sur del Oriente peruano. Su población era de 21,424 personas en 2007, la mayor parte establecida en la cuenca de los ríos Sillay y Paranapurás.

Balance de materas disueltas de las cuencas Andinas Pacíficas y Amazónicas (Perú-Ecuador-Bolivia): intemperismo y impacto antropogénico Una síntesis de las actividades del observatorio HYBAM en hidrogeoquímica (2003-2018)

Jean-Sébastien Moquet¹, Jean-Loup Guyot^{2,3}, Sergio Morera⁴, Liz Hidalgo Sanchez^{5,6},
Francesco Ulloa-Cedamano^{7,1}, Elisa Armijos⁴, Jhan Carlo Espinoza⁴, Waldo Lavado⁸,
James Apaestegui⁴, Jérôme Viers³, Alain Crave⁹, Christelle Lagane³, Julien Bouchez¹,
Damien Calmels⁷, Laurence Maurice³, Patricia Moreira-Turcq³, William Santini³,
Philippe Vauchel³, Pascal Fraizy^{2,3}, Rodrigo Pombosa¹⁰, Luis Noriega¹¹, Naziano

Filizola¹², Adriana Horbe¹³, Roberto Santos¹³, Marc Pouilly¹⁴, Franck Poitrasson³, Elton Dantas¹³ and Jean-Michel Martinez³

¹ Institut de Physique du Globe de Paris – Equipe Géo chimie des Enveloppes Externes (IPGP-G2E), 1 rue Jussieu, 75005, Paris, Francia

² Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Calle 17, N° 455, Corpac - San Isidro, Lima 27, Perú

³ Géosciences Environnement Toulouse (GET-CNRS, IRD, Université de Toulouse) 14 Avenue Edouard Belin, 31400, Toulouse, Francia

⁴ Instituto Geofísico del Perú (IGP), Calle Badajoz N° 169 Urb. Mayorazgo IV Etapa Ate, Lima, Perú

⁵ Laboratoire d'Océanographie et du Climat : Expérimentations et Approches Numériques (LOCEAN), 4 Place Jussieu, 75005, Paris, Francia

⁶ Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza (UNTRM), Calle Higos Urco N° 342-350-356 - Calle Universitaria N° 304, Chachapoyas - Amazonas - Perú

⁷ Université Paris-Sud, Laboratoire GEOPS, Rue du Belvédère, 91400, Orsay, Francia

⁸ SENAMHI, Casilla 11, 1308, Lima 11, Perú

⁹ Géosciences Rennes (UMR CNRS 6118)/OSUR, Université de Rennes1, Bâtiment 1, Campus de Beaulieu, CS 74205, F-35042 Rennes Cedex, Francia

¹⁰ INAMHI Iñaquito N36-14 y Corea, Código 16-310, Quito, Ecuador

¹¹ SENAMHI Calle Reyes Ortiz no. 41 2do Piso, La Paz, Bolivia

¹² LAPA (Laboratório de Potamologia da Amazônia – Universidade Federal do Amazonas), Av. General Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 3000, Campus Universitário, Bloco Arthur Reis, Coroado, Manaus, Brasil.

¹³ Instituto de Geociências - Universidade de Brasília, 70910-900, Brasília-DF, Brasil

¹⁴ Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), UMR BOREA, 61 Rue Buffon, CP 53, 75231 Cedex 05, Paris, Francia

Resumen

Las grandes cadenas de montaña, como los Andes, tienen un papel importante en el control de los ciclos biogeoquímicos a una escala global, en término de aportes a los océanos por ejemplo, y a escala regional, en el control de la calidad del agua de los hidro-ecosistemas. Estudiar la hidrogeoquímica de los ríos que drenan estos ambientes permite: cuantificar el transporte de materia producida por las montañas hasta los océanos, determinar la velocidad y el flujo de intemperismo (erosión química) de los continentes en relación con los principales factores de control (clima, litología, geomorfología, etc.) y evaluar el impacto antropogénico sobre la calidad del agua. En base a una colaboración continua entre instituciones y universidades de los países amazónicos, incluido el Perú (SENAMHI, UNALM, IGP), y equipos de investigación franceses bajo la coordinación del IRD y el laboratorio GET-Toulouse (IPG-Paris, HSM-Montpellier, EPOC-Bordeaux), el observatorio HYBAM (www.ore-hybam.org) monitorea el caudal, la hidroquímica y el flujo sedimentar de los Andes en Perú, Ecuador y Bolivia, hacia las vertientes, Amazónica y Pacífica desde el año 2003.

El objetivo de la presente comunicación es dar a conocer los principales temas de investigación y resultados asociados a los datos hidrogeoquímicos del observatorio que han permitido: i) cuantificar el flujo de materia disuelta exportado desde los Andes inter-tropicales sur hasta los océanos Pacífico y Atlántico [1, 2], y determinar el papel de la variabilidad hidroclimática en su exportación [1-3]; ii) discriminar las fuentes de los solutos entre el intemperismo (silicatos, carbonatos y evaporitas) [4,5] y los impactos antropogénicos de origen petrolero [6] y iii) identificar los factores que controlan el intemperismo de los silicatos [7] y de los carbonatos kársticos en los Andes [8, 9] a lo largo del ciclo hidrológico. Además, la caracterización hidrogeoquímica de la isotopía del estroncio (Sr), permitió reconstruir la trayectoria seguida por los peces en las aguas amazónicas [10].

En conjunto, estos estudios muestran que los procesos de intemperismo de los Andes inter-tropicales, y por consiguiente la geoquímica de los ríos, son particularmente sensibles a la variabilidad climática. Además, la antropización creciente en esas áreas (extracción minera y petrolera, embalses, etc.) tiene un impacto mayor en la calidad de los ríos por lo que es necesario ampliar el monitoreado en ambas vertientes de los Andes para preservar el recurso hídrico y la biodiversidad característica de estos hidro-ecosistemas.

Descriptor: *Observatorio HYBAM, ríos andinos Amazónicos y del Pacífico, hidrogeoquímica, intemperismo/erosión, actividad petrolera*

Abstract

The young mountain belts, such as the Andes, have a fundamental role in the control of the biogeochemical cycle on a global scale, in terms of contributions to the oceans for example, and on regional scale, in the control of the water quality of the hydroecosystems. Studying the rivers hydrogeochemistry of these environments allows to quantify the matter produced by the mountains to the oceans, to quantify the velocity and the weathering (chemical erosion) fluxes of the continents in relation to their main control factors (climate, lithology, geomorphology, ...) and to evaluate the anthropogenic impact on the water quality. Based on a continuous collaboration between institutions and universities of the Amazonian countries, including Peru (SENAMHI, UNALM, IGP), and French research teams under the coordination of the IRD and the GET-Toulouse laboratory (IPG-Paris, HSM-Montpellier, EPOC-Bordeaux for example), the HYBAM observatory (www.ore-hybam.org) monitors the water discharge, the hydrochemistry and the sediment production of the Amazon and Pacific Andean basins in Peru, Ecuador and Bolivia, in since 2003.

The objective of this communication is to present the main researches and associated results related to the hydrogeochemistry acquisitions of the observatory. This data allowed i) to quantify the dissolved matter fluxes exported from the southern inter-tropical Andes to the Pacific and Atlantic oceans [1, 2] and to determine the role of the hydroclimate variability in their export [1-3]; ii) to discriminate the solutes sources between weathering (silicates, carbonates and evaporites) [4,5] and anthropogenic impacts of petroleum activity [6] and iii) to identify the main factors that control the weathering of silicates [7] and karstic carbonates in the Andes [8, 9] along the hydrological cycle. In addition, the hydrogeochemical characterization of the Amazonian waters Sr isotopic signature allowed us to reconstruct the trajectories of the fishes over the basin [10].

Together, these studies show that the weathering processes of the inter-tropical Andes and, by consequence, the geochemistry of the rivers are particularly sensitive to the climate variability. In addition, the increasing anthropization in those areas (mining and oil extraction, dams,...) has an important impact on the water quality of the rivers. This observation highlights the needing for river monitoring in both slopes of the Andes to preserve the water resource and the biodiversity characteristic of those hydroecosystems.

Keywords: *HYBAM critical zone observatory, Amazon and Pacific Andean rivers, hydrogeochemistry, weathering/erosion, oil extraction impact*

Referencias

- [1] J.-S. Moquet et al., Environmental Science and Pollution Research 23 12 (2016) 11405–11429
- [2] J.-S. Moquet et al., Comptes Rendus Geoscience 350 1-2 (2018) 76–87
- [3] J. Bouchez et al., Water Resources Research 53 (2017) 8660–8685
- [4] J.-S. Moquet et al., Chemical Geology 287 1-2 (2011) 1–26
- [5] R. Santos Ventura et al., Hydrological Processes 29 2 (2015) 187–197
- [6] J.-S. Moquet et al., Aquatic Geochemistry 20 6 (2014) 1–26
- [7] J.-S. Moquet et al., Procedia earth & planetary science 10 (2014) 275-279
- [8] L. Hidalgo-Sanchez, et al. Revue Géologues 195 (2017) 60-63
- [9] F. Ulloa-Cedamano, master thesis, Univ. Paris 11-Orsay (in course)
- [10] M. Pouilly et al., Environmental Science & Technology 48 16 (2014) 8980-8987

On the quantum theory of diffraction by an aperture and the Fraunhofer diffraction at large angles

Bernard Fabbro

IRFU, CEA, Université Paris-Saclay
F-91191 Gif-sur-Yvette Cedex, France

A quantum model of diffraction providing a general expression of the quantum state of a particle after its passage through an aperture in a plane screen (diaphragm) is presented. In this model, the diaphragm is considered as a measurement device of the position of the particle and the postulate of wave function reduction is applied to describe the change of state of the particle during the measurement. It is shown that this change of state is more complex than a single projection because of the kinematics of the particle-diaphragm interaction. In the case of the diffraction at infinity (Fraunhofer diffraction), the model makes it possible to predict the intensity of the diffracted wave over the whole diffraction angle range ($0^\circ - 90^\circ$). The predictions of the quantum model and of the classical theories of Fresnel-Kirchhoff (FK) and Rayleigh-Sommerfeld (RS1

and RS2) are close at small diffraction angles but significantly different at large angles, a region for which specific experimental studies are lacking. A measurement of the intensity of the particle flow in this region should allow to test the classical theories and the presented quantum model.

Correlación entre el número promedio de neutrones emitidos y el rendimiento de masas de los fragmentos de la fisión inducida por neutrones térmicos del ^{235}U .

Modesto Montoya

Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Túpac Amaru 210, Rímac, Lima, Peru

Resumen

Usando el método Monte Carlo se ha simulado la medición de número neutrones emitidos en función de la masa de los fragmentos finales de la fisión inducida por neutrones térmicos del ^{235}U . Como datos de entrada para el número promedio de neutrones emitidos en función de la masa primaria se asume una perfecta función diente de sierra, compuesta de tres segmentos de recta cercanos a la curva experimentales obtenidas por varios autores. Como datos de salida se obtiene la curva del número de neutrones emitidos en función de la masa final de los fragmentos. Esta curva oscila alrededor de la primera curva, similarmente a lo que oscilan las curvas experimentales respecto a su aproximación diente de sierra. En particular, respecto a la curva diente de sierra, la curva resultante de simulación presenta valores altos para las masas más livianas, valores bajos para las más pesadas y un ensanchamiento en forma de pico alrededor de $m=110$. Estos resultados se deben al juego conjugado del número de neutrones y la curva del rendimiento de masas en regiones donde este tiene una rápida variación en función de la masa de los fragmentos. También se simula la medición de masas usando el método de la doble energía y del tiempo de vuelo para demostrar que el resultado depende de la técnica usada para medir la masa de los fragmentos.

Descriptores: *fisión nuclear, fragmentos, neutrons inmediatos, uranio 235*

Correlation between the average number of neutrons emitted and the mass yield of the fission fragments induced by thermal neutrons of the ^{235}U .

Abstract

Using the Monte Carlo method, the measurement of the number of emitted neutrons as a function of the mass of the final fragments of the fission induced by thermal neutrons of the ^{235}U was simulated. As input data for the average number of neutrons emitted as a function of the primary mass, a perfect sawtooth function, composed of three line segments close to the experimental curve obtained by several authors [1-3], is assumed. The output curve gives the number of neutrons emitted as a function of the final mass of the fragments. This curve oscillates around the first curve, similar to what the experimental curves oscillate with respect to its sawtooth curve approach. In particular, with respect to the sawtooth curve, the resulting simulation curve presents high values for the lightest masses, low values for the heavier ones and a widening in the form of a peak around $m = 110$. These results are due to the conjugate interplay of the number of neutrons and the yield of mass curve in regions where it has a rapid variation depending on the mass of the fragments. The double energy and the flight time techniques are also simulated to demonstrate that the result depends on how the mass of the fragments are measured.

Keywords: *nuclear fission, fragments, prompt neutrons, uranium 235*

References

- [1] E.E Maslin, A.L. Rodgers, W.G.F. Core. Prompt Neutron Emission from U^{235} Fission Fragments. Phys. Rev. 164 (1967) 1520
- [2] K. Nishio, Y. Nakagome, H. Yamamoto, I. Kimura. Multiplicity and energy of neutrons from $^{235}\text{U}(\text{n},\text{f})$ fission fragments. Nucl. Phys. A632 (1998) 540 - 558.
- [3] A.S. Vorobyev O.A. Shcherbakov, A.M. Gagarski, G.V. Val'ski, and G.A. Petrov. Investigation of the prompt neutron emission mechanism in low energy fission of $^{235,233}\text{U}(\text{n}, \text{f})$ and $^{252}\text{Cf}(\text{sf})$. EPJ Web of Conferences 8, 03004 (2010). DOI: 10.1051/epjconf/20100803004.

Medición y Modelamiento del Aumento de la Conductividad Térmica del SiO_2 debido a la Propagación de Ondas Electromagnéticas Superficiales

Jose Ordonez-Miranda^{1*}, Laurent Tranchant², Sebastian Volz³

¹ Institut Pprime, CNRS, Boulevard Marie et Pierre Curie, F-86962 Futuroscope Chasseneuil, France

² Department of Mechanical and Control Engineering, Kyushu Institute of Technology,
1-1 Sensui-cho, Tobata-ku, Kitakyushu 804-8550, Japan

³ Laboratoire EM2C, CNRS, CentraleSupélec, Université Paris-Saclay, Grande Voie
des Vignes, 92295 Chatenay-Malabry cedex, France

Resumen

El florecimiento de la nanotecnología implica la miniaturización de dispositivos con eficiencias mejoradas y requiere una comprensión y optimización profunda de sus rendimientos térmicos. Esto es particularmente crítico en nanomateriales, los cuales experimentan una reducción de su conductividad térmica a medida que su tamaño se reduce y, por lo tanto, están expuestos a un sobrecalentamiento. Sin embargo, la transferencia de calor en estos nanomateriales podría mejorarse mediante fonones-polaritones de superficie [1,2], los cuales son ondas electromagnéticas generadas en frecuencias del infrarrojo medio por las oscilaciones colectivas de fonones ópticos a lo largo de una interfaz entre un material polar y un dieléctrico (Fig. 1). Este incremento de energía no se entiende bien hasta la fecha y será demostrado en este trabajo.

En esta charla, primero presentaré la naturaleza y las características de fonones-polaritones de superficie implicados en la propagación de calor a lo largo de la interfaz de películas delgadas de SiO₂ suspendidas en aire, y cuantificaré teóricamente el aumento de su conductividad térmica a medida que se reduce su espesor. En la segunda parte, presentaré el proceso de nanofabricación para producir estas películas con espesores tan pequeños como 20 nm y presentaré los valores de sus conductividades térmicas medidas con los métodos de 3ω y transient grating. Estas mediciones experimentales concuerdan entre sí, son consistentes con las predicciones teóricas y muestran conductividades térmicas más altas para las películas más delgadas. Estos resultados obtenidos podrían tener grandes aplicaciones en la gestión térmica de electrónica, fonónica y fotónica a nanoescala.

Descriptores: *fonon-polariton de superficie, conductividad térmica en el plano, películas delgadas polares, transferencia de calor a nanoescala.*

Abstract

The blossoming of nanotechnology involving the miniaturization of devices with enhanced rates of operation requires a profound understanding and optimization of their thermal performance. This is particularly critical in nanomaterials, which undergo a reduction of their thermal conductivity as their size is scaled down and therefore are exposed to overheating. However, the heat transfer in these nanomaterials could be

enhanced by surface phonon-polaritons [1,2], which are electromagnetic waves generated at mid-infrared frequencies by the collective oscillations of optical phonons along the interface of polar and dielectric materials (Fig. 1). This energy enhancement is not well understood to date and will be demonstrated in this work.

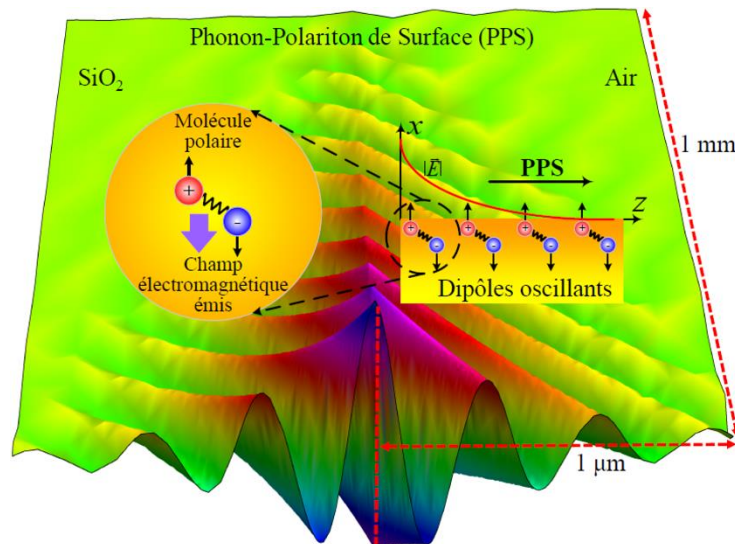


Figure 1. Scheme of the generation and propagation of polaritons along the SiO₂/Air interface.

In this talk, I will first introduce the nature and features of surface phonon-polaritons involved in the heat propagation along the interface of suspended SiO₂ thin films and theoretically quantify the increase of their thermal conductivity as their thickness reduces. In the second part, I will present the nanofabrication process to produce these films with thicknesses as small as 20 nm and discuss the values of their in-plane thermal conductivity measured with the 3 ω and transient grating methods. These experimental measurements agree with each other, are consistent with the theoretical predictions, and yields higher thermal conductivities for thinner films. These results could have great applications in the thermal management of nanoscale electronics, phononics, and photonics.

Keywords: Surface phonon-polaritons, in-plane thermal conductivity, polar thin films, nanoscale heat transfer.

Referencias

[1] J. Ordonez-Miranda, L. Tranchant, T. Tokunaga, B. Kim, B. Palpant, Y. Chalopin, T. Antoni, and S. Volz, J. Appl. Phys. 113, 084311 (2013).

[2] J. Ordonez-Miranda, L. Tranchant, B. Kim, Y. Chalopin, T. Antoni, and S. Volz, Phys. Rev. Lett. 112, 055901 (2014)

Corresponding author's email: jose.ordonez@cnrs.pprime.fr

Magnetization Dynamics of Synthetic Antiferromagnetic Thin Films and Nanostructures Investigated by Broadband Vector Network Analyzer Ferromagnetic Resonance

Heisemberg Samuel Tarazona Coronel¹, Carlos Vladimir Landauro Sáenz^{1,2}, Justiniano Quispe Marcatoma^{1,2}, Daniel Markó³, David Schmool³

¹ Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, P. O. Box 14-0149, Lima, Perú.

² Centro de Investigaciones Tecnológicas, Biomédicas y Medioambientales, Calle José Santos Chocano 199, Bellavista, Callao, Perú.

³ Groupe d'Etude de la Matière Condensée (GEMaC), CNRS and Université de Versailles/Saint-Quentin-en-Yvelines, Université Paris-Saclay, 45, Avenue des Etats-Unis, 78035 Versailles Cedex, France.

Abstract

Characterisation of the dynamic magnetic properties of nanoscale magnetic thin films, nanostructures, and devices is crucial for exploiting their potential for practical applications such as in logic and microwave devices operating in the GHz region. Among the various techniques available for high-frequency characterisation, ferromagnetic resonance spectroscopy (FMR) is widely considered one of the gold standards. In its most advanced version, broadband vector network analyzer (VNA) FMR, it represents a perfect tool for detailed and accurate analysis of magnetodynamic behavior, including damping processes. In the first part of my talk, the underlying physics as well as technical details of FMR will be discussed, followed by a short presentation of a recently built VNA-FMR setup at GEMaC, UVSQ. In the second part, the influence of different seed and capping layers (Ti, Ag/Ti, Ta/Ti) on the dynamic magnetic properties of synthetic antiferromagnets based on Fe/Ti/Fe trilayers (full films and nanodots) will be discussed.

Magnetic nanostructures investigated by Mössbauer spectrometry

J.M. Greneche

Institut des Molécules et Matériaux du Mans (IMMM), UMR CNRS 6283, Le Mans
Université, 72085 Le Mans Cedex, France

Abstract

After reporting on the general features of ^{57}Fe Mössbauer spectrometry, we illustrate with some examples to show how this technique brings relevant information first in materials science (chemistry, physics, geology, archeology, ...) and then to confined systems (0D, 1D, 2D and 3D nanostructures). Indeed, its local probe behavior allows in the case Fe-containing nanostructures to give evidence for chemical heterogeneities, to discriminate structural and magnetic surface and volume effects in some nanoparticles and hollow nanoparticles, to establish the role of grain boundaries or interfaces in magnetic nano-architectures and to follow both static and dynamic magnetic phenomena.

Bistable Molecular nanomaterials: theory (surface effects) and applications (new temperature, pressure and impact sensors)

J. Linares^{1,2}, F. de Zela², R. Caballero², K. Boukheddaden¹, P.R. Dahoo³, I. Sahbani³,
Y. Garcia⁴

¹ GEMAC CNRS-UMR 8635, Université de Versailles St. Quentin en Yvelines,
Université Paris-Saclay, 45 Av. des Etats Unis, 78035 Versailles Cedex

² Departamento de Ciencias, Sección Física, Pontificia Universidad Católica del Perú,
Apartado 1761-Lima, Peru

³ LATMOS, Université de Versailles St. Quentin en Yvelines, Sorbonne Universités,
CNRS-UMR 8190, Université Paris Saclay, Guyancourt F-78280, France.

⁴ Institute of Condensed Matter and Nanosciences, Molecules, Solids and Reactivity
(IMCN/MOST), Université Catholique de Louvain, Place L. Pasteur 1, Louvain-la-Neuve
1348 Belgium

Abstract

The spin crossover (SCO) compound is a typical example of a bistable molecular material. The SCO is an entropy-driven mechanism involving the switching between a

diamagnetic low-spin (LS) state and a paramagnetic high-spin (HS), as a response to the application of an external perturbation such as a variation of temperature, pressure, light, magnetic or an electric field.

We present in this contribution the analysis of the shape effect in SCO nanoparticles. Indeed, the ratio surface/volume in a nanoparticle strongly depends on the shape of the nano-object. Here, we consider a nanoparticle containing a fixed number (let's say 36) of SCO molecules and we analyse all the possibilities of shape constructions for square- and rectangular-shaped lattice configurations. We associate to each of them the parameter t , which represents the ratio between surface and volume numbers of molecules. Thus, for a square 6x6, we obtain $t=0.56$, while for rectangular-shaped SCO nanoparticles of size, 9x4, 12x3 and 18x2, the respective t values are 0.61, 0.72 and 1. For a typical parameter in the framework of the Ising-like model we show that the increase of t value drives the appearance of a first-order transition accompanied with a hysteresis loop, the width of which increases with t .

Concerning the application of these SCO, we present the possibility of a new design concept for dual spin crossover based sensors for concomitant detection of both temperature and pressure. It is conjectured from numerical results obtained by mean field approximation applied to an Ising-like model that using two different spin crossover compounds containing switching molecules with weak elastic interactions it is possible to simultaneously measure pressure P and temperature T .

Keywords: *Phase transition, Spin crossover, sensors, nanoparticles*

References

[1] J. Linares, C. Jureschi, K. Boukheddaden, *Magnetochemistry*, 2016 2(2), 24

[2] S. Guerroudj, R. Caballero, F. de Zela, C. Jureschi, J. Linares*, K. Boukheddaden*, *Journal of Physics Conference Series*, 738 (2016) 012068

[3] J. Linares, E. Coddjovi, Y. Garcia, *Sensors* 2012, 12, 4479-4492

The Laboratory of Non-Destructive Optical Spectroscopy - LEOnD and its first results with p-XRF and LIBS

C. Luízar Obregón¹, M.A. Zamalloa Jara², K. Contreras³

¹ Departamento Académico de Química – Facultad de Ciencias-Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Av. de la Cultura 733. Pab LQ-201. Cusco. Perú. E-mail: celina.luizar@unsaac.edu.pe, Tel/fax: 0051-84-224831

² Departamento Académico de Física – Facultad de Ciencias-Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Av. de la Cultura 733. Pab C-361. Cusco. Perú. E-mail: marco.zamalloa@unsaac.edu.pe, Tel/fax: 0051-84-224831

³ Asociación Civil Francesa “Puya de Raimondi”, 3 Boulevard de la Vanne, Cachan, Francia. E-mail: kevincontreras2@gmail.com

In order to begin the study of the material cultural heritage of Peru, the implementation of Optical Non-Destructive Spectroscopy Laboratory Techniques (LEOnoD) and the Study of **P**igments in inca CEramic using Laser-induced optical breakdown spectroscopy - EPICENTRO were financed in 2016. It was purchased a handheld X-ray fluorescence spectrometer (Olympus) and a laser-induced ablation spectrometer (APPLIED PHOTONICS).

The three more important studies conducted with pXRF were: "Exploratory analysis for the identification of false banknotes using portable X-ray Fluorescence spectrometer", published in Applied Radiation and Isotopes. Secondly "Elemental analysis of pigments in the ceramic *huaco* throat-cutter warrior with trophy using x-ray fluorescence spectroscopy", that researched the authenticity of the piece, it was submitted in October 2017 to Journal of the Chilean Chemical Society; and third the study of the print illuminated "La Gloria" from La Recoleta temple in Cusco, in the 18th century, as part of the Bachelor thesis on Restoration degree.

With LIBS, we started some preliminary experiments in ceramic materials. Due to the complexity of the spectra and the laborious recognition of the spectral lines of the elements, a correlation algorithm was developed between the spectra obtained at the same point at different depths. This allowed the identification of the difference in elementary composition.

Finally, in 2018 we obtained financing for the study of pigments in documents of the Historical Archive of Cusco. The preliminary analysis of the document "Tupac Amaru-II family tree" (18th century) indicate the use of gold, copper and iron among others.

Keywords: *optical spectroscopy, pigment composition, cultural heritage, elemental analysis*

Acknowledgments

Vice-Rector for Research of UNSAAC, Temple of La Recoleta of Cusco, Miguel R. Bonnett Del Alamo

Projets étudiants de Fusées expérimentales : un exemple de collaboration franco-péruvienne

Rémi Claudel, ingénieur Spatial diplômé, Killiam Melle

l'ESTACA, France

Depuis plus de 50 ans, la campagne de lancement française appelée *C'space* permet aux étudiants du monde entier de lancer leurs projets de fusées expérimentales, de ballons stratosphériques et de cansats. Ces derniers sont des mini-satellites d'un volume d'un litre qui réalisent des expériences scientifiques et techniques en vol.

En 2016, une première collaboration franco-péruvienne eut lieu entre l'association française **ESTACA Space Odyssey** et le laboratoire **SmartMachines**, anciennement *Cansat Peru*. C'est à la suite d'une rencontre entre deux anciens membres des deux clubs en 2015 qu'une première idée de projet conjoint émerge. L'objectif est de lancer un cansat péruvien par une fusée expérimentale française durant le *C'space* 2016.

La fusée *EOS* décolla en juillet 2016 et largua avec succès un cansat-rover du club péruvien. En 2017, la collaboration se poursuit avec la fusée *Aeris*. L'objectif est identique, mais le cansat ne sera malheureusement pas déployé en vol suite à une défaillance technique. Malgré cet échec, la collaboration se poursuit cette année avec un lancement prévu en juillet 2018.

For more than 50 years, the French launch campaign called *C'space* has allowed students from around the world to launch their projects of experimental rockets, stratospheric balloons and *cansats*. A *cansat* is a mini-satellite that perform scientific and technical experiments in flight.

The first Franco-Peruvian collaboration between the French association **ESTACA Space Odyssey** and the **SmartMachines Laboratory**, formerly *Cansat Peru*, took place in 2016. It was after a meeting between two former members of the two clubs in 2015 that a first idea of a joint project emerges. The objective was to launch a Peruvian *cansat* by a French experimental rocket during the *C'space 2016*.

The *EOS* rocket took off in July 2016 and successfully dropped a *cansat-rover* from the Peruvian club. In 2017, the collaboration continues with the *Aeris* rocket. The objective is identical, but the *cansat* will unfortunately not be deployed due to a technical failure. Despite this failure, the collaboration continues this year with a launch scheduled for July 2018.

Development of home-made lens-free imaging system for the detection of Mycobacterium Tuberculosis and Trypanosoma Cruzis (Chagas) in South-America

Kevin Contreras^{1,2}, César Costa³, Omar Ormachea⁴, Mirko Zimic⁵, François Piuzzi²

¹ Valeo Vision, 32 rue Saint André 93000 Bobigny, France ; Institut Langevin, ESPCI Paris-Tech, 1 rue Jussieu 75005, France

² Association sans but lucrative "Puya de Raimondi", 3 Boulevard de la Vanne, 91230 Cachan, France

³ Escuela Politecnica Nacional, Ladron de Guevara, Quito, Ecuador

⁴ Universidad Privada Boliviana, Cochabamba, Bolivia

⁵ Laboratorio de Bioinformatica, LDI, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Av. Honorio Delgado, Lima, Peru

E-mail: kevin.contreras@espci.fr

Abstract

Recently, lens-free imaging has evolved as an alternative imaging technology. The key advantages of this technology, including simplicity, compactness, low cost, and flexibility of integration with other components, have facilitated the realization of many innovative applications, especially, in the fields of the on-chip lens-free imaging and sensing. In this talk, we present a brief review about the theory and the development of a low-cost lens-free imaging system as part of the scientific project of multidisciplinary collaboration between physicians, opticians, engineers and biomedical scientists from four different countries from South-America and France, and an industrial company. Lens-free (or lens-less) imaging is emerging as a cost-effective, compact, and light-weight detection method that can serve numerous biological applications. Our aim is to provide a field-portable platform, which is ideal for affordable point-of-care devices aiming at resource-limited settings, for the detection of two different study cases, the first one: *Mycobacterium Tuberculosis* in Peru, Ecuador and Bolivia; and the second one: *Trypanosoma Cruzis* mainly in Bolivia and Peru. Since last year, we are working on the conception, design and implementation of new optical setups and the implementation of standard algorithms for the reconstruction of objects using numerical holograms and shadow images. A recent project has been submitted for the program ERANet-LAC, with the aim to expand and to develop other optical techniques such as fluorescence microscopy with tuneable liquid lenses. We have also a new set-up in progress for the surface plasmon resonance imaging for the detection of virus like particle, oriented to the rapid detection of Norovirus, which is nowadays considered a big challenge around the world.

Keywords: *Lens free imaging, numerical holography, fluorescence microscopy, mycobacterium tuberculosis, Trypanosoma cruzis.*

Las redes móviles y sus nuevos paradigmas: Oportunidades y desafíos en América Latina

William Diego Maza

Orange Labs, Orange Gardens, Paris, Francia

Resumen

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se han convertido en herramientas indispensables para la educación, salud y economía en nuestra sociedad. En este contexto las redes móviles vienen jugando un rol muy importante, ya que este ha acelerado el acceso a las TIC a todos los estratos de las sociedades en

América Latina [1-3]. Esto ha tenido como consecuencia que las redes móviles se conviertan en un medio de inclusión social de los sectores más marginados de nuestra sociedad.

Hasta hoy en día las sociedades de América Latina han tenido un rol de consumidores de TIC y poco o casi nada se ha hecho para promover la innovación en torno a ella. Sin embargo los nuevos paradigmas en torno a las TIC vienen poco a poco revolucionando esta realidad. Ejemplo de ello, la creciente ola de innovación principalmente encabezada por el floreciente ecosistema de startups. Este ha sido solo un primer paso de lo que será una democratización de las herramientas de innovación en torno a las TIC [4].

En este artículo introducimos los nuevos paradigmas ligados a la evolución tecnológica de las TIC, principalmente en el ecosistema de las redes móviles. Seguidamente se hace un análisis de Oportunidades y Desafíos en América Latina. Finalmente, concluimos con algunas recomendaciones que harán posible el aprovechamiento del nuevo/futuro ecosistema de las TIC.

Descriptor: TICs, Redes Móviles, Innovación

Referencias

[1] Gonzalez, A.F.. “Una Reflexión en torno a las TIC como una herramienta didáctica para la Enseñanza de las Ciencias Sociales en la Institución Educativa Gran Colombia”. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Educación, 2014

[2] Sánchez, María José Cabanillas. “Aprendizaje con TIC para la inclusión digital. Las mujeres como tejedoras de las redes sociales.” Géneros 6.2 (2017)

[3] Ruiz, Alejandra Lagunes Soto. “Las mujeres en el siglo XXI: acciones para cerrar la brecha de género en el mundo de las TIC.” Revista Pluralidad y Consenso 7.31 (2017)

[4] Laursen, Lucas. “4G for all: Software-defined radio will let communities build open-source 4G networks”. IEEE Spectrum, Dec. 2015.

Comité organizador Organizing committee

Francois PiuZZi, Physiciens sans Frontières de la Société Française de Physique y La Puya de Raimodi.

Jorge Linares, Universidad de Versailles de San quentin-en-Yvelines, Francia.

Catherine Pillet, Red InterCyT.

Modesto Montoya, Red InterCyT y Academia Nuclear del Perú.

Véronique Collin, Manuel Montoya y David Montoya, Centro de Preparación para la Ciencia y Tecnología (Ceprecyt).

Ana Medina, Asepef Alumni.