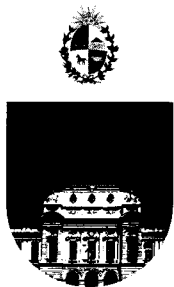


**CONVENIO ESPECÍFICO ENTRE
EL INSTITUT PASTEUR DE MONTEVIDEO Y UNIVERSIDAD DE
LA REPUBLICA- FACULTAD DE INGENIERÍA
CREACIÓN DE UNA UNIDAD ASOCIADA PARA EL PROCESAMIENTO
DE SEÑALES BIOMÉDICAS**

En la ciudad de Montevideo, a los doce días del mes de marzo del año dos mil catorce, **POR UNA PARTE:** el Institut Pasteur de Montevideo (en adelante IP Montevideo) representado por su Director Ejecutivo Dr. Luis Barbeito, con domicilio en la calle Mataojo 2020 de esta ciudad Y **POR OTRA PARTE:** la Universidad de la República - Facultad de Ingeniería - (en adelante FIng) representada por el Rector Dr. Rodrigo Arocena y por el Decano Dr. Ing. Héctor Cancela con domicilio en la calle Av. 18 de julio 1824 de esta ciudad, de aquí en más las partes, acuerdan celebrar el presente Convenio Específico de Cooperación (en adelante el Convenio) que se regirá por las cláusulas siguientes:

CONSIDERANDO:

- 1) Que de acuerdo a la Ley Orgánica de la UdelaR, compete a ésta la enseñanza superior en todos los planos de la cultura, así como el desarrollo y difusión de ésta; proteger e impulsar la investigación científica y tecnológica y las actividades artísticas; y contribuir al estudio de los problemas de interés general y propender a su comprensión pública.
- 2) Que conforme a lo previsto por la Ley 17.792 del 14/07/2004, el Poder Ejecutivo y la Universidad de la República fueron autorizados a constituir con el Institut Pasteur de Paris, Francia, una fundación cuyos fines principales serían la realización y difusión de investigaciones científicas y tecnológicas en el campo de la salud humana.
- 3) Que conforme a esa Ley fue constituida la fundación IP Montevideo el 11 de diciembre de 2004 por el Estado Uruguayo (Poder Ejecutivo, representado por los Ministerios de Economía y Finanzas, Educación y Cultura y Salud Pública), la Universidad de la República y el Institut Pasteur de Francia, cuyo objeto principal es la investigación científica y la capacitación de recursos humanos de alto nivel en el área de la biomedicina.
- 4) Que sobre la base de estos antecedentes ambas partes manifiestan su voluntad de formalizar el presente convenio de acuerdo a las siguientes cláusulas.



UNIVERSIDAD
DE LA REPUBLICA

URUGUAY

ACUERDAN

Artículo Primero. Objeto.

Las partes se comprometen a llevar adelante la formación de un grupo mixto de investigación en procesamiento de señales e imágenes digitales (en adelante el grupo) con el objetivo de desarrollar proyectos de investigación conjuntos, actividades de enseñanza y divulgación en el área de biomedicina, bioinformática y bioingeniería.

Artículo Segundo. De la dirección del grupo.

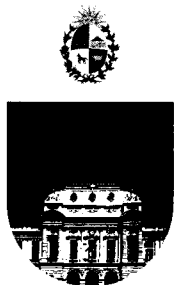
El grupo será dirigido por un Director del grupo que será un docente de FIng y será el encargado de la coordinación de las actividades con el IP Montevideo, quien podrá ser remplazado cuando la FIng lo estime conveniente. La designación inicial, así como cualquier cambio posterior, del docente Director de Grupo será comunicado por nota de FIng al IP Pasteur.

Artículo Tercero. Características.

Recursos del grupo. Las instituciones aportarán recursos humanos y materiales. En particular:

- El IP Montevideo aportará:
 - Financiación para materiales e insumos necesarios para el funcionamiento del grupo, así como financiación de recursos humanos especializados en el área de Procesamiento de Señales. Con este objetivo el monto mínimo anual será de veinte mil dólares estadounidenses (USD 20.000).
 - Recursos materiales para la instalación física del grupo en el edificio del IP Montevideo.
- La FIng aportará:
 - Recursos humanos especializados en el área de Procesamiento de Señales, en particular para la dirección del grupo.
 - Recursos materiales asociados al área de Procesamiento de Señales como ser sistemas de adquisición de datos y recursos informáticos (equipamiento especializado, puestos de trabajo, insumos, etc.)

Ambas partes se comprometen a aportar los contactos con grupos de investigación que puedan resultar interesantes para el grupo así como el respaldo institucional en la búsqueda activa de mecanismos de financiación o distribución del producto que favorezcan el desarrollo del proyecto.



UNIVERSIDAD
DE LA REPUBLICA
URUGUAY

Transferencias de fondos entre las partes. Se prevé que en el marco de las actividades del grupo puedan realizarse transferencias de fondos entre las partes de forma única o periódica. Por concepto de costos indirectos de gestión, cada institución tendrá la facultad de percibir un porcentual adecuado de los montos ejecutados.

Movilidad de investigadores. Los investigadores de la FIng y del IP Montevideo que participen en el proyecto podrán trabajar, indistintamente, parte de su horario en las dos instituciones, de forma de asegurar la movilidad de personal que las actividades de investigación pudieren requerir en cada caso, sin perjuicio de que la actividad de cada investigador se regirá por las normas vigentes en la institución a la que pertenece.

Artículo Cuarto. Plazo.

El plazo del presente acuerdo será de cinco (5) años desde su entrada en vigencia y estará sujeto a renovación por acuerdo entre las partes.

Artículo Quinto. Rescisión anticipada.

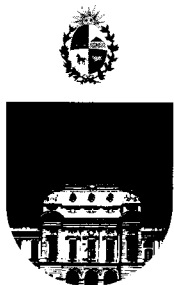
El presente Convenio podrá extinguirse anticipadamente por acuerdo de partes o cuando razones de fuerza mayor debidamente comprobadas hagan imposible su ejecución por cualquiera de las partes. En este último caso, ambas partes se comprometen a comunicar a la otra dicha circunstancia en forma fehaciente.

Artículo Sexto. De la propiedad de los productos.

a) Para el caso de que en cualquiera de las fases de la ejecución de este convenio se produjera un resultado que pueda ser objeto de propiedad intelectual, su titularidad corresponderá a ambas partes en régimen de condominio. El régimen de condominio implica que ninguno de los contratantes podrá utilizar dichos resultados sin el consentimiento de la otra parte. Oportunamente se acordará la participación que cada una de las partes tendrá en los gastos devengados por el trámite de protección así como en los resultados económicos que se obtengan de la explotación de los derechos de propiedad intelectual.

b) La Universidad de la República se regirá por lo dispuesto por la Ordenanza de los Derechos de la Propiedad Intelectual aprobada por el Consejo Directivo Central con fecha 8 de marzo de 1994 y demás normas concordantes y complementarias.

c) Los autores tendrán derecho a que su nombre figure en el título de propiedad que se obtenga y en toda otra ocasión en que se haga alusión al resultado protegido./




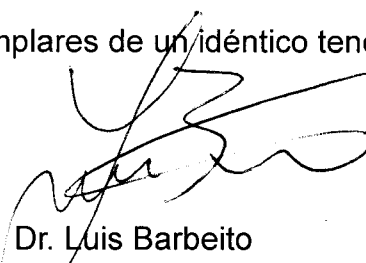
UNIVERSIDAD
DE LA REPUBLICA
URUGUAY

Artículo Séptimo. Confidencialidad.

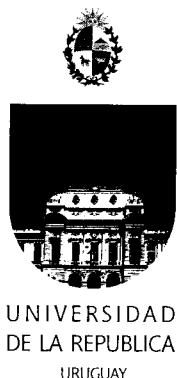
Durante la vigencia del presente convenio -y aún luego de su expiración- y a pedido expreso de cualquiera de las partes, las mismas podrán suscribir acuerdos de confidencialidad en aquellas actividades conjuntas que así lo requieran por la naturaleza de sus contenidos o de los fines que se persigan (ej: propiedad intelectual, patentes, bienes o servicios de eventual explotación industrial o comercial).

Y de conformidad con lo acordado, suscriben dos ejemplares de un idéntico tenor, en el lugar y fecha arriba indicados.


Dr. Rodrigo Arocena
Rector
UdelaR


Dr. Luis Barbeito
Director
Institut Pasteur


Ing. Héctor Cancela
Decano
Facultad de Ingeniería



ANEXO I

SIGNAL AND IMAGE PROCESSING GROUP AT THE INSTITUT PASTEUR MONTEVIDEO

Dr. Ing. Federico Lecumberry

Federico Lecumberry was born in Montevideo, Uruguay, on July 27th, 1974. He received the B.Sc., M.Sc. and Ph.D. degrees in Electrical Engineering from the Universidad de la República (UdelaR), Uruguay, in 2000, 2006 and 2012 respectively.

He currently holds a position as Adjoint Professor in Signal Processing with the Electrical Engineering Department (Instituto de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería), at the Universidad de la República (UdelaR).

During 2008 and 2009 he held a visiting position with the Department of Electrical and Computer Engineering, University of Minnesota.

He works in signal and image processing techniques applied to medical imaging, in particular in Cryo-Electron Microscopy, and in Pattern Recognition techniques applied to various industrial applications. In the past he worked on geometric partial differential equations in computer vision applied to object segmentation, on disparity computation in stereo images and image and video codification.

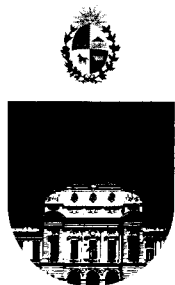
His research interests include Signal and Image Processing, Computer Vision, Machine Learning and Cryo-Electron Microscopy.

Dr. Lecumberry is a member of the IEEE Signal Processing Society; and a member (Candidato) of the Sistema Nacional de Investigadores in Uruguay.

RESEARCH PROPOSAL

The research plan has three different lines of research with two goals. The first goal is the opportunity to continue the research in Signal Processing applied to Structural Biology, including Cryo-Electron Microscopy and X-Ray Crystallography. The second goal is the creation of a joint research group in signal processing and biomedical imaging (Signal Processing Department, UdelaR (DPS) - Institut Pasteur de Montevideo (IP Montevideo)). These goals will be pursued through the following lines of research:

- Cryo-Electron Microscopy
- X-ray Crystallography



UNIVERSIDAD
DE LA REPUBLICA
URUGUAY

- Signal processing and biomedical imaging

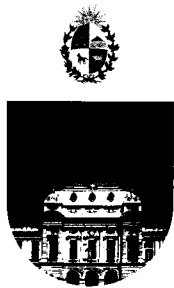
Cryo-Electron Microscopy (CryoEM)

Applications of signal processing to CryoEM is one of the main research lines in my research plan for the next five years within the UdelaR. Continuing the research project I have been developing in collaboration with Dr. Guillermo Sapiro (Duke University) and Dr. Alberto Bartesaghi and Dr. Sriram Subramaniam (Laboratory of Cell Biology, National Institutes of Health, Bethesda, MD (NIH)), is strongly linked to the conditions imposed by the latter. On a recent visit to the NIH, an assessment of the work so far was made, and we outlined a strategy for continued collaboration and outreach work. A confidentiality agreement requested during such collaboration would limit the development of this line of work specifically in the context of this proposal. However, I believe it is possible to develop other CryoEM projects that might arise during the research collaboration with groups at IP Montevideo. I believe it is a matter of academic honesty to lay this constraint from the outset, and the need to meet their terms of confidentiality, while it is clear that CryoEM area is broad and specific projects will undoubtedly work together and would escape such prior agreements.

The proposed line of research attempts to take advantage of my previous experience in signal processing applied to CryoEM, and with IP Montevideo's current research groups attempt to identify the possibility of joint research projects. The study of bovine leukemia virus (BLV), studied by the Protein Biophysics Unit, provides a clear example where CryoEM may provide relevant information, which is to be complemented with other imaging techniques such as X-ray Crystallography. Although there is no currently available equipment to perform CryoEM at the IP Montevideo, there might be the possibility of accessing them through the Institut Pasteur international network or in the region, in collaboration with the Centro de Biología Estructural del Mercosur (CeBEM).

X-ray Crystallography

The resolution of the molecular structure of complex macromolecules usually requires the integration of different techniques to strengthen their advantages and complement their deficiencies. The combination of X-ray Crystallography and CryoEM approaches integrates molecular and cell dimension, in order to determine high resolution density maps. This is how the second line of research complements the first one, and focuses on signal processing with applications to X-ray Crystallography. A wide range of possible topics is present, again, it is critical to the success of this the collaboration with the Protein Crystallography Unit which has extensive experience in X-ray Crystallography.



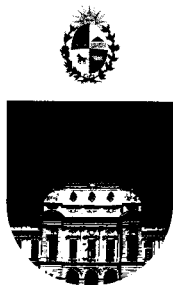
UNIVERSIDAD
DE LA REPUBLICA
URUGUAY

Signal processing and biomedical imaging

The third line of research attempts to create and consolidate in this period of five years a joint interdisciplinary group in biomedical signal and image processing, with the participation of members of both the DPS and the IP Montevideo.

Signal and image processing provides an objective approach to automate and systematize the analysis of the data generated by the wide range of techniques used at the IP Montevideo. An interdisciplinary approach would help develop methodologies and algorithms that from the start incorporate knowledge from the different actors involved (biologists, biochemists, engineers, etc.). The DPS has extensive experience in this kind of approach. Some of the several projects developed in recent years reflect this philosophy: various algorithms for segmentation, registration and three-dimensional reconstruction of biological imaging (Neuro3D, Bio3d, BioVis3d, Marcelo Bertalmío's and Juan Cardelino's MSc.thesis), virtual colonoscopy (Marcelo Fiori's MSc. thesis), design and construction of a neuronavigator currently used in two hospitals for assisted neurosurgery (Álvaro Gómez's MSc. thesis), dermatological classification system to identify melanomas (project led by Pablo Musé), identification of epileptic foci on SPECT images (includes Cecilia Aguerrebere's MSc. thesis). All these projects were developed by the DPS over the past fifteen years, in close collaboration with biologists and medical groups from several institutions in Uruguay (IIBCE, Schools of Veterinary, Medicine, and Sciences from UdelaR). The DPS currently has four PhDs based in Montevideo (G. Randall, P. Musé, I. Ramirez and me), four PhDs who have completed their studies abroad and are conducting post- doctoral studies (R. Grompone, G. Sanguinetti, P. Sprechmann and M. Delbraccio) and about a dozen other students at various stages of postgraduate studies. The DPS is able to provide a solid teamwork approach from the most basic and fundamental studies to prototyping in order to solve a particular application. The set of problems in signal and image processing and their potential biomedical applications, and their connections with the research at the IP Montevideo are ample and we may mention:

- segmentation and shape analysis
- clustering: in Flow Cytometry
- spots detection: diffraction patterns in X-ray Crystallography at low SNR
- tracking: 3D particle longer in the organization in the plasma membrane nanodomains
- PSF estimation, confocal microscopy and deconvolution
- image denoising among others.



UNIVERSIDAD
DE LA REPUBLICA
URUGUAY

Naturally, I am not experienced in all of the above areas; however, the group of faculty members of the DPS, both in Uruguay and abroad, has extensive experience in interdisciplinary projects and particularly in applications related to the broad spectrum of areas of Computational Biology.

A handwritten signature in black ink, located on the right side of the page. The signature is stylized and appears to be a single, continuous stroke.