



# TRIBUNA Volumen 12, número 2, 2011 DEL INVESTIGADOR

[www.tribunadelinvestigador.com](http://www.tribunadelinvestigador.com)

Revista  
de la  
Asociación  
para el  
Progreso  
de la  
Investigación  
Universitaria  
(APIU)

[www.apiu.org.ve](http://www.apiu.org.ve)

ISSN: 1856-9080



**Dr. Jacinto Convit García,  
un extraordinario ser humano**

Premios Francisco De Venanzi  
a la trayectoria del investigador universitario  
y Geociencias-APIU-Fundación UCV 2011

# CONTENIDO

Editorial

2

Intervención de Fernando González Jiménez, presidente saliente de APIU en el acto anual de entrega de los Premios Francisco de Venanzi-2011, breve informe de actividades, otras observaciones y reconocimientos

3

Palabras de la Dra. Consuelo Ramos De Francisco en la entrega de los Premios Francisco de Venanzi y Geociencias-APIU-Fundación UCV y reconocimiento a distinguidos investigadores

6

Discurso pronunciado por el Dr. José Nicolás Domínguez, en el Acto de Premiación a la Trayectoria del Investigador Universitario Francisco De Venanzi

10

Premios Francisco De Venanzi a la Trayectoria como Investigador Universitario

13

Reconocimientos de Honor Francisco De Venanzi 2011 a la Trayectoria como Investigadores

14

Un extraordinario ser humano: Jacinto Convit García/Gabriela Contreras

15

Trabajos ganadores del Premio "Geociencias-APIU-Fundación UCV"

19

Exhumación Diacrónica durante el Mioceno-Plioceno de Los Andes de Mérida/Mauricio A. Bermúdez; Peter Van Der Beek and Matthias Bernet

20

Implementación de un Filtro de Polarización basado en la Descomposición del Valor Singular (SVD)/Rubén Luque; Nuri Hurtado y Asdrúbal Ovalles

24

Deformaciones Gravitatorias Profundas en Laderas a lo Largo de la Falla Activa de Boconó en el Sector Central de Los Andes de Mérida, Venezuela Occidental/Franck A. Audemard M.; Christian Beck y Eduardo Carrillo P.

28

Al encuentro entre Humanismo y Medicina/Consuelo Ramos De Francisco

37

Acto de Premiación y Vino de honor

43

Instrucciones a los autores

44



## CONSEJO DIRECTIVO

PERÍODO 2011-2013

ALBERTO PERTUZ Presidente  
CONSUELO RAMOS DE FRANCISCO Vicepresidente  
RAMÓN BENITO INFANTE Tesorero  
ELIZABETH MARCANO Secretaria de Actas  
ANITA STERN DE ISRAEL Secretaria de Correspondencia



REVISTA

"TRIBUNA DEL INVESTIGADOR"

COMITÉ EDITORIAL

2011-2013

Gabriela Contreras

EDITORA JEFE

Consuelo Ramos De Francisco

COEDITORA

GABRIELA CONTRERAS Ingeniería

ANA MARÍA ACEVEDO Odontología

ELENA PLAZA Ciencias Jurídicas y Políticas

ALBERTO LOVERA Arquitectura

JESÚS GONZÁLEZ VEGAS Medicina

MARÍA EUGENIA GRILLET Ciencias

MÓNICA MARTÍZ Ingeniería

CONSUELO RAMOS DE FRANCISCO Humanidades y Educación

Depósito legal pp-94-0014

ISSN 1856-9080

Coordinación

GABRIELA CONTRERAS

Diseño

GABRIELA CONTRERAS

RAMÓN CARTAYA

Diagramación

RAMÓN CARTAYA

PORTADA

Dr. Jacinto Convit

Fotografía: Gabriela Contreras

# EDITORIAL

**Tribuna del Investigador** es una revista semestral electrónica publicada por la Asociación para el Progreso de la Investigación Universitaria (APIU) cuyos objetivos fundamentales son:

1. Propiciar la difusión de estudios e investigadores de carácter interdisciplinario relacionados con el quehacer científico y tecnológico nacional e internacional.
2. Estimular el estudio interdisciplinario, promoviendo en forma especial las relaciones entre las humanidades y las ciencias básicas.
3. Contribuir al esclarecimiento de diversos aspectos relacionados con definición e instrumentación de las políticas científicas y tecnológicas nacionales, en sus implicaciones teóricas y prácticas.
4. Ofrecer la oportunidad de confrontar puntos de vista respecto a problemas que afectan a la comunidad de investigadores.
5. Ser un espacio para la divulgación y la confrontación de los hallazgos alcanzados por los miembros de la comunidad científica y tecnológica.

La revista **Tribuna del Investigador** es una publicación financiada con los recursos provenientes de los aportes de los profesores investigadores y estudiantes adscritos a la APIU/UCV.

La revista publica artículos originales, así como ensayos y comunicaciones cortas que tengan a bien publicar el personal de la UCV, así como de otras universidades e instituciones públicas y privadas.

Indizada en LIVECS (Literatura Venezolana en Ciencias de la Salud / SINADIB /UCV)

## Reproducción

Derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida sin permiso escrito de los editores.

Copyright: All rights reserved. No part of this publication may be reproduced without written permission from the Publisher.

## Dirección

Universidad Central de Venezuela,  
Los Chaguaramos. Instituto de Medicina Experimental, PB al lado del Auditorio "Augusto Pi Suñer". Teléfono: 605-3307  
Apartado Postal 50587, Sabana Grande.

Página web: [www.apiu.org.ve](http://www.apiu.org.ve)  
Correo electrónico: [apiu@ucv.ve](mailto:apiu@ucv.ve)  
[ucvapiu@gmail.com](mailto:ucvapiu@gmail.com), [ucvapiu@yahoo.es](mailto:ucvapiu@yahoo.es)  
Twitter: @apiu-ucv

La gestión de la Asociación para el Progreso de la Investigación Universitaria (APIU), en estos tiempos, en los cuales la crisis económica universitaria se agudiza, significa una pausa de refrescamiento para que los investigadores científicos universitarios, que no se detienen en el desarrollo de sus investigaciones y a la vez tratan de solventar los problemas que amenazan con paralizar dicho desarrollo.

Más aún, es evidente que libros publicados por APIU en 1987 como "La Crisis del sector Ciencia y Tecnología en Venezuela: Propuestas y posibles soluciones", siguen aún vigentes hoy en pleno siglo XXI.

La directiva saliente de APIU (período 2009-2011), desarrolló una serie de talleres, conferencias, foros, cine-foros y seminarios cuya meta fue siempre la investigación; cómo mejorarla, cómo abordarla, cómo publicar y divulgar este conocimiento a través de revistas de calidad, trabajando por no caer en el fraude científico, cómo manejar y usar bases de datos científicos y de las ciencias de la salud, así como el ciclo de "Biografías" de tan invaluable docentes de nuestra Alma Mater, en esta última actividad se contó con el apoyo del Instituto de Medicina Experimental a través de sus coordinadores doctoras Isabel Giacomini y Candelaria Alfonzo, estas son algunas entre otras actividades desarrolladas.

Es innegable el esfuerzo realizado por mantener activa nuestra revista científica "Tribuna del Investigador," la cual siguió el camino de otras revistas de investigación en la cual nos vimos en la necesidad de pasar de la edición en papel a la publicación digital; son nuevos tiempos, nuevas situaciones, nuevas tecnologías, nuevas estrategias. Dicha Revista estuvo editada en papel hasta el Vol. 8 N° 1 y N° 2 (2001). En el lapso 2002-2007 por diversas razones no se editó. A partir del vol.9 N° (2008) se inició su publicación electrónica bajo la responsabilidad de su editora para ese entonces, la Dra. María Soledad Tapia, y en el 2011 se encargan de su edición las profesoras Gabriela Contreras (Editora) y Consuelo Ramos como co-editora.

Se mantuvo el estímulo a los nuevos investigadores mediante la premiación a sus mejores trabajos de tesis de post y de pregrado, a los investigadores en sus rigurosos trabajos de ascenso o de investigación, reconocidos mediante el premio "Geociencias-APIU-Fundación-UCV" a los mejores trabajos de investigación en el área. Igualmente fue entregado el tradicional premio "Francisco de Venanzi" a la trayectoria del investigador universitario, compartido, en esta oportunidad, en el área de salud, por los Dres. José Nicolás Domínguez (Fac. Farmacia) y Eduardo Romero (Fac. Medicina) y en el área de Humanidades la Dra. Luz Marina Rivas (Fac. Humanidades y Educación).

La demostración de la universalidad del pensamiento en acción se destacó por el reconocimiento muy especial de APIU para con algunos investigadores muy notables en sus áreas de investigación (Salud y Humanidades) y que por causas desconocidas no han sido postulados a este prestigioso galardón, así la APIU acordó hacer un justo reconocimiento a estos destacados investigadores en las áreas de salud y humanidades, así este homenaje fue otorgado a los profesores de larga y fructífera trayectoria: área de salud correspondió a los Dres. Blas Bruni-Celli, Virgilio Bosh, Itala Lippo de Becemberg, Margarita Salazar-Bookaman y Jacinto Convit. En el área de Humanidades, correspondió a los Dres. Germán Carrera Damas, Alberto Arteaga Sánchez, Isbelia Sequera Tamayo e Isaac Chocrón. Esta iniciativa ha sido motivo de numerosos comentarios positivos y de merecido reconocimiento, pensamos que esta iniciativa debe ser continuada.

Por otra parte, se realizó un original evento titulado: "Al Encuentro entre Humanismo y Medicina" el cual impactó por su originalidad, tanto al público asistente como también a los mismos expositores doctores Alexis Bello (Medicina) y Jon Aizpúrua (Humanidades). Es oportuno destacar que en cada uno de los eventos organizados por APIU, la asistencia ha sido siempre numerosa, lo cual demuestra, al menos dos aspectos: profesionales interesados en la divulgación de nuevos saberes y la sincronización del Consejo Directivo de APIU con su comunidad, tarea a mantener que será un reto para los nuevos integrantes de la Junta Directiva entrante (período 2011-2013): Profesor Alberto Pertuz (Presidente); Profesora Anita Stern de Israel (Secretaria de Correspondencia), mientras la Profesora Consuelo Ramos de Francisco se mantiene como Vicepresidente, la Profesora Elizabeth Marciano de Díaz, pasa a la Secretaria de Actas y el Profesor Benito Infante pasa al cargo de Tesorero.

Les invitamos a disfrutar la lectura de este número.

**Benito Infante**

# **INTERVENCIÓN DE FERNANDO GONZÁLEZ JIMÉNEZ, PRESIDENTE SALIENTE DE APIU EN EL ACTO ANUAL DE ENTREGA DE LOS PREMIOS FRANCISCO DE VENANZI-2011, BREVE INFORME DE ACTIVIDADES, OTRAS OBSERVACIONES Y RECONOCIMIENTOS**

Como es ya tradicional, en nuestra UCV, el acto anual de entrega de los premios que otorga la Asociación para el Progreso de la Investigación Universitaria (APIU), Francisco De Venanzi, se confiere a investigadores universitarios con una trayectoria integral que avala su contribución tanto a la ciencia como a la formación de los estudiantes que se graduaron en el Alma Mater, y los premios de Geociencias, es la ocasión de encontrarnos entre los investigadores de la UCV para hacer un análisis y un breve balance de nuestras actividades.

Desde nuestra llegada a la directiva en el 2009, emprendimos una política de acercamiento a las otras asociaciones científicas, AsoVAC, Sociedad Galileana(USB), AsoinIVIC, etc., para formular políticas y realizar acciones ante la terrible crisis que se nos estaba presentando. En ese marco se realizaron seminarios y reuniones:

- Se trabajaron algunos seminarios y reuniones junto con la AsoVAC y en el marco de los 60 aniversarios de la fundación de AsoVAC.
- Entre ellos: Ley de Ciencia y Tecnología  
PPI / PEI  
Evaluación y financiamiento de las Revistas Científicas venezolanas, con lo cual se enviaron comunicaciones solicitando la apertura del programa y se mantuvo entrevista con el FONACIT.
- Se trabajó junto al Instituto de Medicina Experimental (IME) y la Sociedad Venezolana de Historia de la Medicina en un Ciclo de Conferencias sobre las Biografías de los Investigadores de la UCV.
- Se realizaron varios Talleres dirigidos a mejorar la calidad de la investigación y las publicaciones científicas y se participó en varios eventos con la Facultad de Medicina (Jornadas de Investigación de la Facultad de Medicina) y en las Jornadas Científicas con motivo del 70 Aniversario del IME.
- Ciclo de foros: “Política en Ciencia y Tecnología en Venezuela” junto con el Postgrado de Gestión de Investigación y Desarrollo (FACES).

- Se viene trabajando en mejorar y actualizar la Revista “Tribuna del Investigador” y la página Web de la APIU. Se publicaron 3 números electrónicos de Tribuna del Investigador.
- Se realizaron los Foros:
  - 1.- “Las Gerencia del Conocimiento al Servicio de la Investigación Científica (2009)
  - 2.- “La Investigación Científica en Tiempos de Crisis” (2010)
  - 3.- “Fraude Científico y Publicaciones”
- 4.- Con motivo del Día Internacional del Libro y del Idioma se participò en el cine-foro “Ágora” con la proyección y discusión de la película del mismo nombre, trabajo coordinado por el Instituto de Filología Andrés Bello” de la Facultad de Humanidades y Educación
- Se realizaron los siguientes seminarios:
  - “Escribir y publicar artículos científicos”
  - “La Revista científica y la Investigación”
  - “Fraude Científico en las publicaciones ”
  - “Uso y manejo de las bases de datos científicas y de las ciencias de la salud”

Queremos agradecer la colaboración de las instancias universitarias que nos han permitido mejorar los premios Francisco de Venanzi (CDCH y Vicerrectorado Académico) y Geociencias (Fundación UCV).

También la APIU contó con el mejoramiento de su sede de manera notable por parte del Vice Rectorado Académico, a cargo del Dr. Nicolás Bianco sin dejar de mencionar a nuestra querida Inírida Rodríguez Millán, su Coordinadora.

- Se automatizó el Proceso Electoral
- Organización y rescate del Archivo de la APIU
- Se renovaron equipos de computación
- Agradecer a los miembros del Consejo Directivo saliente
- A Rosario su permanente colaboración y dedicación

Quiero agradecer con extremado cariño a mis colegas de la junta directiva saliente su grado de compromiso, creatividad y participación en las tareas concretas. Tres de sus cinco miembros contribuirán en la nueva junta directiva (2011-2013) para darle continuidad a esa labor. Quiero también hacer mención de la Sra. Rosario Rivas, nuestra secretaria, que es el verdadero corazón de nuestra Asociación, y hacerle un reconocimiento especial a su constancia, a la calidad de su trabajo, a su solidaridad con todos nosotros.

Me queda entonces presentar a los premiados del FDV en las áreas que correspondían para esta ocasión:

**1.- LISTA DE GALARDONADOS PREMIO “FRANCISCO DE VENANZI” A LA TRAYECTORIA DEL INVESTIGADOR UNIVERSITARIO, 23ª EDICIÓN, AÑO 2010.**

*Área Salud (compartido):* Dr. JOSÉ NICOLÁS DOMÍNGUEZ, Facultad de Farmacia  
Dr. EDUARDO ROMERO V., Facultad de Medicina

*Área Humanidades:* Dra. LUZ MARINA RIVAS A., Facultad de Humanidades y Educación

“...en unos sectores que siguen avanzando con su idea de sociedad democrática, no hay apoyo económico, en otra... con un modelo autoritario se tiene el sustento financiero que se quiera”

## **PREMIOS “GEOCIENCIAS-APIU-FUNDACIÓN-UCV”**

*Categoría: Mejor Trabajo de Investigación de Profesores (compartido):*

FRANCK A. AUDEMARD M.  
MAURICIO A. BERMÚDEZ CELLA

*Categoría: Mejor Tesis de Postgrado:*

GRONY JOSÉ GARBAN G.

*Categoría Mejor Tesis de Pregrado:*

RUBÉN D. LUQUE LUCENA

La APIU también quiere hacer un reconocimiento muy especial a nuestros investigadores que hoy nos acompañan y que han dado a nuestra Ilustre Universidad y al país toda su vida con pasión, con la pasión que tienen los investigadores, ellos son:

*Area de Salud:*

DR. JACINTO CONVIT , recibe Dr. Rafael Borges  
DR. BLAS BRUNI-CELLI  
DR. VIRGILIO BOSCH  
DRA. ITALA LIPPO DE BECEMBERG  
DRA. MARGARITA SALAZAR-BOOKAMAN

*Área Humanidades:*

DR. GERMÁN CARRERA DAMAS  
DR. ALBERTO ARTEAGA SÁNCHEZ  
DRA. ISBELIA SEQUERA TAMAYO  
DR. ISAAC CHOCRÓN

Para finalizar esta intervención quiero citar dos cortos párrafos de mi discurso del año pasado, que continúan a mi manera de ver totalmente vigentes:

*“Estamos viviendo una realidad cortada en dos, en unos sectores que siguen avanzando con su idea de sociedad democrática, no hay apoyo económico, en otra con los mecanismos estatales y autocráticos, con un modelo autoritario se tiene el sustento financiero que se quiera.*

*Actos de violencia y acorralamiento presupuestario intentan doblegar la voluntad de independencia de las universidades nacionales y de los institutos de investigación. La APIU, junto a los investigadores, no puede ser neutral ante la intolerancia, el autoritarismo, el voluntarismo vacío y la corrupción concomitante que se han instalado en el país y de las cuales sufren los que estamos inmersos en el mundo de la investigación. Nuestra Asociación defiende una ciencia independiente que con sentido realista esté comprometida con la sociedad en que vivimos y con la humanidad entera...”*

La APIU tiene ahora su nueva junta directiva, bienvenidos a la tarea, se que continuará siendo extremadamente compleja, éxito!! Agradezco enormemente su participación en este acto y su apoyo a la APIU.

**Fernando González-Jiménez**  
**Presidente saliente (2009-2011)**

# **PALABRAS DE LA DRA. CONSUELO RAMOS DE FRANCISCO EN LA ENTREGA DE LOS PREMIOS FRANCISCO DE VENANZI Y GEOCIENCIAS-APIU-FUNDACIÓN UCV Y RECONOCIMIENTO A DISTINGUIDOS INVESTIGADORES**

**Caracas, 8 de julio, 2011**

Ciudadana Rectora de la Universidad Central de Venezuela, Prof. Cecilia García Arocha, ciudadano Vicerrector: Dr. Nicolás Bianco, Dr. Félix J. Tapia, Gerente General del CDCH de la UCV; ciudadano Decano de la Facultad de Ciencias, Dr. Ventura Echandía; Decano de la Facultad de Medicina, Dr. Emigdio Balda; Decano de la Facultad de Humanidades y Educación, Dra. Marina Polo en su representación; Dra. Margarita Salazar, Decana de la Facultad de Farmacia; Prof. Alberto Pertuz, Presidente electo de la APIU (2011-2013). Estimados miembros de la nueva Junta Directiva., Prof. Maritza Padrón, Presidente de la Comisión Electoral y Prof. Gabriela Contreras, editora de la Revista Tribuna del Investigador.

Dr. Fernando González Jiménez, Presidente saliente de la APIU; Doctores Alexis Bello y Jon Aizpúrua, conferencistas invitados, señores galardonados con los Premios “Francisco De Venanzi” y Geociencias.

Destacados Investigadores a quienes hoy hacemos especial reconocimiento. Familiares y amigos de los galardonados profesores; estudiantes, personal administrativo y de servicio de esta Universidad, Señoras, señores, sean todos bienvenidos a esta vigésima tercera edición de la entrega de los premios Francisco De Venanzi y Geociencias-APIU-Fundación UCV y al Reconocimiento de Honor a la Trayectoria de la Investigación.

Hace 33 años, en 1978, 150 investigadores convocados por el Dr. Francisco De Venanzi, reunidos en asamblea realizada en la Sala “E”, denominada ahora Sala Francisco de Miranda de la Biblioteca Central, constituyeron la Asociación para el Progreso de la Investigación Universitaria, APIU, bajo su primer Consejo Directivo presidido por el propio Francisco De Venanzi. Su objetivo fundamental ha sido, desde entonces, propiciar la investigación en nuestra Magna Casa de Estudio y elevar su nivel académico.

Desde 1982 el Dr. De Venanzi fue presidente honorario de esta Corporación así como continúa siéndolo sentimental y espiritualmente. Gran parte de la vida de la APIU fue recogida por la Dra. Tosca Hernández en el libro “Francisco De Venanzi y la APIU”, publicado por el Fondo Editorial de Acta Científica Venezolana, presidida la APIU para ese entonces por el Dr. Nicolás Bianco.

Hoy, a 33 años de la creación de APIU, la Universidad vive uno de los momentos más difíciles, donde la investigación es amenazada por uno de los cercos económicos y políticos más difíciles

---

“Hoy, a 33 años de la creación de APIU, la Universidad vive uno de los momentos más difíciles, donde la investigación es amenazada por uno de los cercos económicos y políticos más difíciles de su historia”

de su historia; así la APIU busca el reconocimiento y la importancia de la investigación, que ha de ser libre y crítica dentro del espíritu de la plena libertad académica que estimule la producción de conocimiento, esto implica la mejor docencia y una interacción permanente con ella, así como los mejores servicios de acceso y disponibilidad de la información, calidad de las revistas científicas, laboratorios bien equipados, recursos humanos con dedicación, formación y reconocimiento, entre muchos otros factores y acciones, situación que requiere de un financiamiento justo y de estímulos adecuados; no obstante, se señala con frecuencia que la Universidad y la investigación están de espaldas al país, situación totalmente falsa, pues basta mirar y revisar la productividad académica, los proyectos en desarrollo y los productos y logros para darse cuenta de la verdadera realidad, la cual sabemos que pudiera ser superada si en el apoyo del Ejecutivo apareciera la investigación científica como una prioridad y ésta fuese mayor y a tiempo.

Hoy, la APIU, con el apoyo permanente del Rectorado y muy especialmente del Vicerrectorado Académico, del Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, de la Fundación UCV y la ASOVAC, nos ha permitido dar continuidad a la entrega de estos premios, donde en esta ocasión para el año 2010, han resultado galardonados los profesores:

**Para el Premio “Francisco De Venanzi” a la trayectoria del Investigador Universitario, Vigésima tercera edición, año 2010**

*Área Salud (compartido):* Dr. JOSÉ NICOLÁS DOMÍNGUEZ, Facultad de Farmacia  
Dr. EDUARDO ROMERO V., Facultad de Medicina

*Área Humanidades:* Dra. LUZ MARINA RIVAS A., Facultad de Humanidades y Educación

**Premios “Geociencias-APIU-Fundación-UCV”**

*Categoría: Mejor Trabajo de Investigación de Profesores (compartido):*  
FRANCK A. AUDEMARD M. / MAURICIO A. BERMÚDEZ CELLA

*Categoría: Mejor Tesis de Postgrado:* GRONY JOSÉ GARBAN G.

*Categoría Mejor Tesis de Pregrado:* RUBÉN D. LUQUE LUCENA.

Felicitaciones a todos ellos, así como a sus familiares y a las facultades, felicitaciones a la UCV por tener en su seno tan destacados investigadores.

Otro aspecto que nos reúne y que deseamos celebrar hoy, es hacer público un justo y bien merecido reconocimiento a destacados investigadores de larga y fructífera trayectoria académica y de investigación, si son insignes maestros, investigadores por pasión, la gran mayoría están presentes, ellos son los profesores: Jacinto Convit, Blas Bruni Celli, Alberto Arteaga Sánchez, Isbelia Sequera Tamayo, Isaac Chocrón, Germán Carrera Damas, Virgilio Bosch, Itala Lippo de Becemberg y Margarita Salazar-Bookaman, gracias por todo ese gran aporte al país, en nombre de la Universidad y de la APIU, y pedimos un fuerte aplauso para ellos, tanto los galardonados de 2010 como a nuestros distinguidos profesores.

No podemos dejar de mencionar que hoy se encarga la nueva directiva que regirá los destinos 2011-2013, presidida por el Profesor Alberto Pertuz Comas, de la Facultad de Ingeniería, y se suman como nuevos miembros la Profesora Anita Stern Israel, de la Facultad de Farmacia; y otros, como los profesores Benito Infante (Medicina) y Elizabeth Marcano de Díaz, asumen cargos diferentes en la directiva, les y nos deseamos suerte, y éxitos en las nuevas propuestas.

En este sentido debemos destacar algunos logros de la Junta Directiva saliente presidida por el Dr.

---

Fernando González Jiménez, pero antes quisiéramos expresar nuestro agradecimiento a la Prof. Mónica Martiz, Tesorera por dos períodos (2006-2009, 2009-2011) quien de manera muy eficiente ha respondido y administrado nuestra asociación, a ella también le debemos gran parte del empeño por mejorar el único premio en el área de Geociencias del país.

En relación a la directiva saliente podemos mencionar entre sus más importantes logros:

- 1) El Rescate de la Sede con el valioso apoyo del Vicerrectorado Académico y la reorganización de los archivos de la APIU.
- 2) Se entregaron tres (3) Premios De Venanzi y Geociencias, correspondientes a los años 2008, 2009 y 2010.
- 3) A partir del año 2009 se logró que la Fundación UCV asumiera parte del Patrocinio del Premio Geociencias-Fundación UCV-APIU.
- 4) Entre varios eventos y actividades:
  - Se organizaron algunos Seminarios y reuniones, junto con la AsoVAC, con motivo del 60 aniversario de esa meritoria asociación.
  - Se asistió a diversas reuniones y foros, se trabajó en la redacción y participación en documentos contentivos de los análisis y cuestionamientos de los programas:
  - Ley de Ciencia y Tecnología
  - PPI / PEI
  - Problemas de las Revistas Científicas. Evaluación y financiamiento con lo cual se enviaron comunicaciones y entrevistas solicitando la reactivación del programa por parte del FONACIT.
  - Junto al Instituto de Medicina Experimental (IME) y la Sociedad Venezolana de Historia de la Medicina se viene desarrollando el Ciclo de Conferencias sobre las Biografías de Nuestros Investigadores.
  - Se realizaron varios talleres dirigidos a mejorar la calidad de la investigación y las publicaciones científicas y se participó activamente en varios eventos con la Facultad de Medicina (Jornadas de Investigación) y en el 70º Aniversario del IME.
  - Se desarrolló un Ciclo de foros: “Política en Ciencia y Tecnología en Venezuela”, junto con el Postgrado de Gestión de Investigación y Desarrollo (FACES ) y la ASOVAC.
  - En relación con la revista “Tribuna del Investigador” y la página web de la APIU se viene trabajando en mejorar y actualizarlas, y muy recientemente nos acompaña una nueva editora, la Profesora Gabriela Contreras, de la Facultad de Ingeniería.
  - Se publicaron 3 números electrónicos de Tribuna del Investigador.
  - Se realizaron los foros:
    - 1.- “La Gerencia del Conocimiento al Servicio de la Investigación Científica (2009)
    - 2.- “La Investigación Científica en Tiempos de Crisis” (2010)
    - 3.- “Fraude Científico y Publicaciones” 2010
    - 4.- “Ágora”, “Vivir y Morir por el saber”, con la proyección y foro de discusión de esta interesante película
  - Se realizaron los seminarios siguientes: “Escribir y publicar artículos científicos”, “La Revista científica y la Investigación”, “Fraude Científico” y “Uso y manejo de las bases de datos en ciencias de la salud”
  - Se automatizó el Proceso Electoral, con tal motivo aprovechamos de dar las gracias a la Prof. Maritza Padrón quien coordinó este proceso.
  - Se renovaron los equipos de computación, estos son algunos logros, sin embargo, sabemos que hay mucho por hacer.

---

Por supuesto, es obvio que los logros alcanzados por la investigación universitaria se deben básicamente a sus investigadores, quienes, desde sus espacios contribuyen a crear conocimiento de la más alta calidad, destinados a resolver algunos de los más apremiantes problemas que afligen a la sociedad venezolana, pero asimismo, se requiere estímulo, tolerancia, respeto, y financiamiento justo, dentro de un marco jurídico adecuado, así como es indispensable el hecho de mantenernos como una organización abierta a todas las corrientes del pensamiento universal, velando por la investigación de calidad y con dignidad y respeto a nuestros investigadores.

La investigación en Venezuela ha recibido embates verbales y administrativos que no han logrado destruirla, gracias a la dignidad y valentía de los investigadores y de las organizaciones relacionadas con la investigación, entre otras las universidades nacionales y la ASOVAC. Es tiempo de trabajo arduo, de colaboración en equipo, tiempo de continuar con la moral muy en alto, mientras logramos, como ciudadanos, las transformaciones necesarias para que la investigación y sus abnegados gestores y actores sean reconocidos en su justo valor.

Finalmente, damos la bienvenida a la nueva Junta Directiva de la APIU (2011-2013), la cual se juramenta hoy en presencia de la dra. Maritza Padrón, Presidente de la Comisión Electoral de la APIU.

*Consuelo Ramos de Francisco*  
*Vicepresidente APIU*

# **DISCURSO PRONUNCIADO POR EL DR. JOSÉ NICOLÁS DOMÍNGUEZ, EN EL ACTO DE PREMIACIÓN A LA TRAYECTORIA DEL INVESTIGADOR UNIVERSITARIO FRANCISCO DE VENANZI**

**Julio 8, 2011**

Transcurría el año 1987, cuando, desde el Consejo Directivo de la Asociación para el Progreso de la Investigación Universitaria, presidida para ese entonces por la distinguida Prof. Tosca Hernández, establecíamos las bases del Premio a la Trayectoria del Investigador Universitario asociado al nombre de un hombre de pensamiento universal y de sólida formación científica y humanística como el Dr. Francisco De Venanzi. Nada más lejos de mi pensamiento, que después de más de 20 años tendría el orgullo de participar en este pódium compartiendo este honor con el Dr. Eduardo Romero en el Área de Ciencias y con la Dra. Luz Marina Rivas en el Área de Humanidades. Nuestro agradecimiento al grupo de profesores de las Facultades de Medicina, Humanidades y Farmacia por haber postulado nuestros nombres a este premio en el que han participado colegas de grandes méritos.

En este mismo acto, también se reconoce la importancia de la investigación al premiar a los Profesores Franck Audemard y Mauricio Bermúdez por el mejor Trabajo de Investigación, a Grony José Garban por la Mejor Tesis de Postgrado y a Rubén Duque por la Mejor Tesis de Pregrado dentro del marco del Premio “GEOCIENCIAS APIU-FUNDACIÓN UCV”, y se otorga un reconocimiento muy especial por su destacada y fructífera trayectoria académica a los Dres. Jacinto Convit, Blas Bruni Celli, Alberto Arteaga Sánchez, Isbelia Sequera Tamayo, Isaac Chocrón, Germán Carrera Damas, Virgilio Bosch, Itala Lippo de Becemberg y a mi Decana, Margarita Salazar-Bookaman, notables ucevistas, maestros de maestros. Mis Felicitaciones a todos los galardonados.

LA INVESTIGACIÓN, es una actividad que nuestra Ley tácitamente describe en su articulado cuando define a la Universidad como “una comunidad de intereses espirituales que reúne a profesores y estudiantes en la tarea de buscar la verdad y afianzar los valores trascendentales del hombre”. Esta definición de Universidad nos habla de una verdad que se conoce y amplía con la investigación, se transmite mediante la docencia y se hace cultura al difundirse en su entorno social.

La búsqueda permanente de la verdad constituye, por tanto, el corazón de la vida académica. En consecuencia, no es posible ser un profesor universitario integral sin estar conectado a una actividad investigadora, del mismo modo que no es cabalmente universidad, aquella que renuncia a la investigación.

---

“Solo las sociedades que sitúen en un lugar preferente de su escala de valores la dedicación a la investigación, serán protagonistas del futuro”

Hoy en día, quien posee conocimiento y maneja bien la información, tiene mayores posibilidades de desarrollo y crecimiento, un nivel de vida más aceptable, y en consecuencia, mayor bienestar.

Solo las sociedades que sitúen en un lugar preferente de su escala de valores la dedicación a la investigación, serán protagonistas del futuro.

La universidad tiene una responsabilidad ante la sociedad en su conjunto, ya que esta última exige a la universidad, producir conocimiento científico, capaz de generar soluciones creativas en las múltiples áreas del quehacer social.

Venezuela, quizá vive, uno de los momentos más difíciles de su vida institucional.

En su obra conocida como, El Político o el Estadista, Platón describe los ciclos del cambio y utiliza una metáfora referida a un cuerpo giratorio que debe cambiar su sentido de giro. Antes de cambiar la dirección del giro, hay un determinado momento, un breve instante, en el que ese cuerpo se detiene. Por analogía, nosotros estamos viviendo el cambio de ciclo y estamos justamente en el momento en el que se paraliza el sistema que iba girando en un sentido antes de comenzar a girar en el otro.

En este momento de inercia, en Venezuela se anhela un desarrollo armónico de lo básico, lo aplicado, y la innovación, para dar paso, a una articulación entre Universidad, Estado y Sistemas de Ciencia y Tecnología.

Son varias las razones socio políticas, que determinan esta aspiración, entre las que vale la pena mencionar:

- La pérdida de calidad y efectividad social de las instituciones universitarias, que ponen en alerta al Estado, responsable de su financiamiento, y que a su vez comparte la responsabilidad de dicha crisis.
- La herencia política indiferente y cómplice a la crisis del sector.
- La asignación presupuestaria irrisoria y la intención del control total, por parte del Estado, obstaculizando la necesaria autonomía.
- La utopía de la masificación versus la calidad

De Venanzi se anticipa a estos escenarios y nos deja testimonio de su carácter visionario al plasmar en el acta constitutiva de la APIU, la necesidad de Fomentar y salvaguardar la investigación libre y crítica, defendiéndola de condicionamientos extra científicos de cualquier índole.

Claramente, todo ello será posible sólo en un marco general de políticas que, más allá del ajuste, tengan como objetivo retomar un camino propio hacia el tan ansiado desarrollo económico y social.

Definitivamente, estamos frente al problema de tratar de evitar que la brecha que nos separa del mundo desarrollado, se profundice. No sólo se trata de un abismo económico, sino también académico y tecnológico, que debe ser necesariamente superado de modo integral por países como el nuestro, para poder ser competitivos en el mundo del siglo XXI.

Pero en gran parte de los países en desarrollo, se sigue sin reconocer que en el mundo actual el principal generador de riqueza es el conocimiento y que su dominio sólo se obtiene a través del desarrollo de la actividad científica propia, de calidad y de la aplicación de sus resultados.

---

“...en Venezuela se anhela un desarrollo armónico para dar paso a una articulación entre Universidad, Estado y Sistemas de Ciencia y Tecnología”

Gracias por permitirme compartir estas reflexiones con tan distinguido auditorium, conformado por universitarios que comprenden y comparten el lugar que ocupa la ciencia en la vida del hombre, y su papel para el desarrollo de una universidad que pacte con la grandeza.

Los reconocimientos que hoy recibimos de manera individual son en buena parte para nuestros equipos de trabajo. También se deben al apoyo de la institución a la que pertenecemos, y de las entidades que financian y promueven la investigación. Por todo ello, al honor que sentimos por este reconocimiento, le acompaña nuestra gratitud hacia quienes nos distinguen, la unión con nuestros colaboradores, la cercanía de nuestros colegas científicos, la pertenencia a nuestra institución y, de manera muy especial, la deuda para con nuestras familias. Sin su apoyo, nuestras aventuras científicas, que hoy felizmente perduran, no hubiesen llegado a buen término.

Finalmente, reiteramos nuestro agradecimiento a la APIU, y a esta institución universitaria toda, haciendo votos por la formación de nuevos investigadores al servicio de esta noble tierra.

Muchas gracias

Premios

# Francisco De Venanzi

a la Trayectoria del Investigador Universitario



**Dr. Eduardo Romero,**  
Facultad de Medicina  
Premio área Salud



**Dra. Luz Marina Rivas,** Facultad de  
Humanidades y Educación.  
Premio área Humanidades



**Dr. José Nicolás Domínguez,**  
Facultad de Farmacia  
Premio área Salud

## y Geociencias-Apiu-Fundación UCV



**Grony José Garbán G.**



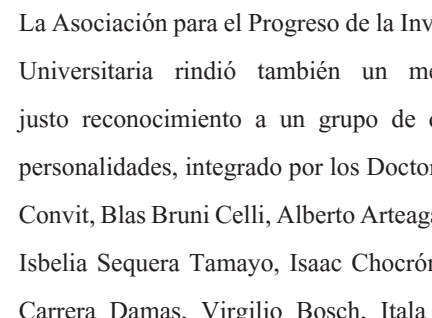
**Rubén D. Luque Lucena**



**Mauricio A. Bermúdez Cella**

# Reconocimientos de Honor **Francisco De Venanzi** 2011

a la Trayectoria como Investigadores



La Asociación para el Progreso de la Investigación Universitaria rindió también un merecido y justo reconocimiento a un grupo de destacadas personalidades, integrado por los Doctores Jacinto Convit, Blas Bruni Celli, Alberto Arteaga Sánchez, Isbelia Sequera Tamayo, Isaac Chocrón, Germán Carrera Damas, Virgilio Bosch, Itala Lippo de Becemberg y Margarita Salazar-Bookaman, por su relevante y fructífera trayectoria académica y de investigación.



La Junta Directiva de la APIU entrega, en su casa, el Reconocimiento al Dr. Jacinto Convit

Un extraordinario ser humano

# Jacinto Convit García



Por Gabriela Contreras

Fotos: Gaby Contreras / José Francisco

La APIU, Asociación para el Progreso de la Investigación Universitaria, otorgó un reconocimiento especial al Dr. Jacinto Convit, en el marco de la entrega del Premio anual Francisco de Venanzi, por su encomiable trayectoria como Investigador de la UCV, y su valioso aporte a la Salud Pública, dedicando más de 60 años de su vida a la investigación científica. El Dr. Convit acogió a la Junta Directiva de la APIU muy amablemente en su casa para entregarle personalmente el reconocimiento, nos recibió con una gran sonrisa y una lucidez excepcional.

Este magnífico ser humano, de mirada profunda, quien ha recibido innumerables premios y condecoraciones, expresó un especial sentimiento con este reconocimiento y estas fueron sus palabras de agradecimiento: “Tengo mucho gusto en dirigirme a ustedes, con el fin de agradecer a la APIU, por el acto tan significativo realizado en mi casa de habitación, acción que considero un gran estímulo y aliciente para mi persona y para nuestra Institución”.

Hoy día el Dr. Convit, a sus 98 años, se mantiene activo, como Director del Instituto de Biomedicina, con el apoyo de un equipo de médicos investigadores en el desarrollo de nuevas vacunas para el mejoramiento de la calidad de vida de los venezolanos y de la humanidad.

Reseña histórica. Jacinto Convit García,



médico y científico venezolano destacado por desarrollar un modelo de vacunación contra la Lepra y otras investigaciones en el desarrollo de una posible cura contra algunos tipos de cáncer. Nació en Caracas, en la Parroquia La Pastora, el 11 de septiembre de 1913, sus padres **Francisco Convit y Martí y Flora García Marrero**. Su esposa *Rafaela Martota* y sus hijos; *Francisco, Oscar*, y los gemelos *Antonio y Rafael Convit*.

Cursó sus estudios de Educación Primaria en el Colegio San Pablo y Educación Secundaria

en el Liceo Andrés Bello y tuvo dos grandes maestros, Romulo Gallegos y Pedro Arnal. En 1932, ingresó a la Escuela de Medicina de la Universidad Central de Venezuela donde obtuvo el título de Doctor en Ciencias Médicas en 1938, a sus 25 años, y su trabajo de tesis fue sobre “Fracturas de la columna vertebral”. Siendo estudiante de Medicina, en el año 1937, comenzó a trabajar con dos profesores de dermatología de su Facultad, el *Dr. Martín Vegas* y el *Dr. Carlos Gil Yépez* quienes iniciaron los estudios contra la lepra en la leprosería de Cabo Blanco, ubicada en el estado Vargas, lugar que amparaba a cientos de pacientes afectados por esta enfermedad también llamada lacería. Ese mismo año conoció a una enfermera, *Rafaela Martota*, con la que 10 años más tarde contraería matrimonio, y con la cual tuvo cuatro hijos. Inmediatamente después de



El Dr. Convit  
y su nieta Kika



graduado, se convirtió en médico residente de esa leprosería. También trabajó en paralelo, entre 1940 y 1943, como director *ad honorem* de la Cruz Roja (seccional La Guaira), lo que complementó sus conocimientos en clínica médica.

En aquella época la lepra era origen del prejuicio más arraigado dentro de la sociedad, a los leprosos se les encadenaba y estaban custodiados por autoridades policiales. El Dr. Convit fue un gran defensor contra el maltrato de estos pacientes y exigiéndole a los guardias mejorar su conducta hacia estos enfermos.

Su pasión por descubrir una cura para tratar esta enfermedad no tenía límites y, junto a un equipo de trabajo conformado por seis médicos venezolanos y dos italianos, comenzó a hacer varias investigaciones, obteniendo resultados sorprendentes utilizando el aceite de Chaulmoogra, que gracias al compuesto de Sulfota y Clofazimina podía fungir con gran efectividad en contra de este mal, lo que conllevó el cierre de las conocidas leproserías donde los enfermos eran encerrados y vejados en su condición humana. El desarrollo de un modelo de vacunación contra la lepra ha sido una de las contribuciones que le ha dado más notoriedad internacional al Dr. Convit. Demostrando por primera vez que una mezcla de *Mycobacterium leprae* con BCG producía una lisis total del agente de la lepra al inyectarse en pacientes lepromatosos.

En los últimos años Convit y su grupo de colaboradores han centrado su interés en el uso en gran escala de la vacuna desarrollada, no sólo para la inmunoterapia de los enfermos lepromatosos, sino para la inmunoprofilaxis de los contactos con estos pacientes. Sus resultados, de las experiencias con la vacuna, han sido presentados en más de veinte trabajos. Con igual orientación metodológica ha desarrollado la lucha contra la leishmaniasis.

Jacinto Convit ha dedicado con pasión casi toda su vida al servicio público, nunca ha ejercido la medicina privada. Piensa que "jubilarse es la muerte" y dice que el secreto de su longevidad se debe al emprendimiento de

proyectos y trabajo constante, manteniéndose siempre ocupado.

En la actualidad, cerca ya de cumplir 100 años, lidera un equipo de especialistas de la UCV quienes desarrollan un tratamiento experimental en el Instituto de Biomedicina, la creación de una autovacuna contra el cáncer de seno, estómago y colon, el procedimiento es basado en exploraciones con inmunoterapia.

El Dr. Convit, un hombre fuera de serie, de una infinita sencillez, trabaja incansablemente para beneficiar a la humanidad y sobretodo a los más necesitados, ha sido fuente de inspiración para muchos científicos en el mundo.

Nos llena de orgullo saber que es venezolano, investigador de nuestra ilustre Universidad y ejemplo de generaciones.

#### Referencias

<http://jacintoconvit.blogspot.com/2008/05/jacinto-convit.html>

BBC Mundo (2010). «Esperanza en Venezuela contra el cáncer». Consultado el 4 de julio de 2010

[www.biomedicina.org.ve/portal/el-instituto.html](http://www.biomedicina.org.ve/portal/el-instituto.html)





**Dr. Jacinto Convit: ejemplo de generaciones**



# EXHUMACIÓN DIACRÓNICA DURANTE EL MIOCENO-PLIOCENO DE LOS ANDES DE MÉRIDA

**MAURICIO A. BERMÚDEZ<sup>a</sup>; PETER VAN  
DER BEEK<sup>b</sup> AND MATTHIAS BERNET<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Laboratorios de Termocronología y Geomatemáticas, Escuela de Geología, Minas y Geofísica, Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.

<sup>b</sup>Institut des Sciences de la Terre CNRS, Université Joseph Fourier, BP53, 38041 Grenoble, France

mauricio.bermudez@ing.ucv.ve  
maberce@yahoo.com

## Resumen

Usando modelos numéricos termales 3D y datos de termocronología en apatitos se establece que la Sierra Nevada de Mérida se exhumó con una velocidad de  $\sim 1.7$  Km/Ma desde hace 10 Ma hasta 4 Ma, luego la velocidad disminuye a  $\sim 0.4$  km/Myr. En contraste, La Sierra La Culata muestra reciente y rápida exhumación ( $\sim 1.4$  km/Ma) desde hace 4 Ma.

**Palabras clave:** *Andes de Venezuela, huellas de fisión en apatitos, Falla de Boconó, modelos numéricos termales, Exhumación Diacrónica.*

## Abstract

Using thermochronology data and 3D thermal modeling to constrain the exhumation history of the Sierra Nevada (SN) and La Culata (SLC) blocks was possible establishing significant differences. SN is exhumed with rates  $\sim 1.7$  km/Myr from  $\sim 10$  Ma until 4 Ma, decreasing to  $\sim 0.4$  km/Myr to present. In contrast, SLC experienced much more rapid recent exhumation ( $\sim 1.4$  km/Myr) since 4 Ma.

**Keywords:** *Venezuelan Andes, apatite fission-track, exhumation, Boconó Fault, thermal models.*

## Introducción

Los Andes de Venezuela registran la compleja interacción geodinámica entre la placa del Caribe, el Arco de Panamá y la placa Suramericana (Pindell and Barrett, 1990; Taboada *et al.*, 2000) y controlan la distribución actual de drenajes del norte de Suramérica (Hoorn *et al.*, 1995; Díaz de Gamero, 1996) y establecen condiciones para el transporte, depositación y sedimentación del material detrítico. Sin embargo, debido a la poca resolución que

poseen los sedimentos sin-orogénicos de las cuencas situadas a ambos flancos andinos (Colletta *et al.*, 1997) y la escasez de datos termocronológicos (Kohn *et al.*, 1984), no había sido posible establecer el comienzo y la variabilidad en los patrones de exhumación de la cadena, por lo tanto, los posibles controles geodinámicos eran muy poco conocidos.

La evolución de Los Andes de Venezuela está acoplada con los principales sistemas de fallas rumbo-deslizantes con componentes verticales variables, resultados del desplazamiento destral de la placa del Caribe respecto a Suramérica (Figura 1 en Bermúdez *et al.*, 2011). Así este orógeno constituye un caso ideal para estudiar las relaciones entre exhumación y fallas rumbo-deslizantes (Fitzgerald *et al.*, 1995; Cruz *et al.*, 2007; Spotila *et al.*, 2007).

En este trabajo nosotros reportamos nuevas edades de huellas de fisión en apatitos extraídos de muestras recolectadas a lo largo de un perfil vertical (edad-elevación) en la parte más alta de la Sierra Nevada de Mérida. Los resultados fueron comparados con datos previamente publicados y se usaron modelos termo-cinmáticos tridimensionales para reconstruir la evolución de Los Andes de Mérida.

## Marco Tectónico

Los Andes de Venezuela constituyen una cadena con orientación NE-SO de aproximadamente 400 km de longitud (Fig. 1 en Bermúdez *et al.*, 2011) resultante de la convergencia oblicua de un pequeño bloque continental (bloque de Maracaibo) y la placa Suramericana (Colletta *et al.*, 1997; Mann *et al.*, 2006). Discontinuidades tectónicas preexistentes (originadas durante los procesos Mesozoicos de rifting; Case *et al.*, 1990), fueron reactivadas durante esta convergencia, lo cual causó la exhumación de diversos bloques tectónicos desde el

Eoceno al Plioceno (Kohn *et al.*, 1984; Bermúdez *et al.*, 2010).

Los Andes de Venezuela son cortados por numerosos sistemas de fallas rumbo-deslizantes (Figuras 1 y 2). Uno de los más importantes sistemas de fallas es el sistema rumbo-lateral dextral conocido como Boconó el cual se extiende a lo largo de toda la cadena. El desplazamiento rumbo-lateral a lo largo de esta cadena comienza tarde en comparación con la exhumación de Los Andes (desde el Plioceno, según Backé *et al.*, 2006; Egbue and Kellogg, 2010). La Falla de Boconó es un rasgo geomorfológico predominante que divide casi simétricamente a Los Andes de Merida en dos bloques: uno al norte llamado Sierra La Culata y otro al sur llamado Sierra Nevada (Figuras 1 y 2 en Bermúdez *et al.*, 2011). En estos dos bloques se concentran los principales picos de Los Andes de Venezuela con alturas mayores a los 4000 metros de elevación (incluyendo el Pico Bolívar con casi 5000 metros de elevación).

## Datos termocronológicos

Nosotros recolectamos muestras para análisis de huellas de fisión en apatitos a lo largo de un transecto edad-elevación en la Sierra Nevada. Es decir, con la condición de que las muestras estuviesen lo más orientadas posibles en una línea vertical a diferentes elevaciones. En total fueron recolectadas 13 muestras entre 1250 metros de elevación en el valle del río Chama al SE de la ciudad de Mérida y 4718 m de elevación cercanos al Pico Bolívar. Las 7 muestras ubicadas en la parte superior de la cadena fueron recolectadas cerca del Pico Bolívar pero no se pudo hacer el perfil vertical completamente en este sitio ya que en la cota inferior a los 3000 metros la vegetación cambia abruptamente a un bosque tropical y las muestras eran más propensas a procesos de meteorización. Por tal motivo, fue necesario recolectar 6 muestras a lo largo de la carretera Mérida-

El Morro ubicado ~10 km al SE de la ciudad (Fig. 2 en Bermúdez *et al.*, 2011). Los dos perfiles de elevación siguen el mismo transecto, indicando que no hay exhumación diferencial entre ellos (Fig. 3A en Bermúdez *et al.*, 2011). Detalles sobre el procesamiento de las muestras, mediciones de longitudes de trazas de fisión y algunas interpretaciones son dadas en Bermúdez *et al.*, (2011). Las longitudes de trazas de fisión varían 13.9 y 14.5  $\mu\text{m}$  con distribuciones unimodales y muy poca variación en cuanto a las desviaciones estándar (0.8-1.4  $\mu\text{m}$ ), lo cual sugiere un rápido paso por la isoterma de cierre (e.g., Fitzgerald *et al.*, 1995). Nosotros usamos modelos de regresión lineal por mínimos cuadrados (McCullagh and Nelder, 1989) para tratar de estimar la pendiente de la recta edad-elevación y así tener un estimado de la tasa de exhumación, esto arrojó un valor de  $1.1 \pm 0.2 \text{ km/Ma}$  ( $r^2 = 0.90$ ) para la exhumación ocurrida entre 4 y 8 Ma en la Sierra Nevada.

Nosotros comparamos nuestra data con 7 edades existentes de huellas de fisión en apatitos obtenidas de un perfil de elevación entre 1520 y 3100 m en el bloque El Carmen (Sierra La Culata) elaborado por Kohn *et al.* (1984; ver Figuras 2 y 3 en Bermúdez *et al.*, 2011). Para este bloque las edades oscilan entre  $1.8 \pm 0.4$  y  $3.4 \pm 0.6 \text{ Ma}$  (Fig. 2A en Bermúdez *et al.*, 2011). En contraste, usando los métodos anteriormente descritos para estimar la tasa de exhumación se obtuvo un valor de  $1.4 \pm 0.7 \text{ km/Ma}$  ( $r^2 = 0.89$ ). La separación vertical entre los dos perfiles edad-elevación sugiere un mínimo de 1.9 kilómetros de levantamiento de la columna de rocas del bloque El Carmen con respecto a la Sierra Nevada desde hace 4 Ma.

## Modelos numéricos

Los resultados obtenidos anteriormente sugieren pendientes similares o relaciones edades-elevación muy parecidas. Sin embargo, esas tasas son sensibles a la

topografía y al cambio de relieve (Braun, 2002), extraer esas dos señales es una tarea compleja (Valla *et al.*, 2010). Con el propósito de obtener esta información, inferir la historia de exhumación más probable para ambos bloques y estimar la resolución con la cual los datos permiten reconstruir tales historias utilizamos métodos de inversión numérica. Detalles de los métodos y los parámetros usados pueden ser encontrados en Bermúdez *et al.*, (2011). Nosotros corrimos 11 diferentes inversiones con diferentes grados de complejidad. Nuestro modelo preferido (el geológicamente y numéricamente más representativo) sugiere una historia de exhumación a dos fases para la Sierra Nevada, con tasas de exhumación de  $1.7 \pm 0.6$  km/Ma entre  $9.6 \pm 2.5$  y  $4.0 \pm 1.0$  Ma, disminuyendo a  $0.4 \pm 0.5$  km/Ma desde ese tiempo (Fig. 3C en Bermúdez *et al.*, 2011). En contraste, el bloque El Carmen registra una simple y rápida exhumación ( $1.4 \pm 0.3$  km/Ma) desde  $3.9 \pm 1.2$  Ma al presente (Fig. 3D en Bermúdez *et al.*, 2011). Estas soluciones optimizadas indican que diferentes y sucesivos pulsos de exhumación afectaron la Sierra Nevada y el bloque El Carmen ubicado en la Sierra La Culata.

## Discusión y Conclusiones

Nuestros datos y los modelos numéricos demuestran exhumación rápida de Los Andes de Venezuela desde el Neógeno tardío, además indican que esta fue diacrónica a lo largo de la Falla de Boconó: una exhumación rápida al sur de la falla entre 10 a 4 Ma fue seguido por una fase de exhumación al norte. Aunque el inicio del engrosamiento cortical (“crustal thickening”), levantamiento y exhumación asociada en Los Andes de Venezuela y en la Cordillera Oriental de Colombia se inicia en tiempos del Eoceno tardío al Oligoceno (Parra *et al.*, 2009; Bermúdez *et al.*, 2010; Horton *et al.*, 2010), la rápida exhumación durante el Mioceno tardío en la Sierra

Nevada de Mérida coincide con el principal acortamiento y exhumación de la Cordillera Oriental de Colombia (Gomez *et al.*, 2005; Parra *et al.*, 2009) y registran la respuesta a la acreción del Arco de Panamá en la parte noroeste de Colombia (Taboada *et al.*, 2000). Subsecuentemente la exhumación rápida de la Sierra La Culata en el Plioceno puede estar controlada por la convergencia oblicua y continua del bloque de Maracaibo hacia los Andes de Venezuela (Monod *et al.*, 2010), todo esto fue anterior al actual escape tectónico Cuaternario de Los Andes del norte de Suramérica (Trenkamp *et al.*, 2002; Backé *et al.*, 2006; Egbue and Kellogg, 2010).

El levantamiento y la exhumación Miocena tardía de la Sierra Nevada es consistente con el incremento de flujos detríticos hacia las cuencas de Maracaibo y Barinas-Apure y con el inicio de la estructura doble vergente (Colletta *et al.*, 1997; Mann *et al.*, 2006). Esta fase resultó en la deflexión Miocena tardía de los paleoríos Orinoco y Magdalena (Fig. 1 en Bermúdez *et al.*, 2011), esto último inferido del registro sedimentario Neógeno (Hoorn *et al.*, 1995; Díaz de Gamero, 1996).

La estructura de Los Andes de Venezuela es característica de un cinturón montañoso producido por convergencia oblicua de bloques (Colletta *et al.*, 1997). Los patrones espaciales y temporales de exhumación en tales sistemas son complejos y son controlados por diversos parámetros, por ejemplo: la oblicuidad del movimiento de las placas con respecto a fallas preexistentes controlan los patrones de acortamiento, levantamiento, particionamiento, exhumación y fallamiento rumbo-deslizante (e.g., Braun and Beaumont, 1995; Burbidge and Braun, 1998).

El levantamiento y exhumación de Los Andes de Mérida no está relacionado de manera obvia a cambios locales en la orientación de la falla de Boconó, el

segmento de esta falla en la parte central de Los Andes de Mérida es más transtensional que transpresional en el régimen tectónico actual (Cortés and Angelier, 2005; Backé *et al.*, 2006). En lugar de esto, nosotros sugerimos que cambios temporales en las condiciones de bordes, relacionadas a la acreción del arco de Panamá Instead (Taboada *et al.*, 2000) y la indentación oblicua del bloque de Maracaibo (Monod *et al.*, 2010), controlan los patrones de exhumación espacial y temporal observados en los Andes de Mérida.

## Agradecimientos

Esta investigación fue posible gracias al programa de Beca-Sueldo Exterior Docente del Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela (CDCH-UCV) otorgado al Prof. Mauricio A. Bermúdez Cella. También agradecemos el financiamiento dado por el CDCH-UCV al proyecto PI 08-00-6219-2006, y al Proyecto ECOS Nord V08U01. Al Instituto Nacional de Parques (INPARQUES) de la Región Andina y al Sistema Teléférico de Mérida por la permisología y ayuda logística para la toma y transporte de muestras. A Jean Braun, Bernard Colletta, Christoph Glotzbach y Roelant van der Lelij por sus comentarios y sugerencias.

## Referencias

- BACKÉ, G., DHONT, D., AND HERVOUET, Y., 2006. *Tectonophysics*, v. 425, p. 25-53.
- BERMÚDEZ, M.A., KOHN, B.P., VAN DER BEEK, P.A., BERNET, M., O’SULLIVAN, P.B., AND SHAGAM, R., 2010. *Tectonics*, v. 29, TC5009.
- BERMÚDEZ, M.A., VAN DER BEEK, P.A., BERNET, M., 2011. *Geology*, Vol. 39; no. 2; p. 139–142.
- BRAUN, J., AND BEAUMONT, C., 1995. *Journal*

- of *Geophysical Research*, v. 100, p. 18059-18074.
- BRAUN, J., 2002. *Earth and Planetary Science Letters*, v. 200, p. 331-343.
- BURBIDGE, D.R., AND BRAUN, J., 1998. *Journal of Geophysical Research*, v. 103, p. 15221-15237.
- CASE, J. E., SHAGAM, R., AND GIEGENGACK, R. F., 1990. *Geology of the Northern Andes; an overview*, in Dengo, G., and Case, J.E., eds., *The Caribbean Region: The Geology of North America, H: Boulder, CO, Geological Society of America*, p. 177-200.
- COLLETTA, B., ROURE, F., DE TONI, B., LOUREIRO, D., PASSALACQUA, H., AND GOU, Y., 1997. *Tectonics*, v. 16, p. 777-794.
- CORTÉS, M., AND ANGELIER, J., 2005. *Tectonophysics*, v. 403, p. 29-58.
- CRUZ, L., FAYON, A., TEYSSIER, C., AND WEBER, J., 2007 IN TILL, A.B., ROESKE, S. M., SAMPLE, J.C., AND FOSTER, D.A., eds., *Exhumation Associated with Continental Strike-Slip Fault Systems: Geological Society of America Special Paper*, 434, p. 149-165.
- DÍAZ DE GAMERO, M.L., 1996. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 123, p. 385-402.
- EGBUE, O., AND KELLOGG, J., 2010. *Tectonophysics*, v. 489, p. 248-257.
- FITZGERALD, P.G., SORKHABI, R.B., REDFIELD, T. F., AND STUMP, E., 1995. *Journal of Geophysical Research*, v. 100, p. 20175-20191.
- GÓMEZ, E., JORDAN, T.E., ALLMENDINGER, R. W., AND CARDOZO, N., 2005. *Geological Society of America Bulletin*, v. 117, p. 1272-1292.
- HOORN, C., GUERRERO, J., SARMIENTO, G.A., AND LORENTE, M.A., 1995. *Geology*, v. 23, p. 237-240.
- HORTON, B.K., PARRA, M., SAYLOR, J.E., NIE, J., MORA, A., TORRES, V., STOCKLI, D.F., AND STRECKER, M.R., 2010. *GSA Today*, v. 20, p. 4-10.
- KOHN, B.P., SHAGAM, R., BANKS, P.O., AND BURKLEY, L.A., 1984 IN BONINI, W.E., HARGRAVES, R.B., AND SHAGAM, R., eds., *The Caribbean-South American Plate Boundary and Regional Tectonics: Geological Society of America Memoir*, 162, p. 365-384.
- MANN, P., ESCALONA, A., AND CASTILLO, M.V., 2006. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, v. 90, p. 445-477.
- MCCULLAGH, P., AND NELDER, J.A., 1989, *Generalized linear models: London, Chapman & Hall*, 511 p.
- MONOD, B., DHONT, D., AND HERVOUËT, Y., 2010. *Tectonophysics*, v. 490, p. 123-135.
- PARRA, M., MORA, A., SOBEL, E.R., STRECKER, M.R., AND GONZALEZ, R., 2009. *Tectonics*, v. 28, doi:10.1029/2008TC002423.
- PINDELL, J., AND BARRETT, S., 1990 IN DENG, G., AND CASE, J., eds., *The Caribbean region: The geology of North America, H: Boulder, Geological Society of America*, p. 405-432.
- SPOTILA, J.A., HOUSE, M.A., NIEMI, N.A., BRADY, R.C., OSKIN, M., AND BUSCHER, J.T., 2007 IN TILL, A.B., ROESKE, S.M., SAMPLE, J.C., AND FOSTER, D.A., eds., *Exhumation Associated with Continental Strike-Slip Fault Systems: Geological Society of America Special Paper*, 434, p. 15-33.
- TABOADA, A., RIVERA, L.A., FUENZALIDA, A., CISTERNAS, A., PHILIP, H., BIJWAARD, H., OLAYA, J., AND RIVERA, C., 2000. *Tectonics*, v. 19, p. 787-813.
- TRENKAMP, R., KELLOGG, J.N., FREYMUËLLER, J.T., AND MORA, H.P., 2002. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 15, p. 157-171.
- VALLA, P.G., HERMAN, F., VAN DER BEEK, P.A., AND BRAUN, J., 2010. *Earth and Planetary Science Letters*, v. 295, p. 511-522.

# IMPLEMENTACIÓN DE UN FILTRO DE POLARIZACIÓN BASADO EN LA DESCOMPOSICIÓN DEL VALOR SINGULAR (SVD)

**RUBÉN LUQUE<sup>1,2</sup>; NURI HURTADO<sup>1</sup> Y  
ASDRÚBAL OVALLES<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Laboratorio de Física Teórica de Sólidos.  
Escuela de Física. CEFITEC. Universidad  
Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.*

*<sup>2</sup>Centro de Procesamiento de Datos Geofísicos.  
PDVSA-INTEVEP.*

## Resumen

En este trabajo hemos introducido una técnica adaptativa de filtrado, que permite resaltar los eventos sísmicos selectivamente de acuerdo a su polarización. Esta técnica consiste en la implementación de un filtro de polarización basado en la Descomposición del Valor Singular (SVD). El SVD tiene una gran variedad de aplicaciones en el procesamiento de señales e imágenes, en este caso, un registro sísmico es considerado una imagen del subsuelo. Con esta técnica, se logró la reconstrucción de la imagen sísmica generada a partir de las primeras dos autoimágenes, reproducir los atributos de polarización (rectilinalidad y planaridad) del movimiento de las partículas, suprimir el ruido aleatorio de alta frecuencia, mejorar la relación señal-ruido y de esta forma se obtuvo una imagen clara y coherente de los eventos sísmicos asociados a las energías primarias de reflexión.

**Palabras clave:** *SVD, Filtros de Polarización, Autoimágenes, Factores de Rectilinalidad y Planaridad, Ruido Sísmico, Relación Señal-Ruido.*

## Abstract

In this job we have introduced a filtered adaptive technique that allows highlighting selective seismic events according to its polarization. This technique consists in the implementation of a polarizing filter based on the Single Value Decomposition (SVD). The SVD have a great variety of application in the processing of signals and images, in this case a seismic reading is considered an image of the underground. With this technique, was achieved to make a reconstruction of the seismic image generated after the two first autoimages reproduce the polarization attributes (rectilinearity and planarity) of the moving particles, suppress the high frequency random sound, improve the signal-noise ratio and this way we were able to obtain a clear and coherent image of the associated seismic events to the primary energies of reflection.

## Introducción

En la exploración geofísica de hidrocarburos, uno de los métodos de mayor aplicabilidad es el método sísmico de reflexión. Este, es utilizado para delinear la geología del subsuelo (Yilmaz, 1987), y consiste en registrar las vibraciones del suelo en superficie, cuando son producidas por una fuente artificial (explosivos, camiones vibradores, caída en peso, etc.). En la etapa del procesamiento de los datos sísmicos registrados, para diferentes estudios, se han aplicado diversas técnicas de filtrado (Yilmaz, 1987; De Meersman y Kendall, 2005; De Meersman y Ansorger, 2007), con la finalidad de suprimir las bandas de frecuencias de energías no útiles, que son conocidas como “ruido sísmico”.

Un filtro no convencional, pero que en la última década ha sido considerado una importante técnica en el procesamiento de señales en la exploración sísmica, basada en la reconstrucción de la imagen, la supresión del ruido y acrecentar la relación señal-ruido (Bekara y Van der Baan, 2007), es la técnica de la Descomposición del Valor Singular (SVD). La SVD consiste en una factorización significativa de una matriz rectangular, real o compleja, que se basa en el estudio de las componentes de los ejes principales, de un número de parámetros o datos que se desean comprimir o simplificar (Forsythe, 1977).

El SVD, tiene una variedad de aplicaciones en el procesamiento de señales (Forsythe, 1977). Aunque, esta técnica está enfocada como una poderosa matriz de descomposición (Klema y Lamb, 1980; Ursin y Zheng, 1985), también ha sido mostrada desde un punto de vista equivalente en la aplicación del procesamiento de imágenes (Andrews y Hunt, 1977), como un algoritmo eficaz que permite resaltar eventos principales (asociado a energías) y a su vez la reconstrucción de las imágenes, donde la descomposición de la matriz de

datos de entrada es descrita en autoimágenes (Freire y Ulrych, 1988).

En el presente trabajo, se desarrolla una metodología con la finalidad de atenuar uno de los ruidos sísmicos que más afecta la exploración sísmica, como lo es el ruido aleatorio de alta frecuencia. Este tipo de ruido, enmascara e inclusive, en algunos casos se solapa (en frecuencia) con el dato sísmico (reflexiones de interés). La metodología en cuestión, corresponde a la implementación del filtro de polarización SVD, el cual se basa en técnicas del algebra lineal, y es aplicado a datos sísmicos multicomponente.

## Metodología

La metodología desarrollada en este trabajo, está basada en conformar una matriz de datos que llamamos Matriz X, a partir de la tripleta de matrices correspondientes a las componentes de los registros sísmicos generados: vertical, Z, radial, R, y transversal, T. Donde las dimensiones MxN en cada matriz, representan el número de muestras (M) por el número de geófonos (N). El algoritmo calculará los valores singulares de la Matriz X y las dos primeras autoimágenes ( $E_1$  y  $E_2$ ), asociadas a la energía de la señal polarizada elípticamente, la cual se encuentra principalmente sobre los dos primeros ejes principales de esta señal.

Asumiendo que el ruido es aleatoriamente polarizado, Jurkevics (1988), establece que las funciones adecuadas en conjunto con la ponderación de las dos primeras autoimágenes para generar mejoras en la relación señal-ruido, son los factores de rectilinalidad  $R_1$  y  $R_2$ , correspondientes al primer y segundo eje principal, así como la planaridad, P:

$$R_1 = 1 - \left( \frac{\sigma_3^2}{\sigma_1^2} \right); \quad R_2 = 1 - \left( \frac{\sigma_3^2}{\sigma_2^2} \right);$$

$$P = 1 - (2\sigma_3^2 / (\sigma_1^2 + \sigma_2^2))$$

donde  $\sigma_i^2$  ( $\sigma_i$ , i-ésimo Valor Singular de la matriz X, y  $\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \sigma_3 \dots \geq \sigma_M$ ) es la energía de los datos de las componentes principales a lo largo de  $v_i$  (i-ésimo autovector de  $X^T X$ ).

El conjunto de los factores calculados y la ponderación de las dos primeras autoimágenes, generan la ecuación del operador del filtro basado en la técnica SVD, mediante el cual se obtiene la señal filtrada de los datos sísmicos multicomponente, que esta expresada por:

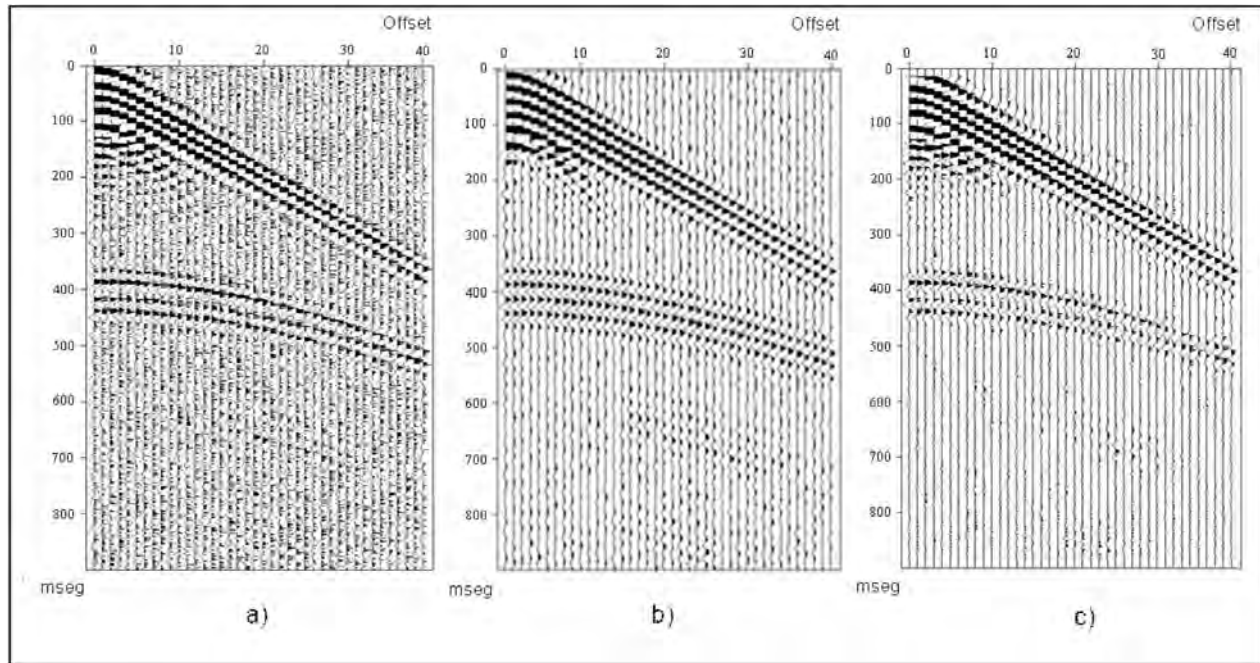
$$F = \sum_i (u_i \sigma_i^T R_i) P = (E_1 R_1 + E_2 R_2) P, \quad (a)$$

donde F es la señal filtrada y  $u_i$  es el i-ésimo autovector de  $X^T X$ . Esta ecuación representa el caso más general de la polarización elíptica, donde la polarización lineal representa un caso particular ( $F \cong E_1 (R_1)^2$ ).

## Resultados

Con la implementación del filtro de polarización basado en la Descomposición del Valor Singular (SVD), el cual, es un filtro adaptativo orientado a atenuar el ruido sísmico, hemos logrado preservar eventos de polarización lineal, realzar eventos sísmicos (reflexiones de interés) presentes en los registros y así como acrecentar la relación señal ruido. Básicamente, el algoritmo trabaja en una ventana de tiempo suficientemente larga (80mseg), como para abarcar la longitud de la ondícula correspondiente al evento asociado a la fase con polarización lineal.

Comparando las imágenes b) y c) de la figura 1, podemos observar que el filtro pasa-banda (PB) suprime parte del ruido aleatorio (ruido en la banda de frecuencia de 20Hz a 80Hz) presente en el registro sin filtrar (fig. 1a). Así mismo se puede observar que la energía asociada al ruido no es atenuada por completo, sino que está superpuesta sobre los eventos sísmicos de interés, ocasionando la degradación de la



**Figura 1.** Componente Vertical “Z” de los Registros Sísmicos Sintéticos: a) Registro sin filtrar, con ruido aleatorio en la banda de frecuencia de 20Hz a 80Hz, b) Registro filtrado a través de un filtro Pasa-Banda (PB) en un rango de frecuencias de 12-16Hz a 40-60Hz y c) Registro filtrado utilizando la técnica de la Descomposición del Valor Singular (SVD)

calidad de los datos, a través de los cuales se describe la geología del subsuelo. Con la utilización del filtro PB se preservan los eventos sísmicos, pero con una forma suavizada de la ondícula, ya que éste no es capaz de reconocer si en esa banda de frecuencias está contenida señal útil o no.

El filtro de polarización basado en la SVD, que cubre todos los rangos de frecuencias, nos permitió encontrar resultados más satisfactorios (fig. 1c) que los encontrados con el filtro PB (fig. 1b), cuyo rango de frecuencias es de 12-16Hz a 40-60Hz. Un aspecto importante y ventajoso del filtro SVD, es que está enfocado en la proyección del movimiento de las partículas hacia los ejes principales, donde está contenida la mayor parte de la información de energía, que está asociada a los eventos sísmicos de reflexiones primarias. Así como también se logran reproducir los atributos de polarización de los datos sísmicos multicomponente y la reconstrucción de la imagen sísmica.

Otra ventaja de este filtro es que se lograron preservar los eventos sísmicos asociados a

polarizaciones lineales, sin que ocurriese el suavizado de ondículas, con lo cual se evitó la generación de eventos inexistentes. De igual forma se logró realzar y aumentar la coherencia lateral de los eventos sísmicos, así como acrecentar la relación señal-ruido.

### Conclusiones

Implementamos, sobre datos sísmicos multicomponente que fueron generados en el programa de modelado elástico “e3d\_anel21”, un filtro de polarización basado en la Descomposición del Valor Singular (SVD), donde el filtro suprime exitosamente la mayoría de la energía del ruido aleatorio de alta frecuencia.

El filtro de polarización basado en la técnica SVD, demostró ser una herramienta más eficaz en comparación al filtro convencional pasa-banda, debido a que realza y aumenta la coherencia lateral de los eventos sísmicos, reproduce los atributos de polarización de los datos sísmicos multicomponente, así como la amplitud y fase de la señal, proporcionando información coherente para la reconstrucción de la imagen sísmica

y de esta forma describir las características y propiedades del subsuelo. Gracias a esta técnica se logró acrecentar la relación señal-ruido.

### Agradecimientos

Al Lic. Pablo M. Ricaurte R., por sus valiosas discusiones durante todo el desarrollo de este trabajo. Así como también al Centro de Procesamiento de Datos Sísmicos (CPDG) de PDVSA-INTEVEP por su colaboración.

### Referencias

- ANDEWS H. C.; HUNT B. R. (1977). “*Digital image restoration*”. Prentice-Hall, Signal Processing Series.
- BEKARA, M.; VAN DER BAAN, M. (2007). “*Local Singular Value Decomposition for Signal Enhancement of Seismic Data*”. *Geophysics*, Vol.72, 59-65.
- DE MEERSMAN, K.; ANSORGER, C. (2007). “*Ground Roll Removal and Signal Preservation by Cascading SVD Polarization Filters with Localized Fk-Filters*”. CSPG CSEG Convention. 450.

- DE MEERSMAN,; KENDALL, R. (2005). *A complex SVD-polarization filter for ground roll attenuation on multi-component data*. CSEG Convention.
- FORSYTHE G. E.; MALCOLM M. A.; MOLER, C. B. (1977). “*Computer Methods for Mathematical Computations*”. Cap. 9.
- FREIRE S. L. M.; ULRYCH, T. J. (1988). “*Application of singular value decomposition to vertical seismic profiling*”, *Geophysics*, Vol.53, 778-785.
- JURKEVICS, A. (1988). “*Polarization Analysis of three-component array data*”. *Bull. Seis. Soc Am.*, 78, 1725-1743.
- KLEMA, V. C.; LAMB, A. J. (1980). “*The Singular Value Decomposition: its computation and some applications*”. *Inst. Electr. and Electron. Eng., Trans. Automatic Control*. AC-25, 164-176.
- URSIN, B.; ZHENG, Y. (1985). “*Identification of Seismic Reflection using Singular Value Decomposition*”. *Geophys. Prosp.*, 33, 773-779.
- YILMAZ, OZ., (1987). “*Seismic Data Analysis*”. *Society of Exploration Geophysicists*, Volumen I.

# DEFORMACIONES GRAVITATORIAS PROFUNDAS EN LADERAS A LO LARGO DE LA FALLA ACTIVA DE BOCONÓ EN EL SECTOR CENTRAL DE LOS ANDES DE MÉRIDA, VENEZUELA OCCIDENTAL

**FRANCK A. AUDEMARD M; CHRISTIAN  
BECK<sup>2</sup> Y EDUARDO CARRILLO P.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas -FUNVISIS-. Departamento Ciencias de la Tierra, apartado Postal 76.880, Caracas, 1070-A, Venezuela. e-mail: [faudemard@funvisis.gob.ve](mailto:faudemard@funvisis.gob.ve)

<sup>2</sup>Université de Savoie, Laboratoire de Géodynamique des Chaînes Alpines -LGCA, 73376 Le Bourget du Lac Cedex, France. e-mail: [beck@univ-savoie.fr](mailto:beck@univ-savoie.fr)

<sup>3</sup>Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias de la Tierra, Los Chaguaramos, Caracas, Venezuela. e-mail: [eduardo.carrillo@ciens.ucv.ve](mailto:eduardo.carrillo@ciens.ucv.ve)

## Resumen

Aquí se describen dos ejemplos de deformaciones gravitatorias profundas en laderas (DSGSD por sus siglas en inglés) de gran tamaño en la alta montaña de los Andes de Mérida, Venezuela: el Páramo de Mucubají y el Cerro La Camacha. Estos movimientos en masa han deslizado en tiempos posteriores al Último Máximo Glaciar (LGM por sus siglas en inglés). Igualmente, ambos deslizamientos están en estrecha asociación con la traza activa de la falla de Boconó. El deslizamiento del Cerro La Camacha está delimitado por el noroeste por la falla, mientras que el de Mucubají está hasta cortado por la traza activa de la falla. El deslizamiento de Mucubají, de casi 10 km de largo, despega morrenas del LGM al nivel de su contacto basal con el basamento. El deslizamiento de La Camacha es del tipo sackung, incorporando dos masas gigantes que afectan la ladera noroeste completa del Cerro la Camacha. Este sackung tiene al menos 20 km de largo, en la dirección de la traza activa de la falla de Boconó. Concluimos que la combinación de fuerzas ligadas al diferencial altitudinal (fuerza gravitatoria) y excitación sísmica asociada a una falla de sitio es el agente desestabilizante de las laderas o del relieve en ambos casos. Aunque la (re-)activación cosísmica del deslizamiento de La Camacha es altamente probable, no hemos conseguido evidencia de ello aún. Por el contrario, el DSGSD de Mucubají muestra evidencias geomorfológicas, geodésicas y sedimentarias de actividad episódica en tiempos recientes, que podría ser atribuida a un disparador sísmico. En el caso particular del sackung de La Camacha, la desestabilización de su vertiente noroeste podría verse adicionalmente favorecida por la combinación de la cinemática dextral de la falla de Boconó con un plano de falla buzante al sureste.

**Palabras clave:** *Deslizamientos profundos, DSGSD, Sackung, Falla de Boconó, Mérida, Andes Venezolanos.*

## Abstract

Two very large deep-seated gravitational slope deformations (DSGSD) in the highlands of the Mérida Andes, Venezuela, are herein described: the Mucubají Pass and Cerro La Camacha. These slope movements have slid in post-Last Glacial Maximum (LGM) times. In addition, both landslides are in very close association with the active Boconó Fault trace. The Cerro La Camacha (Camacha Range) landslide is fault bounded along its northwest flank, whereas the Mucubají pass mass movement is even cut by the active fault trace. The almost 10 km long Mucubají slide mobilizes LGM moraine deposits along the unconformable basement contact. La Camacha slope movement is a sackung-type landslide, involving two huge masses that affect the entire northwestern slope of the La Camacha Range. This sackung is at least 20 km long, paralleling the active Boconó Fault trace. Combination of high relief energy (gravitational forces) and seismic shaking related to an on-site active fault could be responsible for the destabilization of the slopes or massif in both cases. Although the seismically-induced (re-) activation of the La Camacha landslide is very likely, there is no proof for that yet. Conversely, the Mucubají slide shows geomorphic, geodetic and sedimentary evidence of episodic activity in recent times, which could be ascribed to seismic triggering. In the particular case of the La Camacha sackung, the combination of dextral slip along the Boconó Fault and a SE-dipping fault plane could additionally favor the destabilization of the NW slope of the La Camacha Rangeon.

**Keywords:** *Deep-seated sliding, DSGSD, Sackung, Boconó Fault, Mérida, Venezuelan Andes.*

## Introducción

Varias misiones de campo y la interpretación de vistas aéreas han permitido la identificación y cartografía de dos deformaciones gravitatorias profundas en laderas (Deep-Seated Gravitational Slope Deformations –DSGSD- por sus siglas

en inglés), según la definición propuesta por Dramis and Sorriso-Valvo (1994). Se presenta información geomorfológica y geológica para describir estos movimientos en masa. También se discute las posibles razones de la concentración geográfica de estas dos grandes inestabilidades a lo largo de la muy activa falla dextral de Boconó, y el rol de esta falla en la iniciación y evolución de estos movimientos. Se escogieron estos dos casos de estudio por su gran tamaño, los rasgos geomorfológicos conspicuos y la proximidad a la falla activa de Boconó. Además, ambos casos están en zonas de fuerte relieve que han sufrido los efectos del Último Máximo Glaciar (Last Glacial Maximum –LGM- por sus siglas en inglés; conocido localmente como Glaciación Mérida Tardía por Schubert, 1974) y de la subsecuente desglaciación. Esta última se hace efectiva alrededor de 18 ka. Aun más, ambos sitios están en el mismo valle de los ríos Santo Domingo-Aracay y particularmente en la misma vertiente noroeste de la Sierra de Santo Domingo y de su prolongación noreste en el Cerro La Camacha, que fue afectada por una carga y descarga por peso de hielo más importante que la otra vertiente del valle.

## Deformaciones Gravitatorias Profundas en Laderas

Las inestabilidades profundas en laderas de grandes dimensiones han sido definidas de diferentes maneras a nivel mundial (Audemard *et al.*, 2010 y todas las referencias ahí incluidas). La mayoría de los casos reportados han sido atribuidos a formas diversas de hundimientos de la vertiente (“slope sagging”; Savage y Varnes, 1987; Hutchinson, 1988), un término derivado de la palabra alemana “Sackung” (Zischinsky, 1966). Esta definición presenta un significado similar al término relajamiento gravitatorio (“gravitational spreading”; Varnes *et al.*, 1989) y deformaciones gravitatorias profundas en laderas (“deep-seated gravitational slope deformation –DSGSD-”; e.g., Nemcok, 1972; Dramis and Sorriso-Valvo, 1994). Sin embargo, leves diferencias pueden persistir entre tales términos. Por ejemplo, un “sackung” difiere de un deslizamiento

grande clásico en la lentitud del proceso de deformación de la vertiente en el largo plazo, junto a la ausencia de bordes bien definidos y del abultamiento del pie del deslizamiento (McCalpin y Irvine, 1995). Los “sackungen” se ubican típicamente a lo largo de la cresta de filas en rocas masivas competentes, mimetizándose con las curvas de nivel, así como a lo largo del rumbo de discontinuidades mayores en las rocas (estratificación, foliación, fracturas y/o fallas).

Todos los DSGSD, en su definición más amplia, muestran rasgos morfoestructurales distintivos, tales como: filas dobles o múltiples, escarpes y contra-escarpes, hundimiento del tope de la fila, depresiones transversales a la fila, trincheras, depresiones (con o sin laguna), fisuras de tensión abiertas o abultamiento en el pie, entre otras (ver referencias en Audemard *et al.*, 2010). Los DSGSD son lentos pero continuos sobre largos períodos de tiempo, ocurren en laderas de alta pendiente (con al menos 500 m de desnivel), con dimensiones comparables a toda la ladera (áreas > 0,25 km<sup>2</sup>, volúmenes > 0,5 km<sup>3</sup>, espesor >100 m), y carecen de bordes y superficie basal bien definidos. Sus desplazamientos pueden ser relativamente pequeños en comparación con el tamaño de la vertiente, pero los movimientos acumulados pueden ser considerables. Pueden reactivarse luego de prolongados períodos de quiescencia o inactividad. Su velocidad a lo largo de la superficie de deslizamiento está típicamente entre pocos milímetros a algunos centímetros al año (en el orden de 0,4 a 5,0 mm/a, según Varnes *et al.*, 1989), y están frecuentemente en el límite de detección de los instrumentos de monitoreo (Bovis, 1990). Cuando son disparados o reactivados por sismos, su movimiento es a brincos, con la alternancia de períodos prolongados de quiescencia y momentos de reactivación cortos en ocasión de los sismos (ver referencias en Audemard *et al.*, 2010). En consecuencia, ameritan ser considerados como efectos superficiales sismo-gravitacionales potenciales que esencialmente resultan de la combinación de la vibración sísmica y fuerzas gravitacionales. Los principales agentes

detonantes de los movimientos en masa sísmicamente inducidos son: aceleraciones orientadas (carga dinámica); cambios en la mesa de agua inducidos por sismos; cambios cíclicos en la presión de poros y licuación; fallamiento y fracturamiento superficial sismotectónico (Radbruch-Hall y Varnes, 1976; Solonenko, 1977; Dramis and Blumetti, 2005).

### Zona de estudio

Los Andes de Mérida constituyen un rasgo fisiográfico prominente en Venezuela occidental. Se extienden en dirección SO-NE por unos 350 km, desde la frontera colombiana hasta la ciudad de Barquisimeto, estando sus picos más elevados próximos a los 5000 m en proximidad a Mérida. La formación de la cadena resulta de transpresión de edad plio-cuaternaria asociada a la convergencia oblicua entre los bloques continentales de Suramérica y Maracaibo (e.g., Audemard y Audemard, 2002). Esta configuración geodinámica actual es responsable de la ocurrencia de partición de deformaciones,

donde la cadena montañosa y ambos pie de montes se acortan en dirección NO-SE, mientras la falla subaxial de Boconó acomoda trancurrencia dextral paralelamente a la cadena (Audemard y Audemard, 2002). Audemard (2003) señala que los movimientos en masa sísmicamente inducidos y DSGSD (i.e.: “gravitational spreading”) juegan un papel mayor en la evolución paisajística en alta montaña y en la transferencia de masas desde las vertientes hasta los torrentes.

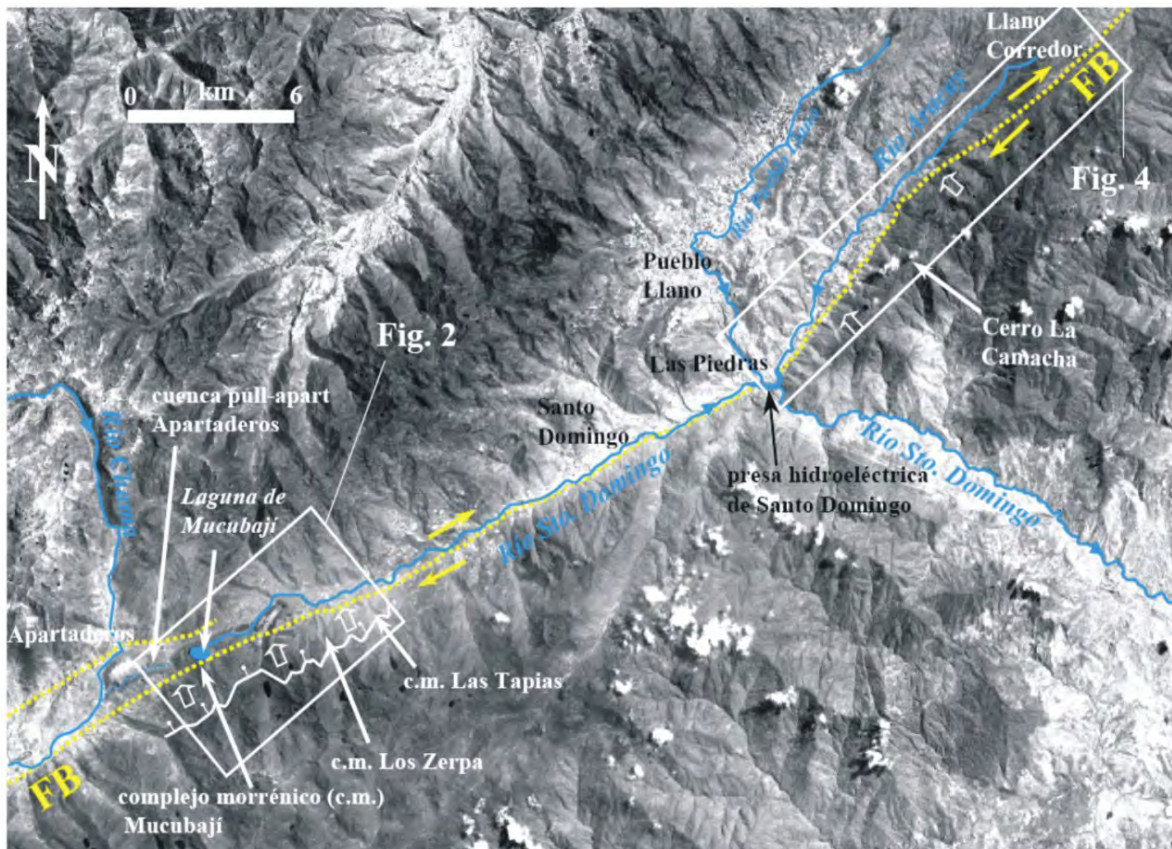
### La falla de Boconó y su actividad tectónica cuaternaria

La falla de Boconó es una falla dextral activa que se extiende por unos 500 km, parcialmente a lo largo de los Andes venezolanos y de la depresión de Yaracuy (i.e., Audemard, 2009). Esta falla presenta numerosas evidencias geomorfológicas, persistentes y consistentes, a lo largo de su traza principal de comprobada actividad tectónica cuaternaria, y hasta holocena, así como una comprobada actividad sísmica instrumental, histórica y prehistórica.

Por razones de espacio en esta versión resumida, se invita al lector a nutrirse de estas evidencias profusamente descritas en la versión original de este trabajo en Audemard *et al.* (2010), y particularmente presentes en el segmento bajo estudio.

### DSGSD en el valle de los ríos Santo Domingo y Aracay

Dos DSGSD han sido reconocidos y mapeados en el valle de los ríos Santo Domingo-Aracay, siendo el punto más bajo de su talweg aquel donde fue emplazada la presa José Antonio Páez (Santo Domingo). Cada DSGSD está respectivamente en las cabeceras de los ríos Santo Domingo y Aracay, en los páramos de Mucubají y Llano Corredor, respectivamente. Ambos movimientos en masa superan los 9 km de longitud, pero son bien distintos entre sí. Primero, describiremos el de Mucubají, ubicado hacia el SO del área de estudio, para luego hacer lo propio con el de Llano Corredor, ubicado diametralmente opuesto al primero (Fig. 1).



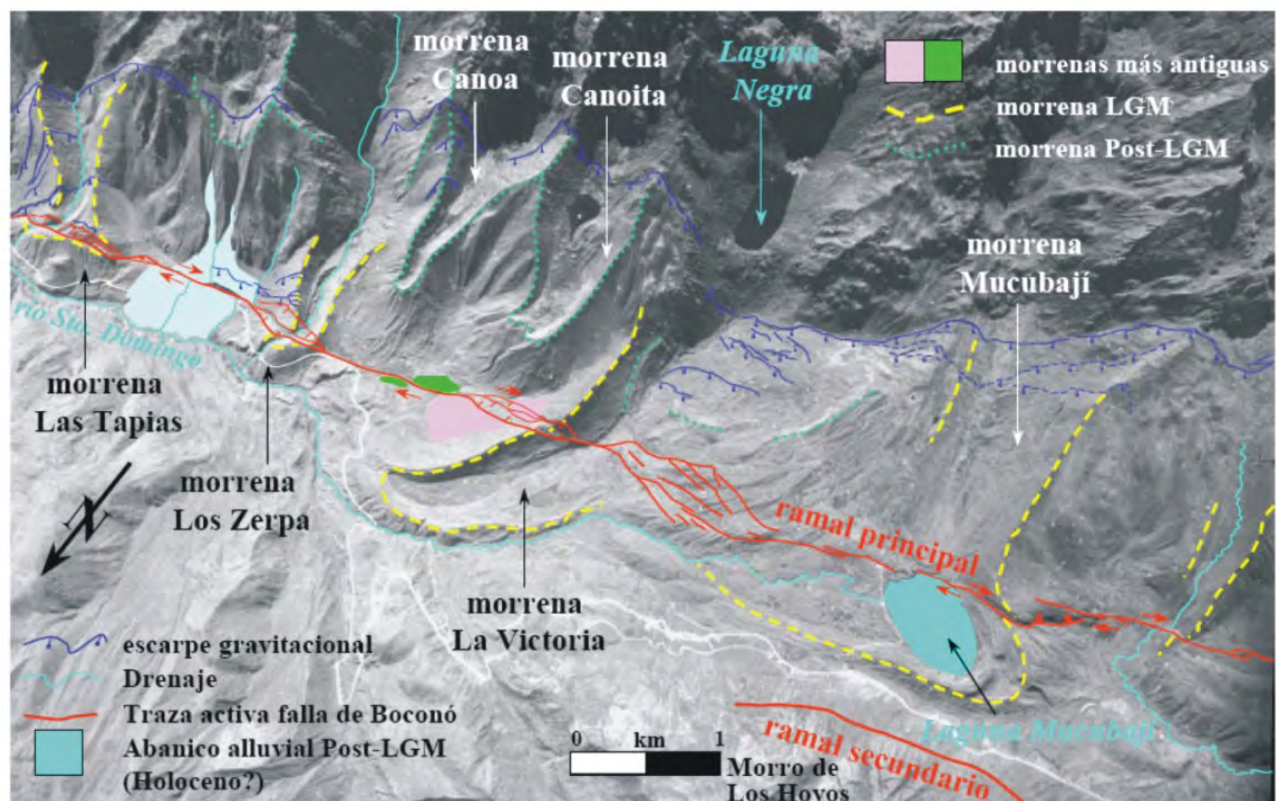
**Figura 1.** Fotografía aérea mostrando la ubicación relativa de los movimientos de laderas descritos a lo largo de la traza de la falla (línea punteada amarilla) sísmogénica de Boconó (FB) en el valle de los ríos Santo Domingo y Aracay. Se indica la ubicación de las figuras 2 y 4.

## El deslizamiento de Mucubají

La región de Mucubají expone un conjunto de complejos morrénicos en la divisoria de aguas de Mucubají, los cuales están bien preservados en el flanco noroeste, el menos soleado, de la Sierra de Santo Domingo. La Laguna de Mucubají se ubica en la divisoria de aguas de los ríos Santo Domingo y Chama (Fig. 1). Este antiguo lago glaciar está represado detrás de la morrena terminal del Pleistoceno tardío. El río Mucuñuque, el cual drena este complejo morrénico y alimenta la laguna, solía descargar en el río Chama hacia el SO antes de ser capturado por el río Santo Domingo, tal como lo evidencia el vertedero abandonado preservado hacia el SO de la morrena más externa (Fig. 2). Este abandono ha sido relacionado con un cambio mayor en la evolución de la laguna de Mucubají, registrado en los sedimentos lacustres y que tuvo lugar alrededor de 14-14,5 ka (referirse a Carrillo *et al.*, 2008 para más detalles). Esta morrena, así como 3 otras (La Victoria, Los Zerpa y Las Tapias, de SO a NE; Figs. 1 y 2) están desplazadas por la traza activa principal de la falla de Boconó (Fig. 2).

El complejo de Mucubají muestra la particularidad de albergar un lago activo (la laguna de Mucubají) justo detrás de la morrena más externa (Fig. 2), en vez de estar en una posición más hacia el macizo rocoso, como se esperaría en un sistema morrénico en retroceso; lo mismo ocurre en la morrena La Victoria. Por otra parte, el curso del río Mucuñuque actual está recostado contra su morrena lateral derecha (o noreste). Esto está adicionalmente sustentado por la presencia de abras de viento (antiguas gargantas de ríos) al oeste del curso actual del río Mucuñuque, preservadas en cuatro morrenas frontales de retroceso, inscritas dentro del complejo morrénico de Mucubají. Interpretamos que estas 3 evidencias son consecuencia del basculamiento hacia el NE y movimiento cuesta abajo de la totalidad de este complejo morrénico. Este movimiento gravitacional del complejo morrénico de Mucubají se ve atestiguado por un escarpe de exposición NO, de unos 5 a 6 m de alto, que corta el complejo morrénico en proximidad a su contacto basal discordante con las rocas ígneo-metamórficas precámbricas

aflorantes (Fig. 3). Este rasgo puede seguirse de forma confiable desde el fondo del complejo morrénico, hacia el NE como al SO, como se ilustra en la figura 2, sobre una distancia de al menos 9 km, siempre muy cerca o en el contacto antes indicado (Figs. 2 y 3), asemejando mucho a una estructura tipo "rimaya". Corre en posición proximal o basal de los complejos morrénicos de Las Tapias, Los Zerpa, La Victoria, Mucubají y parcialmente de El Caballo (de NE a SO; Fig. 2). El extremo noreste de la "rimaya" termina con los afloramientos de depósitos morrénicos del LGM. Por el contrario, su otro extremo está mal definido, aunque aún se visualiza con claridad en el fondo de la morrena de El Caballo. Este rasgo es característico de los DSGSD. Todos los rasgos antes descritos sugieren que la desestabilización de los complejos morrénicos del LGM ocurre hacia el norte-NE, aprovechando la alta energía gravitacional asociada a la fuerte incisión del río Santo Domingo. Esto podría verse adicionalmente favorecido por el hecho que la falla de Boconó corta el pie de la masa deslizada,



**Figura 2.** Cartografía del movimiento en masa del páramo de Mucubají y su relación con las morrenas del Pleistoceno tardío en el área, así como con la traza activa de la falla de Boconó. La ubicación relativa de esta figura se muestra en la figura 1.

sumado al efecto de descompresión que incorporaría un plano de falla de Boconó buzando al SE. Es muy probable que los desplazamientos cosísmicos, así como la excitación sísmica, a lo largo de este segmento de la falla de Boconó, pudiesen acelerar, sino desencadenar, movimientos episódicos de este gigantesco movimiento en masa. Tomando en cuenta su longitud, como el hecho que involucra varios complejos morrénicos en distintas posiciones altitudinales, entre 2800 y 3500 m, consideramos que es un deslizamiento profundo. Por otra parte, dado que el escarpe o corona de deslizamiento se encuentra en o en proximidad al contacto basal morrena-macizo rocoso, consideramos que el DSGSD está enraizado al nivel de esa frontera reológica, lo cual implica que la superficie de deslizamiento está al menos a 100 m de profundidad (como en Los Zerpa; Audemard *et al.*, 2002; Carrillo *et al.*, 2006) y eventualmente hasta tan profundo como a 500 m, como en el páramo de Mucubají (Audemard *et al.*, 2002).

La edad de activación de este DSGSD es desconocida, pero aparenta haberse movido en el Cuaternario tardío, principalmente en el Pleistoceno tardío y Holoceno, por

diversas razones: a) todos los depósitos del LGM en la región del páramo de Mucubají están afectados por el deslizamiento. El movimiento más viejo conocido de este DSGSD corresponde al basculamiento, que induce el cambio de vertedero de la laguna de Mucubají (alrededor de 14-14,5 ka); b) El fondo del valle del complejo de Mucubají, drenado por el río Mucuñuque, aguas arriba de la corona de deslizamiento, exhibe un sistema de siete pequeñas terrazas aluviales escalonadas preservadas a los lados del río, que implican que el movimiento de la masa deslizada ha sido a brincos, forzando al río Mucuñuque a restablecer o mantener su nivel de base acorde con aquel presente en el bloque hundido o deslizado. Este comportamiento episódico sugiere un origen sísmico; y c) No sólo los depósitos del LGM están cortados por la cicatriz de deslizamiento, sino igualmente los complejos morrénicos post-LGM de La Canoa y Canoita (Fig. 2).

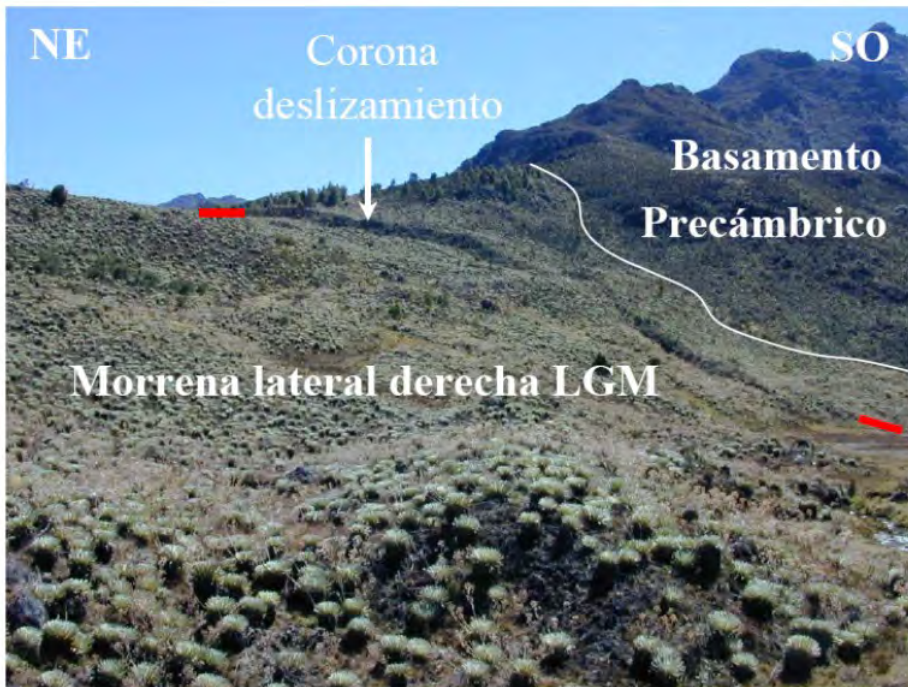
En referencia a su actividad presente, es probable que este DSGSD esté activo y moviéndose lenta y continuamente. Una red de puntos de triangulación geodésica por teodolito instalada en los años 1970 y 1980 por Henneberg y Schubert (1986)

para determinar la tasa de movimiento de la falla de Boconó, ha medido más bien acortamiento en la dirección NO-SE que transcurrencia dextral, de manera sorpresiva, en la zona correspondiente al pie del DSGSD. Este comportamiento cinemático y dinámico, se ha interpretado como acortamiento en la masa deslizada (complejo de Mucubají), por chocar contra la ladera opuesta, más rígida, de Morro de Los Hoyos.

## El deslizamiento de La Camacha

El valle de Aracay, drenado por el río homónimo, presenta un gradiente longitudinal de 12°, descendiendo desde los 3500 m hasta 1700 m snmm, sobre una distancia de unos 10 km. El río Aracay escurre a lo largo de la falda NO del Cerro La Camacha, el cual está en perfecta extensión de la Sierra de Santo Domingo hacia el NE, más allá de la garganta del río Santo Domingo (emplazamiento de la presa homónima). Las cumbres más altas del Cerro La Camacha alcanzan por encima de los 3800 m snmm y su línea de cresta se mantiene sobre los 3600 m por una distancia de 4 km. La traza de la falla de Boconó bordea el pie de la falda noroeste del Cerro La Camacha; el cual está constituido por rocas del Complejo Iglesias del Arqueano, de igual manera que la Sierra de Santo Domingo, y rocas intrusivas ricas en sílice del Paleozoico medio (Hackley *et al.*, 2005). En esta región, estas rocas presentan espesos mantos de alteración, en el caso que no fuesen posteriormente removidos por acción de los glaciares de alta montaña del LGM, como se puede observar en las partes altas del Cerro La Camacha por medio de fotos aéreas.

Tres movimientos en masa pueden distinguirse en el Cerro La Camacha; dos de ellos muy grandes mientras el tercero es más bien pequeño. Los más grandes están en los sectores oriental y central, mientras el más pequeño se ubica en su extremo más occidental, sobre el que el estribo izquierdo de la presa de Santo Domingo y su lago artificial se apoyan (Fig. 4). Cada uno de los escarpes (o coronas) identificados en los dos deslizamientos más grandes se



**Figura 3.** Vista de terreno hacia el sur de la corona de deslizamiento, donde afecta el complejo morrénico de Mucubají, en el fondo del valle del río Mucuñuque.  
Vista tomada desde el interior del complejo.

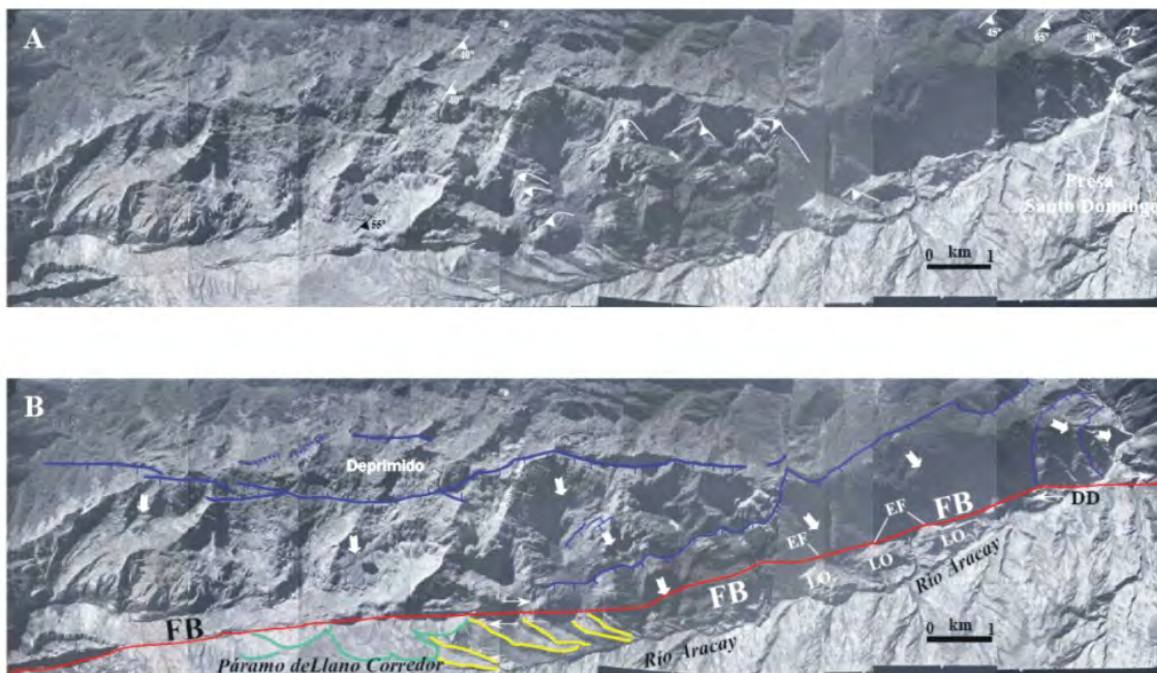
extienden de forma continua sobre unos 10 km y se solapan en su sector medio por unos 4 a 5 km. Estos escarpes de exposición NO corren de forma paralela a la traza activa de la falla de Boconó. La corona del tercer deslizamiento, por el contrario, exhibe una forma semi-circular y mira hacia el oeste (hacia el embalse). Este deslizamiento en roca parece rotacional y no mide más de 2 km de ancho (Fig. 4). Los dos deslizamientos mayores conjuntamente se extienden por 20 km a lo largo del Cerro La Camacha. La corona del deslizamiento más oriental se ubica a lo largo de la línea de cresta del Cerro La Camacha por un gran trecho de su extensión. Esta corona oriental puede subdividirse en tres tramos. Su porción oriental se ubica en la vertiente SE del cerro La Camacha, bajo la forma de un contraescarpe. Luego de cruzar la cresta, se exhibe como un tope con doble cresta (doble fila con depresión alargada en el medio). Luego, la porción central está representada por dos contraescarpes, uno en cada vertiente. Ello induce el colapso de la

zona de cresta. Aquí, el Cerro La Camacha presenta una cresta pobremente definida. La porción occidental de esta corona aparenta estar fuertemente controlada por la foliación (Fig. 4), lo cual no sucede en las otras 2 porciones por cortar oblicuamente a la foliación. Esta porción occidental de la corona, que se solapa con el segundo deslizamiento grande, corresponde a un contra-escarpe ubicado muy cerca de la línea de cresta. La altura de estos escarpes a partir de las vistas aéreas es al menos de la decena de metros.

El segundo deslizamiento puede subdividirse en dos porciones. La más oriental de estas porciones, que solapa el gran deslizamiento previamente descrito, se encuentra a media ladera de la vertiente NO del Cerro La Camacha y es un escarpe con exposición igual a la de la ladera. Este escarpe es paralelo a la foliación local (Fig. 4). Su orientación general es levemente oblicua (10°) a la de la traza de la falla de Boconó. Hacia el oeste, su corona

se mantiene constante altitudinalmente, hasta alcanzar la línea de cresta, donde converge con el escarpe principal del otro deslizamiento mayor. El Segundo segmento (el occidental) de este movimiento en masa pasa a la otra vertiente (la sureste), donde se exhibe como un contraescarpe. Se mantiene cerca de la línea de cresta del Cerro La Camacha, aún cuando ésta va perdiendo altura.

La descripción provista anteriormente de los 2 grandes deslizamientos permiten asemejarlos a “sackungen” descritos mundialmente. Es evidente que la superficie de deslizamiento reutiliza o se adapta a la foliación en rocas paleozoicas (Fig. 4). Además, estos 2 grandes movimientos en masa muestran bordes laterales mal definidos y no hay presencia de deformación de pie de ladera en el Cerro La Camacha. El DSGSD muestra una depresión elongada a lo largo de la cresta, donde la foliación por su oblicuidad con la vertiente no favorece los movimientos en masa (Fig. 4).



**Figura 4.** Fotomosaico aéreo del Cerro La Camacha, armado a partir de las fotos 091-100 de la misión 010455 (Cortesía de Cartografía Nacional; actualmente IGVS). Su ubicación relativa se muestra en la figura 1. A) Vista aérea del Cerro La Camacha, indicando el emplazamiento de la presa de Santo Domingo. Nótese la expresión morfológica muy clara de la falla de Boconó a través de distintos ambientes.

B) Cartografía de los “sackungen” translacionales de La Camacha, igual que del deslizamiento rotacional pequeño afectando el sitio de presa. La traza de la falla de Boconó también se indica, la cual desplaza dextralmente varias morrenas del LGM y post-LGM en el páramo de Llano Corredor. Grandes lomos de obturación (LO) y ensilladuras de falla (EF) próximos a la presa delínean la falla. La leyenda de colores para las líneas de cresta de las morrenas es la misma que en la figura 2. DD: drenaje desplazado (bayoneta dextral del río Aracay).

El inicio de la activación de este sackung de más de 20 km de largo no ha sido aún precisada. No obstante, sí la hipótesis sugerida por Soulas *et al.* (1987) sobre un eventual abandono pretérito de la traza activa de Boconó a lo largo del curso del río Aracay fuese confirmada, se podría argumentar que la actividad acumulada de este gigantesco sackung en tiempo geológico habría podido finalmente desraizar la parte más superior del plano de falla de Boconó. La falla habría tenido entonces que rectificar su geometría fuertemente alabeada, cortando a través de la masa deslizada. Cabe también destacar que a pesar que los contraescarpes son excelentes receptáculos de depósitos cuaternarios, lo cual parece ser el caso en el sackung de La Camacha, sus escarpes cortan principalmente rocas del basamento paleozoicas o más antiguas. No obstante, podemos aseverar que este DSGSD del tipo sackung ha sido reactivado posterior al LGM (o Glaciación Mérida tardía). Algunos escarpes o porciones de ellos lucen redondeados y viejos, pero la mayoría de los cartografiados en la figura 4 se muestran filosos y jóvenes, inclusive aquellos contraescarpes que se oponen al movimiento descendente de los últimos glaciares del LGM.

### **Grado de asociación entre los DSGSD y la falla de Boconó**

La falla de Boconó es la principal fuente generadora de terremotos en el occidente de Venezuela (Audemard *et al.*, 2000), produciendo los sismos más grandes con los períodos de retorno más cortos (Audemard *et al.*, 1999; 2008; Audemard, 2008; 2009b, 2010). Hemos mostrado que esta falla corre a lo largo del pie de estos grandes DSGSD, o dentro de la propia masa deslizada. Además, el movimiento dextral de Boconó, como para el valle inferior del río Aracay, aumenta por sí sólo el gradiente topográfico, al incrementar el relieve del Cerro La Camacha en comparación con el fondo del valle vecino del río Aracay. Por otra parte, un buzamiento alto hacia el SE de la falla de Boconó también incorpora un efecto de vacío por debajo del Cerro La Camacha, al desplazarse éste dextralmente por efecto de la falla de Boconó.

En términos de evidencias directas, una gran reorganización gravitacional cosísmica del complejo morrénico de Mucubají ocurrió cercano a 14-14,5 ka, induciendo un basculamiento general del sistema hacia el N-NE (Carrillo *et al.*, 2008). Este complejo también registra movimientos episódicos, como lo atestigua el conjunto de terrazas escalonadas del río Mucuñuque preservadas por encima de la corona del deslizamiento. Esta evidencia en particular sugiere contundentemente que la cinemática de tal DSGSD es inducida por terremotos fuertes. Por último, resultados geodésicos apuntan a la ocurrencia de deformaciones compresivas en el pie del deslizamiento. Esta información geodésica, aunada al comportamiento a brinco a largo plazo del DSGSD de Mucubají, permite proponer que éste se mueve de forma continua (“creep”) con aceleraciones puntuales cosísmicas. Para el sackung del Cerro La Camacha, no hay evidencia directa de activación alguna durante sismos aún, pero se han identificado sitios potenciales para evaluaciones paleosísmicas en escarpes del sackung como de la falla de Boconó.

### **Conclusiones**

Las zonas de alta montaña de los Andes de Mérida en Venezuela, particularmente en la Sierra de Santo Domingo, como en su extensión noreste denominada el Cerro La Camacha, en el noreste del estado Mérida, muestran claras evidencias de deformaciones gravitatorias profundas en laderas (DSGSD por sus siglas en inglés). Dos casos aquí se presentan y discuten: el páramo de Mucubají y el Cerro La Camacha. Ambos movimientos están en clara asociación con la traza activa de la falla de Boconó. El Cerro La Camacha está limitado al pie de su flanco noroeste por la traza activa de la falla de Boconó. El mismo flanco noroeste de este relieve se ve afectado por un sackung de al menos unos 20 km de largo. Este DSGSD involucra el basamento Precámbrico, reutilizando primariamente los planos de foliación. Se puede considerar un deslizamiento de tipo translacional. Los picos del Cerro La Camacha presentan un diferencial altitudinal de hasta unos 2.000 m por encima del fondo del valle del río

Aracay, y generalmente es de al menos 500 m, siendo un agente facilitador de la generación y posterior deslizamiento de este DSGSD.

El movimiento en masa del páramo de Mucubají está de hecho cortado por la traza activa de la falla de Boconó. Aunque se le puede clasificar como DSGSD, este deslizamiento únicamente afecta a los complejos morrénicos (de NE a SO, Las Tapias, Los Zerpa, La Victoria, Mucubají y El Caballo) del Último Máximo Glaciar (LGM, según sus siglas en inglés), despegados de su sustrato rocoso por la suela del deslizamiento. Este DSGSD también remobiliza complejos morrénicos más jóvenes (Canoa y Canoita) formados durante la desglaciación post-LGM. Dado que su corona luce como una estructura tipo rimaya, ubicada en el contacto entre los depósitos morrénicos y el sustrato rocoso competente, creemos que la superficie basal de deslizamiento se emplaza en dicha frontera reológica. Parece igualmente un deslizamiento translacional.

La combinación de una alta energía potencial típica de un relieve de altas pendientes y fuertemente inciso, con una excitación sísmica generada por una falla de sitio activa (sin considerar la talla del sismo que puede producir la falla de Boconó), es responsable de la desestabilización de los relieves limitados al pie por la falla de Boconó, en cada caso. El DSGSD del páramo de Mucubají muestra evidencias de movimientos episódicos al largo plazo, intercalados con movimiento continuo (“creep”) contemporáneo como lo sugiere la medición repetida de una red geodésica de triangulación por teodolito originalmente instalada para medir la cinemática de la falla de Boconó. Este movimiento en masa puede estar combinando deslizamiento cosísmico episódico con deslizamiento asísmico continuo intersísmico.

El extremo suroeste del Cerro La Camacha está seguramente deslizando de manera rotacional, como lo muestra la remediación repetida de redes geodésicas de triangulación instaladas para el monitoreo de la presa José Antonio Páez en la década

de 1970 y 1980. Por el contrario, no tenemos evidencia aún de que el gigantesco sackung afectando este cerro sea (re-)activado por sismos, pero sí podemos precisar que se ha movido en tiempos post-LGM (es decir, en el Holoceno). Su origen sísmico se ve sugerido por sus dimensiones, tipo de movimiento en masa y geometría, así como su asociación directa con la falla de Boconó que afecta el pie del deslizamiento. La cinemática dextral de la falla de Boconó, aunada a un plano de falla buzante fuertemente al SE, igualmente favorecen la reactivación cosísmica del DSGSD de La Camacha. El efecto de vacío creado bajo una falla “aparentemente” inversa induciría la desestabilización o el colapso instantáneo de toda la vertiente.

Estos grandes deslizamientos de alta montaña tienen una contribución importante en el rebalanceo de las masas en la superficie terrestre, así como en la progresiva destrucción en tiempo geológico de las grandes cadenas de montañas.

## Referencias

AUDEMARD, F. A. 2003. *Geomorphic and geologic evidence of ongoing uplift and deformation in the Mérida Andes, Venezuela*. Quaternary International 101-102C: 43-65.

AUDEMARD, F. A. 2008. *Historia sísmica y segmentación sismogénica de la falla de Boconó con base en el análisis geológico de sedimentos recientes deformados (por vía de trincheras y núcleos continuos)*. Proyecto Fonacit 2001002492. Informe técnico final FUN-025, 2008. 83 pp + 1 anexo.

AUDEMARD, F. A. 2009. Falla de Boconó, Venezuela (VE-06b y VE-06c). *In Proyecto Mutinacional Andino. Geociencia para las comunidades andinas (eds.): Atlas de deformaciones cuaternarias de Los Andes*. Publicación Geológica Multinacional, 7: 260-272.

AUDEMARD, F. A. 2009b. *Segmentation of the Boconó Fault from paleoseismic trench results, Mérida Andes, Venezuela*.

VII International Conference on Geomorphology, Melbourne, Australia, 6-11/07/2009 (resumen; en CD).

AUDEMARD, F. A. 2010. *Seismogenic Fault Segmentation of the Boconó Fault from Paleoseismic Trench Results, Western Venezuela: NE-Directed Rupture during the Latest Earthquake Cycles?* Hokudan International Symposium on Active Faulting 2010, Japan: Forecasting Large Earthquakes from Active Faults in Time and Space: 6-8 (resumen extendido).

AUDEMARD, F. A., BECK, C. Y CARRILLO, E. 2010. *Deep-seated gravitational slope deformations along the active Boconó fault in the central portion of the Mérida Andes, western Venezuela*. Geomorphology 124: 164-177.

AUDEMARD, F.A., PANTOSTI, D., MACHETTE, M., COSTA, C., OKUMURA, K., COWAN, H., DIEDERIX, H. Y SAWOP PARTICIPANTS. 1999. *Trench investigation along the Merida section of the Boconó fault (Central Venezuelan Andes)*. Tectonophysics 308: 1-21.

AUDEMARD, F. A., OLLARVES, R., BETCHTOLD, M., DÍAZ, G., BECK, C., CARRILLO, E., PANTOSTI, D. Y DIEDERIX, H. 2008. *Trench investigation on the main strand of the Boconó fault in its central section, at Mesa del Caballo, Mérida Andes, Venezuela*. Tectonophysics 459: 38-53.

AUDEMARD, F. A., BECK, C., CANO, V., CARRILLO, E., CASTILLA, R., COUSIN, M., JOUANNE, F., MELO, L. Y VILLEMEN, T. 2002. *Stability of Quaternary morainic complexes cut by the Boconó fault, Mérida Andes, western Venezuela*. Proceedings Vth International Symposium on Andean Geodynamics –V ISAG-, Toulouse, France, 49-52.

AUDEMARD, F. E. Y AUDEMARD, F.A. 2002. *Structure of the Mérida Andes, Venezuela: relations with the South America-Caribbean geodynamic interaction*. Tectonophysics, 345(1-4): 299-327.

BOVIS, M. J. 1990. *Rockslope deformation at Affliction Creek, southern Coast Mountains, British Columbia*. Canadian Journal of Earth Sciences 27: 243-254.

CARRILLO, E., BECK, C., AUDEMARD, F. A., MORENO, E. Y OLLARVES, R. 2008. *Disentangling Late Quaternary climatic and seismo-tectonic controls on Lake Mucubají sedimentation (Mérida Andes, Venezuela)*. Special issue of Palaeogeography, Palaeoecology and Palaeoclimatology 259(2-3): 284-300.

CARRILLO, E., AUDEMARD, F. A., BECK, C., COUSIN, M., JOUANNE, F., CANO, V., CASTILLA, R., MELO, L. Y VILLEMEN, T. 2006. *A Late Pleistocene natural seismograph along the Boconó fault (Mérida Andes, Venezuela): the moraine-dammed Los Zerpa paleo-lake*. Bulletin de la Société Géologique de France 177(1): 3-17.

DRAMIS, F. Y BLUMETTI, A. M. 2005. *Some considerations concerning seismic geomorphology and paleoseismology*. Tectonophysics 408: 177-191.

DRAMIS, F. Y SORRISO-VALVO, M. 1994. *Deep-seated gravitational slope deformations, related landslides, and tectonics*. Engineering Geology 38 (3-4): 231-243.

HACKLEY, P. C., URBANI, F., KARLSEN, A. W. Y GARRITY, C. P. 2005. *Geologic shaded relief map of Venezuela: 2 sheets*. Open-file report, USGS.

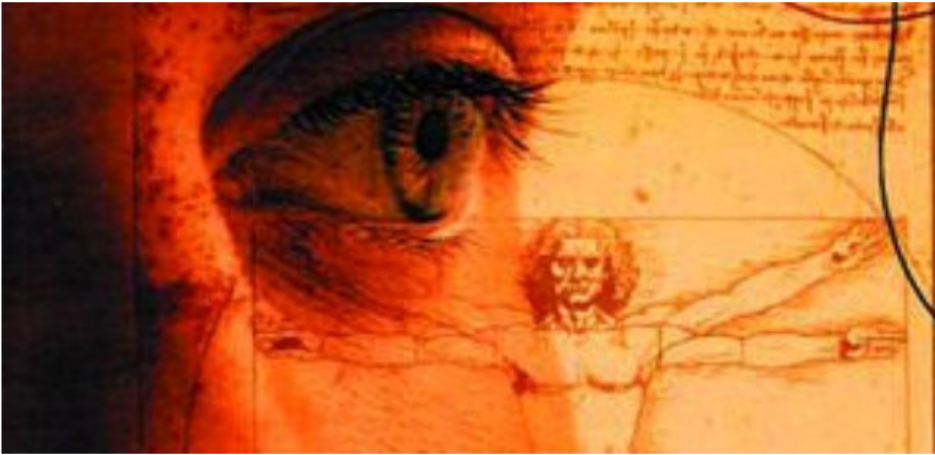
HENNEBERG, H. G. Y SCHUBERT, C. 1986. *Geodetic networks along the Caribbean-South-American plate boundary*. Tectonophysics, 130: 77-94.

MCCALPIN, J Y IRVINE, J. R. 1995. *Sackungen at Aspen Highlands Ski Area, Pitkin County, Colorado*. Environmental and Engineering Geoscience 1: 277-290.

NEMCOK, A. 1972. *Gravitational slope deformation in high mountains*. Proceedings of the 24th International

- Geologic Congress, Montreal, Section 13, 132-141.
- RADBRUCH-HALL, D. H. Y VARNES, D. J. 1976. *Landslides –cause and effect*. Bulletin of the International Association of Engineering Geology –IAEG/AIGI-13: 205-216.
- SCHUBERT, C. 1974. *Late Pleistocene Merida Glaciation, Venezuelan Andes*. Boreas 3, 147-151.
- SOLONENKO, V. P. 1977. *Landslides and collapses in seismic zones and their prediction*. Bulletin of the International Association of Engineering Geology –IAEG/AIGI-15: 4-8.
- SOULAS, J.P., SINGER, A. Y LUGO, M. 1987. *Tectónica cuaternaria, características sismogénicas de las fallas de Boconó, San Simón y del piedemonte occidental andino y efectos geológicos asociados a la sismicidad histórica (Proyecto Sumandes)*. Informe interno Funvisis para Maraven S.A., 90 pp.
- VARNES, D. J., RADBRUCH-HALL, D. Y SAVAGE, W. Z. 1989. *Topographic and structural conditions in areas of gravitational spreading of ridges in the western United States*. U. S. Geological Survey Professional Paper 1496, 28 pp.
- ZISCHINSKY, U. 1966. *On the deformation of high slopes*, Proceedings of 1st Conference of the International Society of Rock Mechanics, Lisbon, 2: 179-185.

## AL ENCUENTRO ENTRE HUMANISMO Y MEDICINA



*«Quien sólo de medicina sabe, ni medicina sabe»  
Letamendi*

Algunos comentarios sobre las ponencias: “*Humanismo y Genoma Humano*” y “*Salud y Enfermedad en la literatura*”.

### Resumen

Bajo una interpretación personal se describen las dos conferencias dictadas por los doctores: Alexis Bello y Jon Aizpúrua en el foro “*Al encuentro entre Humanismo y Medicina*” realizado como parte de la programación en el marco de la entrega del Premio Francisco “De Venanzi” y Geociencias-APIU-Fundación-UCV, 2011 en el auditorio Tobías Lasser. Facultad de Ciencias,UCV.

### Abstract

On a personal interpretation it is described two lectures given by the doctors: Alexis Bello and Jon Aizpúrua in the forum “*The encounter between Humanism and Medicine*” held as part of the program based on the award “Francisco De Venanzi” and Geosciences-APIU-Foundation-UCV, 2011 in the auditorium Tobias Lasser of the Faculty of Sciences. UCV.

En el marco de la entrega de los premios: “Francisco De Venanzi” y Geociencias-APIU-Fundación-Fundación UCV” el pasado día 8 de julio del 2011, en el auditorio “Tobías Lasser” de la Facultad de Ciencias de la UCV, se desarrolló un encuentro histórico entre estas dos grandes áreas correspondientes al premio anual 2011: Ciencias de la Salud y Humanidades. Áreas del conocimiento unidas por el hombre como protagonista (objeto y sujeto de ellas bajo diferentes posturas filosóficas), así, dos brillantes conferencias se dieron cita en el

### CONSUELO RAMOS DE FRANCISCO

*Vicepresidente de la APIU/UCV*

*Individuo de Número de la Sociedad Venezolana de Historia de la Medicina (SVHM)*

*lacony@hotmail.com*

auditorio de la Facultad de Ciencias de la UCV, las conferencias magistrales fueron desarrolladas por los doctores **Alexis Bello** y **Jon Aizpúrua**, docentes universitarios de destacada trayectoria académica y profesionales del área médica y de las Humanidades respectivamente; así, la primera conferencia, pudiéramos llamarla apasionante, fue dictada por el Dr. Alexis Bello, quien desarrolló el tema **“Humanismo y Genoma Humano”**, la segunda disertación fue magistralmente expuesta por el Prof. Aizpúrua, se titula **“Salud y Enfermedad en la literatura”**.

## Al encuentro bajo una Interpretación

Primeramente intento como público asistente de este encuentro expresar y comentar tan importantes temas de estas dos magistrales conferencias bajo la óptica personal, tratando de describir el contenido y de los dos magistrales discursos, en tal sentido algunas de los planteamientos no fueron descritos o expresados tal como aparecen en este trabajo.

**“Humanismo y Genoma Humano”**: En la primera conferencia de este encuentro, diríamos que de este diálogo, el Dr. Alexis Bello inició su disertación expresando que *“al hablar de medicina o de las ciencias de la salud no se puede dejar de lado al hombre, a lo humano, ya que la ética médica es inherente al hombre, al humanismo”*. Continuaba el Dr. Bello señalando... *“humanismo y medicina”* son inherentes, son inseparables, en tal sentido la medicina debe ser comprendida como un proceso de la vida... Si nos preguntáramos *¿Qué es el humanismo?* y por otra parte *¿El humanismo incluye al hombre?* para resolver o dar respuesta a estas interrogantes debemos revisar primeramente el término **“Humanismo”**, así el Diccionario de la Real Academia (DRAE) lo define como: *“cultivo o conocimiento de las letras humanas. 2. Movimiento renacentista que propugna el retorno a la cultura grecolatina como medio de restaurar los valores humanos. 3. Doctrina o actitud vital basada en una concepción integradora de los valores humanos”*. Esta concepción implica al



Dr. Alexis Bello

hombre y su espíritu y el hombre y sus valores producto de los procesos culturales. Por otra parte el profesor Pérez Tamayo (2010) concibe dentro de un análisis a la luz de otros autores *“que el espíritu humanista imbuido en el científico le impide poner en la ciencia una fe mítica, creyéndola de valor absoluto, y le ayuda a comprender, humildemente, la relatividad de ella y a admitir que la ciencia no cubrirá nunca el campo entero de las medicina; que por grandes, por desmesurados que sean sus avances, quedará siempre un campo muy ancho para el empirismo del conocimiento”*, así Pérez Tamayo considera que la postura en medicina del nuevo humanismo aleja al médico del cientismo y lo conduce al *“humanitarismo”*, por otra parte cabe destacar que la medicina científica contemporánea cuenta con un vasto caudal de conocimientos y un gran desarrollo científico y tecnológico que nunca antes había poseído, donde la relación médico-paciente se hace cada vez más compleja e impersonal.

Además, la complejidad de la práctica médica actual incluye el desarrollo de especialices (fragmentación del conocimiento) la cual se ha señalado que atenta contra una práctica médica que permita una relación más directa con los pacientes (visión pragmática y tecnológica), así el paciente es visto por

diferentes especialistas y evaluado por diferentes ópticas y por distintos procesos tecnológicos y es separado como unidad biopsicosocial. Es importante recordar que *“el diálogo médico-paciente permite hacer una buena historia clínica, establece una relación humana de conocimiento, de comunicación, de diálogo, la cual ha sido señalada como una indiscutible función curativa (Schiappacasse, Elso, 2008).*

En tal sentido la medicina del siglo XX y del presente siglo se ha caracterizado por la hegemonía del conocimiento científico llamada *sociedad de la Información* o *sociedad del conocimiento*, así como por el extraordinario desarrollo tecnológico justificado en los avances de la ciencia, proceso que se le ha conocido como *“era de la tecnología”* o como la *“era de la especialización”*, donde el ser humano busca, por una parte, adaptarse a las experiencias que enfrenta y aprender de él (Dilthey, 1994) y por otra, comprenderse a sí mismo en una comunidad (Morin y Kern, 1993). Por su parte Pedro Lain señala que aún hoy *“los médicos no somos capaces de articular de manera aceptable lo que del hombre enfermo sabemos, viéndolos por un lado como simple organismo vivo y por otro mirándole como una persona”* y describe, en su trabajo publicado *“La relación medico-enfermo”*, los aspectos relacionados con *“el sentimiento de enfermedad”* (sentimiento corporal (Lain Entralgo, Pedro, 1981).

El *hombre* es el objeto fundamental de la Medicina y, en consecuencia, el conocimiento del hombre constituye la base del saber médico. Es necesario pensar en la salud como un derecho humano fundamental y prioritario, situación que implica reconocer la salud como una responsabilidad colectiva y como una política pública, por ende, como responsabilidad del Estado.

La relación médico paciente es el acto médico en esencia, esta relación es eminentemente humana y social, busca y promueve el bien integral del paciente, del ser humano, de la sociedad. Cuando el acto médico no se oriente a este fin se habla de una Medicina *“deshumanizada”*,



entendimos que el acto médico a través de la historia busca eliminar el dolor, el dolor humano, busca comprender e interpretar al enfermo como un ser biopsicosocial y ha estado constituido en todos los tiempos por la vocación de servicio al prójimo e impregnado de sentimientos humanitarios hacia el paciente y por lo tanto a su familia y a la comunidad.

El arte de “curar” implica “cuidar de cierta cosa, poner bien a una persona o animal, a un organismo o a una parte que está enferma” (DRAE), es sanar. Desde el Juramento Hipocrático en el siglo V antes de Cristo, se consideró a la Medicina como de origen divino, como un regalo de los Dioses, y por ende, un bien superior que los médicos compasivamente entregan a sus semejantes, en tal sentido el médico debe tener vocación y misión, y según el juramento hipocrático. (Juramento Hipocrático). La práctica médica combina necesariamente, las ciencias de la vida con el humanismo; es ciencia y es arte, y hemos sido tímidos en la responsabilidad de entregarles a los jóvenes médicos instrumentos válidos para su correcta formación académica con una dimensión humanística (Lain Entralgo, Pedro, 1981).

No hay un concepto único para definir lo que se considera como *salud*. Los conceptos han ido cambiando a lo largo de la historia, así como varían según las distintas culturas y los diferentes sectores sociales. Esto sucede porque el concepto de salud ha sido y es una construcción social, histórica, política, que responde a determinadas visiones e interpretaciones sobre lo que es la vida- la muerte/ la salud- la enfermedad (Malvido, E., 1999).

Por otra parte, hoy día se ha señalado que el rasgo que mejor define a la cultura médica moderna es la tecnología, sin embargo, el ser humano se aferra a la fe, a la creencia religiosa, a la confianza, a la vida, a la relación humana como vínculo en la relación médico-paciente. El *humanismo* en *medicina* se redefine como “actitud” y acciones del médico que demuestran interés y respeto por su paciente, diseccionadas hacia los intereses, inquietudes y valores de los enfermos, generalmente relacionados a los aspectos espirituales, psicológicos y sociales y que ubica al ser humano como su preocupación esencial, en el centro de la reflexión... La ciencia pura no puede descontextualizar al ser humano médico de su condición plural, sometida al influjo

de numerosos factores que lo hacen mejor y parecerse un poco más a los dioses que lo engendraron: literatura, poesía, arte, música, danza, gastronomía, arquitectura, historia y muchos otros aspectos culturales, locales y universales, incuestionablemente lo enriquecen y lo disponen filosóficamente al ejercicio sabio de su arte médica” (Vera-Delgado, Adolfo, 2004).

En su disertación, sustentado en impactantes y oportunas fotografías, Bello revisó la evolución y avances en los estudios de la genética, así, a la luz de las investigaciones y avances científicos; a la genética se le ha señalado como la ciencia del hoy y del mañana, encargada de estudiar los genes, y como toda ciencia ha tenido su desarrollo a lo largo del tiempo desde el siglo XIX, cuyos orígenes se remontan a los importantes aportes de Gregorio Mendel (1866), y con más ahínco a finales del siglo XX y principios del XXI, llamada hoy genética moderna, con los estudios de Miescher y el de Griffith, la época del *ADN* con los trabajos de Avery, MacLeod y MacCarty, Watson y Crick, Rosalind Franklind y Nirenberg, continuando con la época de la **Genómica**, como el conjunto de ciencias y técnicas dedicadas al estudio integral del funcionamiento, el contenido, la evolución y el origen de los genomas (Enciclopedia de los genes). Hoy está considerada como una de las áreas más vanguardistas de la nueva Biología, sustentada en el trabajo de Sanger, Mullis y conducido y gerenciado como el Proyecto “*Genoma Humano*” y su aporte a la humanidad. En el año 2004 se crea un catálogo de aproximadamente el 75% de los genes que se cree posee el genoma humano. Este catálogo, “*Human Full-length Complementary-DNA Annotation Invitational Database*”, ha sido elaborado por un equipo internacional liderado por Takashi Gojobori (Enciclopedia de los genes y Antiñolo, Guillermo, 2006).

En la actualidad, se cuenta además con importantes servidores de acceso público, como el del NCBI (National Center for Biotechnology Information), que permite que cualquier usuario con conexión a Internet tenga acceso a la secuencia completa del genoma de decenas de

organismos y a las secuencias de cientos de miles de genes de distintos organismos. (Human Genome Project).

La **genómica** que se ha desarrollado a lo largo de los años implica un potencial económico, social y ambiental, hoy se trabaja en la medicina genómica, la genómica agropecuaria, la forense, la ambiental, entre otras, y quizás uno de los mayores aportes a la medicina es el referido a las enfermedades genéticas. La mayoría de las enfermedades genéticas que afectan a humanos son poligénicas (enfermedades cardiovasculares, asma, cáncer, entre otras) de cientos de miles de genes de distintos organismos (Human Genome Project).

En el futuro, la información sobre la secuencia genómica completa podrá aplicarse en el tratamiento individual de pacientes, incluso en recién nacidos, dando lugar a una medicina más individualizada. Refirió por otra parte los elementos éticos, el fraude científico y la realidad que se vive en estas investigaciones. Humanismo, ciencia y tecnología deben armonizar para producir bienestar social. Hoy nos preguntamos ¿cuáles son los límites de la tecnología en el cuerpo humano?, en este sentido, un informe de UNESCO, destaca como límite, el respeto a la dignidad humana.

Entendimos además que el conocimiento de secuencias completas, también tiene aspectos negativos, ya que puede llevar



Dr. Jon Aizpúrua

a la discriminación de algunas personas identificadas como portadores de secuencias que determinen enfermedades, trastornos y rasgos físicos, las investigaciones continúan y el hombre sigue en la lucha contra la enfermedad y “reconoce que las investigaciones sobre el genoma humano y sus aplicaciones abren inmensas perspectivas de mejoramiento de la salud de los individuos y de toda la humanidad, pero destacando que deben al mismo tiempo respetar plenamente la dignidad, la libertad y los derechos de la persona humana, así como la prohibición de toda forma de discriminación fundada en las características genéticas” (UNESCO,1997).

A través de bellas y conmovedoras imágenes, el Dr. Bello planteó el impacto de la tecnología, los cambios, y futuras investigaciones las cuales abren nuevas expectativas a la medicina, así como el campo de la bioética. Indiscutiblemente la influencia que la Medicina ha tenido una gran repercusión en la relación médico-paciente, pilar básico del acto médico. Finalmente el encuentro entre Medicina y Humanismo es permanente... es un abrazo eterno.

## Salud y Enfermedad en la Literatura

El Dr. Aizpúrua, por su parte, en una brillante prosa discursiva refirió la expresión “**Humanismo**” disertó sobre su origen y evolución. Acotó sobre el humanismo referido al género “**humano**” (colectividad, familia, sociedad, prójimo, semejantes, referido al hombre o de la humanidad, (Moliner, 1997) y la derivación de dicho concepto de los términos: *Humanidades, humanizar, humanista, humanitario, humanitarismo, entre otros, para referir los conocimientos o estudios que enriquecen el espíritu, cultivo del hombre, de su ser interno, preocupación por el bienestar del prójimo, personas de gran cultura, cualidad de humanitario.* Y “humanitas” asociado propiamente lo que el término griego *filantropía*, amor hacia nuestros semejantes, pero en él, dicho término estaba rigurosamente unido a las “*litterae*”

o estudio de las letras clásicas. Agregó que el lenguaje crea y humaniza al hombre, luego ese lenguaje se tradujo en la escritura y con ella se comunica.

Revisó además, el proceso de las **humanidades**, las cuales constituyen desde la época de los griegos un campo del saber muy peculiar, referido a la temática tan acuciante como es el “*hombre y sus problemas*”, pero por lo mismo, es sumamente complejo para someterlo a la rigurosidad y exactitud del conocimiento científico. Hoy los avances en la medicina, sus investigaciones y nuevos paradigmas y el impacto de la tecnología han dado origen a una nueva ciencia la bioética (fenómeno contemporáneo).

Refirió además la palabra “**enferma**” del latín “*in-fermus*”, no firme, débil, referida al hombre y su dolencia. Planteó algunos relatos de los textos antiguos y de la edad media que dan fe de la presencia de las enfermedades a lo largo de la historia, podemos referir La Ilíada, la cual se inicia con la descripción de la peste, esta asola el campamento griego con motivo de la captura de la hija de un sacerdote de Apolo por parte de los griegos.

La enfermedad se explica como castigo de los dioses por las faltas cometidas por los hombres; la enfermedad como castigo divino, describe la escuela Hipocrática (desequilibrio de los cuatro humores del cuerpo). Y el valor del juramento hipocrático: así la escuela hipocrática sostenía que la enfermedad era el resultado de un desequilibrio en el cuerpo de los cuatro humores.

Podemos citar la historia descrita por Tucídides, quien hace descripciones de grandes epidemias y pestes; por otra parte se desarrolló en la Edad Media un género literario conocido como “*Los regimina sanitatis*” los cuales se equipararían hoy con los libros de autoayuda.

Entre otros libros podemos revisar El Decameron, de Giovanni Boccaccio (1351) con las grandes pestes, y así una serie de libros dan fe de que la enfermedad y la

muerte están presentes en la narrativa literaria, entre otros ejemplos encontramos “La muerte de Ivan Ilich” (1910), de León Tolstói), El árbol de la Ciencia, de Pío Baroja (1911), El Dr. Zhivago, de Boris Pasternak (1957), Ensayo sobre la Ceguera, de José Saramago (1996); y más recientemente “Paula” de Isabel Allende (1994) y pudiéramos hacer una larga lista.

Aizpúrua comentó además otros interesantes libros. En Edgar Allan Poe (1809- 1849) son frecuentes los relatos que nos sitúan ante la enfermedad y el autor se sirve de ella para hacer presente a la muerte en sus cuentos. Mediante la alusión a diferentes enfermedades queda sugerida en sus narraciones donde la muerte está presente. La presencia constante de la enfermedad en los personajes de Dostoievsky (Fiódor Mijáilovich Dostoievski, (1823-1881) hace que la atmósfera de sus novelas quede teñida de cierta irrealidad, que se ve acentuada por las conductas (Bajtín, M. 2007). Muerte en Venecia (1912) es la condena individual y voluntaria en medio de la indiferencia colectiva.

Por su parte casi toda la literatura de Thomas Mann aborda el tema de la enfermedad. Desde “La montaña mágica” (1912) cuya historia entera gira en torno al hospital de tuberculosos, a raíz de una visita a su esposa en el Sanatorio Wald de Davos (Alpes Suizos) en el que se encontraba internada, la obra narra la estancia de su protagonista principal, el joven Hans Castorp, en un sanatorio de los Alpes suizos, hasta la sutil Mario y el mago, cuyas secuelas de una recuperación de la tosferina en los hijos del narrador. Además señala que “las epidemias han azotado a la literatura con la misma virulencia que a la realidad”. El recuento de los libros cuyo tema central es justamente las plagas y sus circunstancias es tan largo como inútil (Cayuela Gally, Ricardo, 2002).

Otro trabajo digno de mencionar es el interesante análisis de la obra de Horacio Quiroga, entre ellas: “Los buques suicidantes” (1906) pertenece al libro Cuentos de amor de locura y de muerte, publicado por primera vez en 1917. «El

desierto» (1923) aparecido en el libro homónimo de 1924 y «Los destiladores de naranjas» publicado en 1923, Los desterrados (1926), considerada la obra de plena madurez de Quiroga y donde su talento se despliega con mayor intensidad, coherencia y realismo científico adecuado a los conocimientos de la medicina científica y, por supuesto, la enfermedad (lo patológico) situaciones que aparecen en una enorme cantidad de sus relatos y con una gran variedad de matices, expresada en un lenguaje real, lo que evidencia el enorme interés de Quiroga por el conocimiento científico y técnico (Pis Diez, 2010).

La revisión del discurso literario permitió mirar la enfermedad y la muerte como protagonistas de un sinfín de novelas. Se hizo referencia a la presencia de la enfermedad como evidencia a lo largo del desarrollo del género histórico-literario, la enfermedad y el dolor presentes en varias obras literarias; así autores, protagonistas, enfermedades y hechos de salud y medicina hacen vida en el género literario, citó e interpretó otras obras como: Don Quijote, La Dama de las Camelias, la patología y pobreza en la obra de Juan Rulfo (escritor, guionista y fotógrafo mexicano) con su obra “Pedro Páramo”, de Don Jorge Luis Borges, quien nos cuenta de sus sueños, terrores nocturnos y pesadillas, dando rienda suelta a su visión y revisión de varias obras literarias, citas de clásicos de la literatura, donde el análisis de éstos o cualquiera otro texto literario depende siempre de la percepción del lector, pero el tema enfermedad está siempre presente. Diferentes obras literarias recurren a la medicina para expresar el motivo y fin de la existencia humana en espera de tiempos mejores, de cambios, lamenta el dolor humano. Es indiscutible que el discurso sobre la enfermedad se hace presente en innumerables obras literarias.

Todas ellas son historias inolvidables, que han gozado de enorme difusión. Encontramos desde la novela histórica, novelas cortas, ensayos, el cuento, la novela de aventuras, la narración romántica, las memorias...

A manera de colofón: Son muchas las publicaciones aparecidas en los últimos años en revistas de gran circulación y de gran prestigio, en relación con este tema tan amplio, entre otros: la Academic Medicine (de los Estados Unidos de América) y el Medical Teacher (de Europa), distintos congresos y reuniones sobre Historia de la Medicina (Colombia, México, España, otros) han incluido el tema “Humanismo y Medicina” y ha sido abordado desde distintas perspectivas y ópticas. Este encuentro propuesto por la APIU/UCV fue momento propicio para una importante reflexión a la luz de dos distinguidos profesores. El tema que hoy nos ocupa en relación con el Humanismo y Medicina permite revisar problemas como la ética, la enfermedad, la conducta médica, la literatura y su discurso, la muerte, la tecnología, la ciencia y su quehacer, la formación del profesional médico, el proyecto genoma, el padecimiento, entre muchos otros. Hoy asistimos una vez más al encuentro entre humanismo y medicina.

## Referencias

- BAJTÍN, M. (2007). “*El discurso en Dostoievski: ensayo de estilística*”. En Antología del formalismo ruso y el grupo de Bajtín. Vol. II: Semiótica del discurso y posformalismo bajtiniano. Ed. Emil Volek. Madrid: Fundamentos, 1995. 239-48.
- CAYUELA GALLY, RICARDO. (2009). *Literatura y enfermedad: tres casos clínicos*. Revista Letras Libres, junio. Disponible en: <http://www.letraslibres.com/revista/libros/literatura-y-enfermedad-tres-casos-clinicos?page=0,1> (Consultado 26/05/2012)
- DICCIONARIO DE LA REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (DRAE). Disponible en: ([http://dm.alot.com/app/diccionario-gratis/es-ve?camp\\_id=3947&gclid=CKncysnin7ECFYOc7QodUg4xWQ](http://dm.alot.com/app/diccionario-gratis/es-ve?camp_id=3947&gclid=CKncysnin7ECFYOc7QodUg4xWQ))
- DILTHEY, WILHELM. (1994). *Una perspectiva histórica de su fundamentación de las ciencias el espíritu (primera parte)*. En:

- Hernández Chirinos, Mario, *Perspectivas docentes textos y Contextos*, 30: 70-77. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/51355815/Articulo->
- ENCICLOPEDIA DE LOS GENES. [http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human\\_Genome/publicat/jmmbbag.pdf](http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/publicat/jmmbbag.pdf)  
Consultado: 16/05/212
- FRAILE, P. (1997). *Desafío de fin de siglo: humanizar la medicina*. Educación Médica Anales de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile) 15: 136
- GRACIA, D. (1997). *El juramento de Hipócrates en el desarrollo de la Medicina*. Educación Médica, Anales de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile) (5): 95.
- HAUSER, ARNOLD. (1979). *Historia social de la literatura y el arte*. 2 ed. Barcelona: Labor, 1979.
- HOWELL J. D. (1999). *El rol del médico en un mundo de tecnología*. Academic Medicine 74: 244.
- HUMAN GENOME PROJECT. (2004) *Revisiones actualizadas*. Disponible en: [http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human\\_Genome/home.shtml](http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/home.shtml)  
(Consultado:26/04/2012)
- JURAMENTO HIPOCRÁTICO. Versión redactada y traducida en 1964 por Louis Lasagna, Facultad de Medicina de la Universidad de Tufts.(EEUU) Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Juramento\\_hipocr%C3%A1tico](http://es.wikipedia.org/wiki/Juramento_hipocr%C3%A1tico) (rev. 15/07/2012)
- MALVIDO, ELSA. (1999) *Crónica de la buena muerte a la santa muerte en México*. Instituto Mexicano de Antropología. Revista Arqueología Mexicana. 76: 20-27.
- MORIN, EDGAR. *La noción de sujeto*. En: Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad. Shitman Dora Friet (compilador). Buenos Aires: Paidós, 1994. 67-85p.
- MOLINER, MARÍA (1967). *Diccionario de uso del español*. Barcelona, Ed. Gredos. V. 2.
- NASTASI, JOSÉ ANTONIO (2011). *Desarrollo de la Genética moderna*. Desde Mendel hasta el proyecto genoma humano. Portales Medicos.Com <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/3715/1/Desarrollo-de-la-Genetica-moderna-Desde-Mendel-hasta-el-proyecto-genoma-humano.html>
- OYEBODE F. *The medical humanities: literature and medicine*. Clin Med 2010; 10: 242-4.
- PÉREZ TAMAYO, RUY (2010). *Humanismo y medicina*. Rev. Fac. de Medicina de la UNAM 53(6):38-43.
- PIERCE, BENJAMÍN A. (2005). *Genética, un enfoque conceptual*. 2ed. Editorial Médica Panamericana. México. 866 p. ISBN: 8479038896.
- PIS DIEZ (2000). *Enfermedad y literatura en Horacio Quiroga*. Asclepio: Revista de historia de la medicina y de la ciencia, end\_of\_the\_skype\_highlighting52:73-88.
- PRIMROSE, S. B; TWYMAN, R. M. (2003) *Principles of Genome Analysis and Genomics*. 3ª ed. Blackwell Publishing.
- SCHIAPPACASSE FERRETI, ELSON, (2008) *“Consideraciones acerca de la medicina actual”*. Discurso de Incorporación como Individuo de número de la Academia de Medicina de Chile. Bol. Academia de Medicina de Chile. Disponible en: [www.institutodechile.cl/2012/nomina.htm](http://www.institutodechile.cl/2012/nomina.htm) (consultado el 11/06/2011).
- UNESCO (1997). *Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos*. Paris/UNESCO
- VIAL, J. (1997). *El impacto de la tecnología en medicina*. Educación Médica. Anales de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile) 15: 128
- VERA-DELGADO, ADOLFO (2004). Humanismo y medicina, y algunas reflexiones pertinentes. Revista Colombiana de Cardiología, Noviembre/Diciembre 2004,4(6): ISSN 0120-5633.
- VÁZQUEZ-LÓPEZ, FRANCISCO; RODRÍGUEZ-VIGIL, BEATRIZ Y GOTOR-CORRALES, M. LUISA. *La literatura como recurso didáctico complementario en la enseñanza y aprendizaje de la dermatología*. Educ. med. [online]. 2012,15(1): 31-36. ISSN 1575-1813. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1575-18132012000100008&script=sci\\_abstract](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1575-18132012000100008&script=sci_abstract)

**Figuras tomadas de:** rincondealejandria.blogspot.com/2009/02/la-enfermedad-y-la-literatura.htm

# ACTO DE PREMIACIÓN Y VINO DE HONOR



Orfeón Universitario interpretando el Himno Nacional



Vista de las Autoridades Universitarias y público invitado al acto de premiación en el Auditorio "Tobías Lasser" de la Facultad de Ciencias



Orfeón Universitario



Vicerrector Académico, Dr. Nicolás Bianco



Invitados especiales



Los ex Presidentes de la APIU: Dra. Inirida Rodríguez, Coordinadora del Vicerrectorado Académico, Dr. Nicolás Bianco, Vicerrector Académico, Dr. Claudio Bifano, miembro de la Facultad de Ciencias y Presidente de la Académica de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales con los Doctores María Esculpi, Decana y Manuel Martínez, Coordinador Comisión de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería durante el Vino de Honor ofrecido por la Fundación UCV



Junta Directiva APIU 2011-2013



Dra. Gabriela Contreras, nueva Editora de la Revista Tribuna del Investigador con el Dr. Alberto Pertuz, Presidente de la APIU (2011-2013) durante el Vino de Honor a los homenajeados

## INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

### **TÍTULO DEL TRABAJO EN LETRA FUENTE TIMES NEW ROMAN, TAMAÑO 12, ALINEADO AL CENTRO. MAYÚSCULA, NEGRITA**

Una línea en blanco (todas las líneas en blanco en Times New Roman, Tamaño 10)

Nombre y Apellido de los autores completos (en todos los casos, omitir títulos profesionales o académicos) centrados y escritos en letra fuente Times New Roman, Tamaño 10, efecto Versales. Ej.

LUIS FERNANDEZ<sup>1</sup> Y DANIEL HERNÁNDEZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Central de Venezuela. Escuela de Ingeniería Eléctrica . e-mail :xxxx

<sup>2</sup>Universidad Monteávila . e-mail:yyyy

*1 línea en blanco*

#### **RESUMEN**

*1 línea en blanco*

El resumen en Español del artículo es obligatorio y será precedido por el subtítulo **RESUMEN**, centrado, escrito en fuente Times New Roman, tamaño 10, Mayúsculas, Negrita. El texto del resumen utilizará la fuente Times New Roman, tamaño 10, alineación de párrafo justificado, sin sangrías a la derecha o izquierda y espacio (entre líneas) sencillo. **El resumen no excederá de 16 (dieciséis) líneas.** Deberá estar escrito en un solo párrafo de tipo informativo. Debe ser adecuado para su reproducción (sin necesidad de una nueva redacción) por revistas especializadas (Chemical Abstracts, Engineering Abstracts, etc.) y deberá especificar brevemente el proceso experimental y las conclusiones.

1 línea en blanco

*Palabras Clave:* deben incluirse al menos 5 (cinco) Palabras Clave, separadas por comas. Utilice estilo Normal, fuente Times New Roman, tamaño 10, alineación de párrafo justificado, sin sangrías a la derecha o a la izquierda y con espacio entre líneas sencillo.

*2 líneas en blanco*

### **TÍTULO TRADUCIDO AL INGLÉS EN LETRA FUENTE TIMES NEW ROMAN , TAMAÑO 12, ALINEADO AL CENTRO. MAYÚSCULA, NEGRITA**

*1 línea en blanco*

#### **ABSTRACT**

El «Abstract» en inglés, al igual que el resumen en español, es obligatorio. Será precedido por el subtítulo **ABSTRACT**, centrado, escrito en fuente Times New Roman, tamaño 10, Mayúsculas, Negrita. El texto del resumen utilizará la Fuente Times New Roman, Tamaño 10, alineación de párrafo justificado, sin sangrías a la derecha o izquierda y espacio (entre líneas) sencillo. El «abstract» no excederá de 25 (veinticinco) líneas. Deberá estar escrito en un solo párrafo de tipo informativo. Debe ser adecuado para su reproducción (sin necesidad de una nueva redacción) por revistas especializadas (Chemical Abstracts, Engineering Abstracts, etc.), y deberá especificar brevemente el proceso, los resultados y las conclusiones principales.

1 línea en blanco.

*Keywords:* Deben incluirse las Palabras Clave traducidas al inglés, separadas por comas. Utilice estilo Normal, fuente Times New Roman, tamaño 10, alineamiento con párrafo justificado, sin sangrías a la derecha o a la izquierda y con espacio entre líneas sencillo.

*2 líneas en blanco*

#### **INTRODUCCIÓN**

*1 línea en blanco*

La introducción y el resto del texto del trabajo deben escribirse a espacio sencillo, a dos columnas, en un solo lado del papel y en hojas tamaño carta (21,5 x 28 cm), con márgenes de 2,5 cm por lado y espaciado entre columnas de 0,5 cm, utilizando estilo Normal, fuente Times New Roman, tamaño 10, alineamiento con párrafo justificado, sin sangría, sólo en caso de que el trabajo sea aceptado para su publicación.

Se aconseja a los autores utilizar subtítulos descriptivos de la forma siguiente: Introducción, Técnicas Experimentales, Resultados, Discusión, Conclusiones, Agradecimientos y Referencias. Los **SUBTÍTULOS** de cada sección en estilo Título 2, fuente Times New Roman, tamaño 10, mayúsculas, negrita, sin numeración, separados del párrafo anterior con una línea en blanco, y del párrafo siguiente con una línea en blanco.

**El manuscrito debe ser claro y conciso y preferiblemente con una extensión total no mayor de 15 páginas incluyendo figuras y tablas.** Se preparará en formato **.doc** en procesador de textos **MS Word versión 6.0 en adelante**. Se enviarán al Comité Editor de la Revista 1 CD y 3 copias con las siguientes características: texto escrito en hojas tamaño carta, a doble espacio, en Times New Roman 12. Cada Figura y Tabla se anexarán al final del manuscrito en hojas separadas. La Versión Final del artículo para su publicación también será preparada en formato MS Word.

Para el contenido del trabajo serán utilizados los siguientes formatos y alineaciones:

**Abreviaturas, símbolos y terminología.** En caso de incluir en el texto abreviaturas nuevas o especiales, debe incluirse en el manuscrito un listado de las mismas con su significado. La terminología química debe incluirse de acuerdo con las normas del Comité de Nomenclatura de la IUPAC (Internacional Unión of Pure and Applied Chemistry). Las

unidades deben seguir las Normas del Sistema Internacional de Unidades.

**Leyendas, Gráficos y Tablas:** Deben ser incluidas en el texto final conservando tamaño y tipo de letra (Times New Roman 10), en colores blanco y negro. Cada figura, gráfico y tabla se anexarán al final del manuscrito en hojas separadas, sólo en el caso de arbitraje.

**Tablas** – Construidas con la herramienta Tabla del procesador MS Word, deberán ser numeradas consecutivamente, referidas en el texto e insertadas en el lugar correspondiente. Para su incorporación en el texto, dejar una línea en blanco antes de la tabla y dos líneas en blanco después de ella. Cada tabla debe tener un título breve. Las aclaratorias deben estar al pie, no en el título. Los encabezamientos de las columnas serán cortos, abreviados y cuando sea necesario, serán explicadas en notas al pie.

**Títulos de tablas** – Deberán ser incluidos en una línea inmediata superior de la Tabla y alinearlos a la izquierda, coincidiendo con el margen izquierdo de la tabla. Utilice fuente Times New Roman, tamaño 10. Ejemplo:

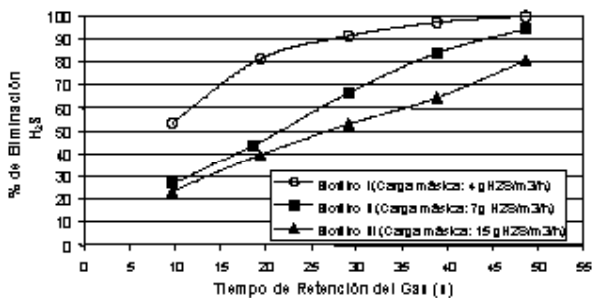
**Tabla 1.** Parámetros técnicas analíticas utilizadas.

Parámetro	Técnica Analítica	Unidad
pH	Directo, Potenciométrico	-----
SST	SM, Gravimétrico	mg/L
SSV	SM, Gravimétrico	mg/L
DQO	SM, Reflujo Abierto	mg/L

SM: Standard Methods

**Figuras / Fotografías** – Todas las figuras, gráficos, ilustraciones y fotografías serán consideradas como figuras y deberán ser numeradas consecutivamente con números arábigos, referidas en el texto e insertadas en el lugar correspondiente. Su presentación se hará en blanco y negro. Las foto micrografías deben incluir una escala gráfica. En caso de requerir leyendas, éstas deberán escribirse utilizando fuente Times New Roman, tamaño 10. Para su incorporación en el texto, dejar una línea en blanco antes de la figura y dos líneas en blanco después de ella.

**Título de Figura / Fotografía** – Deberá ser incluido en la línea inmediatamente inferior de la Figura, alineado a la izquierda, coincidiendo con el margen izquierdo de la Figura y utilizando fuente Times New Roman, Tamaño 10. Ejemplo:



**Figura 1.** Eliminación de H<sub>2</sub>S en función del tiempo de retención para diferentes cargas máscas en los biofiltros.

**Fórmulas o Ecuaciones** – Deberán ser generadas por editores de ecuaciones actualizados, utilizando fuente Times New Roman, tamaño 10, negritas y centradas. También deberán ser numeradas en secuencia y referidas en el texto. Para su incorporación dejar una línea en blanco, antes y después de la ecuación. Ejemplo:

$$\frac{\partial(\phi)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(\rho u) + \frac{\partial}{\partial y}(\rho v) = 0 \quad (1)$$

**Referencias:** Las referencias deben limitarse a trabajos publicados pertinentes al artículo y citadas en el texto. Un «Abstract» identificado adecuadamente /Abs.) puede ser citado sólo cuando sea la única fuente bibliográfica disponible. Los autores son responsables de la exactitud de las referencias. Las referencias deben ser ordenadas alfabéticamente. La cita de cada referencia debe ser incluida en el texto por el apellido del autor y año de publicación. Cuando la cita de cada referencia tenga más de un autor se colocará según el ejemplo: (Acosta *et al.* 2004). El estilo de citación debe ser el siguiente:

**Artículos:** Apellido del primer autor, seguido por las iniciales de su nombre, iniciales del nombre y apellido de cada coautor, año, título del trabajo (solamente con la primera letra en mayúscula), nombre de la revista (abreviado como en Word List of Scientific Periodicals y en letras cursivas o subrayado, volumen: página inicial – página final. Se debe utilizar fuente Times New Roman 10, efecto versales para el nombre del o los autores. Alineación de párrafo justificado y sangría de 0,7 cm a la izquierda a partir de la segunda línea del párrafo. Ejemplos:

CANDAL, M. V., ROJAS, H., JIMÉNEZ, J. (2008). *Effect of the injection molding process conditions over the determination of Kt curves for plastic parts*, Polymer-Plastics Technology and Engineering, 47 (1-3), pp. 89-95.

BRINDLEY, G.W. & BROWN, J. (1980). *Crystal structure of clay minerals and their X-ray identification*. Mineral Society Monograph. Nº 5, p. 169.

PI-HURGELL, J. (1998). *Implantes en la región pterigomaxilar: estudio retrospectivo con seguimiento de 1 a 10 años*. Proceedings of II. Cons. Gen. de Col. de Od. y Est. of Spain. 3-4:339-48. Downloaded 9 March 2000 from <http://www.fodontonr.unr.edu.ar/aartcient%EDficos.htm#RESOLUCIÓN%20PROTÉTICA%20EN%20UNA%20HEMIMANDIBULECTOMIA%20TOTAL>.

## TITLE IN TIMES NEW ROMAN 12, CENTERED, CAPITALS, BOLD

Blank line (all blank lines in Times New Roman, 10)

Authors' names (omitting professional or academic titles) centered and written in Times New Roman, 10, Versailles effect, e.g.

LUIS FERNANDEZ<sup>1</sup> Y DANIEL HERNÁNDEZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Central de Venezuela. Escuela de Ingeniería Eléctrica. e-mail :xxxx

<sup>2</sup>Universidad Monteávila e-mail:yyyy

*1 blank line*

### RESUMEN

*1 blank line*

The Abstract in Spanish is mandatory and will be entitled **RESUMEN**, centered, written in Times New Roman, 10, Capitals, Bold. The text of the Abstract will be in Times New Roman, 10, justified without indents left or right and single spaced. **The «Resumen» should be no longer than 16 lines.** It should be written in a single paragraph and be of the informative type. It should be suitable to be reproduced (without re-writing) by specialized Journals (Chemical Abstracts, Engineering Abstracts, etc.) and should briefly specify both the experimental procedure followed and the conclusions.

*1 blank line*

**Keywords:** at least five Keywords should be included, separated by commas. Use Normal, Times New Roman 10, justified without indents left or right and with a space between single lines.

*2 blank lines*

## TITLE IN ENGLISH IN TIMES NEW ROMAN 12, CENTERED, CAPITALS, BOLD

*1 blank line*

### ABSTRACT

The Abstract in English is also mandatory and will be preceded by the heading **ABSTRACT**, centered, written in Times New Roman, 10, Capitals, Bold. The text of the Abstract will be in Times New Roman, 10, justified without indents left or right and single spaced. **The Abstract should be no longer than 15 lines.** It should be written in a single paragraph and be of the informative type. It should be suitable for reproduction (without re-writing) by specialized Journals (Chemical Abstracts, Engineering Abstracts, etc.) and should briefly specify both the experimental procedure followed and the conclusions.

*1 blank line*

**Keywords:** at least five Keywords should be included, separated by commas. Use Normal, Times New Roman 10, justified without indents left or right and with a space between single lines.

*2 blank lines*

## INTRODUCTION

*1 blank line*

The introduction and the rest of the text must be written single spaced, in two columns, on one side of A4 size paper (21.5 x 28 cm), with left and right margins of 2.5cm, leaving a space of 0.5 cm between columns, in Normal, Times New Roman 10, paragraphs justified without indentation, should the work be accepted for publication.

Authors are recommended to use the following descriptive sub-headings: Introduction, Methodology,

Results, Discussion, Conclusions, Acknowledgements and References. **SUBHEADINGS** in each section in Title 2 style, Times New Roman 10, capitalized, bold, not numerated, and separated from the previous and following paragraph by a blank line.

**The manuscript must be clear and concise, preferably no more than 15 pages in length including figures and tables.** It should be submitted in the **.doc** format using **MS Word version 6.0 or later**. One copy on CD plus three paper copies should be sent to the Editorial Board of the Journal with the following characteristics: text written on A4, double spaced in Times New Roman 12. All Figures and Tables are to be added at the end of the manuscript on

separate sheets. The final version of the article shall also be written using MS Word.

The following guidelines should be observed concerning the body of the text:

**Abbreviations, symbols and terminology.** In the case of including new or special abbreviations, a list of the same with their meanings must be included in the manuscript. Chemical terms must be used in accordance with the standards set by the Nomenclature Committee of the IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry). Units must be according to International System of Units Standards.

**Legends, Graphs and Tables:** Should be included in the final text maintaining size and font (Times New Roman 10), in black and white. Each figure, graph and table will be attached at the end of the manuscript on separate sheets, only in the case of peer review.

**Tables** – Created with the MS Word Table tool, all Tables must be numbered consecutively, referred to in the text and inserted in the appropriate places. Leave one blank line before and two blank lines after each one. Each Table must have a short title. Comments must be placed at the foot of the Table, not with the title itself. Column headings must be short, abbreviated and, where necessary, explained in

footnotes.

**Titles of Tables** – Must be included in a line immediately above the Table and justified to the left, coinciding with the left margin of the Table. Use Times New Roman 10. Example:

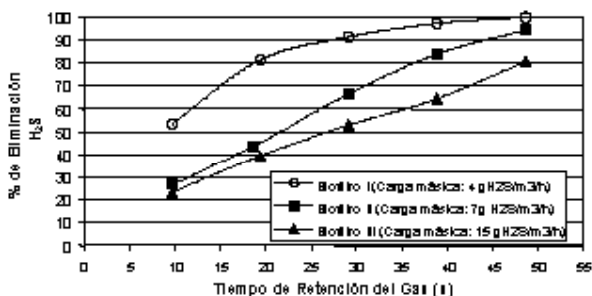
**Table 1.** Analytical technical parameters used.

Parameter	Analytical Technical	Unit
pH	Direct, Potenciométrico	-----
SST	SM, Gravimetric	mg/L
SSV	SM, Gravimetric	mg/L
DQO	SM, Open Reflux	mg/L

SM: Standard Methods

**Figures / Photographs** – All figures, graphs, illustrations and photographs will be considered as figures and must be numbered consecutively using Arabic numerals, referred to in the text and inserted in the appropriate places in black and white. Micrographic photos must include a graphic scale. In the case of requiring legends, these must be written using Times New Roman 10. Leave one blank line before and two after each Figure.

**Title of Figure / Photograph** – Must be included in a line immediately below the Table and justified to the left, coinciding with the left margin of the Figure. Use Times New Roman 10. Example:



**Figure 1.** Elimination of H<sub>2</sub>S in function of retention time for different loads in the biofilters.

**Formulas or Equations** – Must be created by editors of updated equations using Times New Roman 10, bold and centered. They should also be numbered in sequence and referred to in the text. Leave one blank line before and after each one. Example:

$$\frac{\partial(\epsilon)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(\rho u) + \frac{\partial}{\partial y}(\rho v) = 0 \quad (1)$$

**References:** References should be limited to published work pertinent to the article and cited in the text. An Abstract, suitable identified (Abs.) may be used on condition it is the sole bibliographical source available. Authors are responsible

for the preciseness of their references. References must be alphabetically ordered. Each reference should be included in the text by author's name and year of publication. When there is more than one author, the following example should be followed: (Acosta et al. 2004). Citations should follow these guidelines:

Articles: Surname of first author, followed by initials, initials of the name and the surname of co-author, year, title of the work (only the first letter capitalized), name of the journal (abbreviated as in Word List of Scientific Periodicals and in italics or underlined, volume: first page – last page. Written in Times New Roman 10, Versailles effect for the name(s) of the author or authors. Paragraph justified with a left indent of 0.7cm after the second line. Examples:

CANDAL, M. V., ROJAS, H., JIMÉNEZ, J. (2008). *Effect of the injection molding process conditions over the determination of Kt curves for plastic parts*, Polymer-Plastics Technology and Engineering, 47 (1-3), pp. 89-95.

BRINDLEY, G.W. & BROWN, J. (1980). *Crystal structure of clay minerals and their X-ray identification*. Mineral Society Monograph.Nº 5, p. 169.

PI-HURGELL, J. (1998). *Implants in the pterigomaxilar region: retrospective study with 1 to 10 years follow-up*. *Journal of II General . Cons. Gen. de Col. de Od. y Est. de España*. 3-4:339-48. Downloaded 9 March from <http://www.fodonto.unr.edu.ar/aartcient%EDf%20EN%20U%20N%20A%20HEMIMANDIBULECTOMIA%20TOTAL>

# TRIBUNA DEL INVESTIGADOR

Volumen 12, Número 2. 2011

Editorial	2
Intervención de Fernando González Jiménez, presidente saliente de APIU en el acto anual de entrega de los Premios Francisco de Venanzi-2011, breve informe de actividades, otras observaciones y reconocimientos	3
Palabras de la Dra. Consuelo Ramos De Francisco en la entrega de los Premios Francisco de Venanzi y Geociencias-APIU-Fundación UCV y reconocimiento a distinguidos investigadores	6
Discurso pronunciado por el Dr. José Nicolás Domínguez, en el Acto de Premiación a la Trayectoria del Investigador Universitario Francisco De Venanzi	10
Premios Francisco De Venanzi a la Trayectoria como Investigador Universitario	13
Reconocimientos de Honor Francisco De Venanzi 2011 a la Trayectoria como Investigadores	14
Un extraordinario ser humano: Jacinto Convit García/ <i>Gabriela Contreras</i>	15
Trabajos ganadores del Premio "Geociencias-APIU-Fundación UCV"	19
Exhumación Diacrónica durante el Mioceno-Plioceno de Los Andes de Mérida/ <i>Mauricio A. Bermúdez; Peter Van Der Beek and Matthias Bernet</i>	20
Implementación de un Filtro de Polarización basado en la Descomposición del Valor Singular (SVD)/ <i>Rubén Luque; Nuri Hurtado y Asdrúbal Ovalles</i>	24
Deformaciones Gravitatorias Profundas en Laderas a lo largo de la Falla Activa de Boconó en el Sector Central de Los Andes de Mérida, Venezuela Occidental/ <i>Franck A. Audemard M.; Christian Beck y Eduardo Carrillo P.</i>	28
Al encuentro entre Humanismo y Medicina/ <i>Consuelo Ramos De Francisco</i>	37
Acto de Premiación y Vino de honor	43
Instrucciones a los autores	44