

A. **TÍTULOS UNIVERSITARIOS OBTENIDOS** (indicando Facultad, Universidad que los otorgó. Los títulos universitarios no expedidos por esta Universidad deberán presentarse en fotocopia o en sus originales.

Estos serán devueltos previa autenticación de una fotocopia que se agregará al concurso)

Licenciado en Ciencias Químicas  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Universidad de Buenos Aires  
30 de marzo 1994

Prom. general de ciclo de grado: 8,50 (ocho con 50/100)

Doctor de la UBA, area Ciencias Químicas,  
Departamento de Química Inorganica, Analitica y Quimica Fisica  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Universidad de Buenos Aires  
6 de abril 1998

Libro de Proyectos Finales y Tesis Nro 9, Foja 99

Titulo "Aplicaciones Analíticas de la Microbalanza de Cristal de Cuarzo"

Calif: Sobresaliente c / Felicitacion del Jurado

---

Firma del Aspirante

B. **ANTECEDENTES DOCENTES E INDOLE DE LAS TAREAS DESARROLLADAS** (indicando institución, período de ejercicio y naturaleza de su designación, lapso y lugar en que fueron realizados)

PROFESOR ADJUNTO REGULAR, D.E.  
DQIAyQF - FCEN - UBA , Junio 2000 a la actualidad.

PROFESOR – INVESTIGADOR DE TIEMPO COMPLETO (TITULAR A)  
Centro de Investigaciones Químicas – Universidad Autónoma del Estado de Morelos,  
Cuernavaca, Mor., Mexico, Abril 1999 - Mayo 2000

JEFE DE TRABAJOS PRACTICOS  
DQIAyQF - FCEN - UBA  
Abril 1995 - Abril 1999

AYUDANTE DE PRIMERA  
DQIAyQF - FCEN - UBA  
Marzo 1994 - Abril 1995

AYUDANTE DE SEGUNDA  
DQIAyQF - FCEN - UBA  
Setiembre 1991 - Marzo 1994

---

Firma del Aspirante

C. **ANTECEDENTES CIENTÍFICOS, CONSIGNANDO LAS PUBLICACIONES** (identificar a los autores, indicar editorial o revista, lugar y fecha de publicación, volumen, número y páginas) **U OTROS RELACIONADOS CON LA ESPECIALIDAD** (indicando lapso y lugar en que fueron realizados).

**Resumen:**

Se publicaron 24 artículos científicos, entre 1995 y 2006, todos en revistas internacionales con referato y 2 capítulos de libro.

**Trabajos publicados:** (el \* significa autor principal)

1 - "MEASUREMENTS OF VISCOELASTIC CHANGES AT ELECTRODES MODIFIED WITH REDOX HYDROGELS WITH A QUARTZ CRYSTAL DEVICE" E.J.Calvo\* , C.Danilowicz , R.Etchenique , ***J.Chem.Soc.Faraday Trans.*, 1995**, 91, p4083

2 - "THE SELF-ASSEMBLY OF GOLD AND SCD NANOPARTICLE MULTILAYER STRUCTURES STUDIED BY QUARTZ CRYSTAL MICROGRAVIMETRY", M.Brust, R.Etchenique, E.J.Calvo and G.Gordillo\* , ***Chem. Comm.*, 1996**, p1949

3 - "ELECTRICAL COMMUNICATION BETWEEN ELECTRODES AND ENZYMES MEDIATED BY REDOX HYDROGELS" E.J.Calvo\* , R.Etchenique , C.Danilowicz , L.Díaz ***Anal. Chem* , 1996**, 68, p4186

4 - "LAYER BY LAYER SELF ASSEMBLY OF GLUCOSE OXIDASE WITH A POLY(ALLYLAMINE)-FERROCENE REDOX MEDIATOR" J.Hodak, R.Etchenique, E.J.Calvo\* and K.Singhal, P.N.Bartlett, ***Langmuir*, 1997**, 13, p2708

5 - "QUARTZ CRYSTAL IMPEDANCE STUDIES AT 10 MHZ OF VISCOELASTIC LIQUIDS AND FILMS" E.J.Calvo\* , R.Etchenique and P.N.Bartlett, K.Singhal, C.Santamaría. ***Faraday Discuss.* 1997**, 107, p141

6 - "ELECTROCHEMICAL QUARTZ CRYSTAL IMPEDANCE STUDY OF REDOX HYDROGEL MEDIATORS FOR AMPEROMETRIC ENZYME ELECTRODES", R.Etchenique and E.J.Calvo\*, ***Anal. Chem.* , 1997** , 69 (23) p4833

7 - "GRAVIMETRIC MEASUREMENT IN REDOX POLYMER ELECTRODES WITH THE EQCM BEYOND THE SAUERBREY LIMIT", R.A. Etchenique, E.J. Calvo\*, ***Electrochem. Comm.*, 1999**, 1:5 , p167

8 - "SIMULTANEOUS DETERMINATION OF THE MECHANICAL MODULI AND MASS OF THIN LAYERS USING NON-ADDITIVE QUARTZ CRYSTAL ACOUSTIC IMPEDANCE ANALYSIS", R.Etchenique\* and A.D.Weisz, ***J. Appl. Phys.*, 1999**, 86, 4, p1994

9 - "VISCOELASTIC CHANGES IN OS-CONTAINING POLY(ALLYLAMINE) BASED REDOX HYDROGELS FOR AMPEROMETRIC ENZYME ELECTRODES. AN EQCM STUDY", E.J.Calvo\* and R.Etchenique, ***J.Phys.Chem. B* , 1999**, 103, 42, 8944-8950

---

Firma del Aspirante

10 - "CHARACTERIZATION OF POROUS POLYANILINE-POLYSTYRENESULPHONATE COMPOSITE FILMS USING EQCM", R.Etchenique\* and V.L.Brudny, ***Electrochem. Comm.***, **1999**, 441-444

11 - "IN SITU CHARACTERIZATION OF PHOSPHOLIPID COATED ELECTRODES", P.N.Bartlett\*, K.Brace, E.J.Calvo and R.Etchenique, ***J.Mater.Chem.***, **2000**, 10, 1, 149-156.

12 - "AN EQCM ELECTROACOUSTIC STUDY OF POLY (VINYLFERROCENE) MODIFIED ELECTRODES IN DIFFERENT AQUEOUS ELECTROLYTES", C.Barbero, E.J.Calvo\*, R.Etchenique, G.M.Morales and M.Otero., ***Electrochimica Acta***, **2000**, 45, 3895.

13 - "PHOTODELIVERY OF NITRIC OXIDE FROM A NITROSOTHIOL DERIVATIZED SURFACE", R.Etchenique\* , M.Furman and J.Olabe, ***J.Am.Chem.Soc***, **2000**, 122,16, 3967.

14 - "CHARACTERIZATION OF POROUS THIN FILM USING QUARTZ CRYSTAL SHEAR RESONATORS", R.Etchenique\* and V.L.Brudny, ***Langmuir***, **2000**, 16, 5064.

15 - "ANOMALOUS BEHAVIOUR OF THE QUARTZ CRYSTAL MICROBALANCE IN THE PRESENCE OF ELECTROLYTES", R.Etchenique\* and T.Buhse, ***Analyst***, **2000**, 125, 785.

16 - "LAYER-BY-LAYER SELF ASSEMBLY OF GLUCOSE OXIDASE AND OS(bpy)<sub>2</sub>CIPyCH<sub>2</sub>NH-POLY(ALLYLAMINE) BIO-ELECTRODE", E.J. Calvo\*, R. Etchenique, L. Pietrasanta, A. Wolosiuk and C. Danilowicz, ***Anal. Chem.*** , **2001** , 73 1161.

17 - "ELECTROCHEMICAL QUARTZ CRYSTAL MICROBALANCE (EQCM) GRAVIMETRIC AND VISCOELASTIC STUDIES OF NICKEL HYDROXIDE BATTERY ELECTRODES", R.Etchenique and E.J.Calvo\*, ***J.Electrochem.Soc.*** ,**2001**, 148, 4, A361.

18 - "ON THE ORIGIN OF ELECTROCHEMICAL OSCILLATIONS IN THE PICRIC ACID/CTAB TWO-PHASE SYSTEM", V.Pimienta, R.Etchenique and T.Buhse\*, ***J.Phys.Chem.*** **2001**, 105(44); 10037-10044

19 - "VISCOELASTICITY IN THE DIFFUSE ELECTRIC DOUBLE LAYER", R.Etchenique\* and T.Buhse, ***Analyst***, **2002**, 127, 1347-1352.

20 - "A NEW STRATEGY FOR NEUROCHEMICAL PHOTODELIVERY: METAL-LIGAND HETEROLYTIC CLEAVAGE", L.Zayat, C.Calero, P.Albores, L.Baraldo\* and R.Etchenique\*, ***J.Am.Chem.Soc***, **2003**, 125 (4), 882.

21 - "RESOLUTION ENHANCEMENT BY DITHERING", R.Etchenique and J.Aliaga\*, **Am.J.Phys.**, **2004**, 72, (2), 163.

22 - "TWO-PHOTON UNCAGING OF NEUROCHEMICALS USING INORGANIC METAL COMPLEXES", V.Nikolenko, R.Yuste, L.Zayat, L.M.Baraldo and R.Etchenique\*, **Chem. Commun.**, **2005**, 1752-1754.

23 - "RUTHENIUM(II) BIPYRIDYL COMPLEXES AS PHOTOLABILE CAGING GROUPS FOR AMINES", Leonardo Zayat, Marcelo Salierno, and Roberto Etchenique\*, **Inorg. Chem.** **2006**, **45**, 1728-1731.

24 - "1D AND 2D TEMPERATURE IMAGING WITH A FLUORESCENT RUTHENIUM COMPLEX", Oscar Filevich and Roberto Etchenique\*, **Anal.Chem.** **2006**, 21, en prensa.

### **Capítulos de libros:**

Titulo del libro: "Imaging in neuroscience and development", Editorial Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2005, Hardbound, 854 pag  
ISBN 0-87969-689-3

Editor Responsable : Rafael Yuste and Arthur Konnerth

Titulo del capitulo: "Uncaging with Visible Light, Inorganic Caged Compounds", L.Zayat, L.Baraldo and R.Etchenique

Titulo del libro: "Comprehensive Chemical Kinetics: Applications of Kinetic Modelling", Editorial ELSEVIER SCIENCE BV, 1999, Hardbound, 736 pag  
ISBN 0-444-50164-9

Editor Responsable : Richard Compton.

Titulo del capitulo: " Kinetic Applications of the Electrochemical Quartz Crystal Microbalance", E.J.Calvo and R.Etchenique

D. **CURSOS DE ESPECIALIZACIÓN SEGUIDOS, CONFERENCIAS Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS SEAN ELLOS EDITOS O INEDITOS** (indicando lapso y lugar en que fueron realizados).

Si se invocasen trabajos inéditos deberá presentar un ejemplar firmado por el aspirante, el que será agregado al expediente del concurso.

"NUEVAS TÉCNICAS DE FOTOLIBERACIÓN DE COMPUESTOS NEUROACTIVOS", conferencia invitada al V Taller Argentino de Neurociencias, Vaquerias, Córdoba, abril de 2003.

"COMPUTER - BRAIN COMMUNICATION, POSSIBILITIES OF A HYBRID MIND" conferencia invitada en la Czech - Argentine Biennale "e - Golems", the first workshop on "Interdisciplinary aspects of Human-Machine Co-existence and Co-operation", Praga, República Checa, julio de 2005.

"FOTOLIBERACION CONTROLADA DE BIOMOLECULAS COMO HERRAMIENTA EN FISIOLOGÍA", conferencia invitada en la Fundación Instituto Leloir, mayo de 2005.

"COMPUESTOS ENJAULADOS INORGANICOS PARA INVESTIGACION EN NEUROCIENCIAS", conferencia invitada en la UAQ-Comisión Nacional de Energía Atómica, marzo de 2006.

---

Firma del Aspirante

**E. PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS O ACONTECIMIENTOS SIMILARES NACIONALES O INTERNACIONALES** (indicando lugar y lapso en que se realizaron y calidad de representación).

**Resumen:**

18 presentaciones a congresos internacionales

26 presentaciones a congresos nacionales

Presentaciones a congresos internacionales:

1 - "Enzyme catalysis at new redox hidrogel modified electrodes" E.J.Calvo, R.Etchenique, C.Danilowicz and L.Diaz - Poster y comunicación al 45th anual meeting of international society of electrochemistry , Aug 28 - Set 2 1994 , Porto , Portugal.

2 - "Chemical and spatial resolution with amperometric enzyme electrodes" A.Gurevich, C.Danilowicz , R.Etchenique and E.J.Calvo Poster y comunicación al 1st international symposium on neuroelectrochemistry. Coimbra - Portugal , 5-6 set 1994

3 - "Characterization of polycationic redox hydrogels for enzyme entrapment and wiring at electrodes" E.J. Calvo, C. Danilowicz, L. Diaz, R. R. Etchenique Beijing International Symposium on New Aspects in Solid/Liquid Interfacial Electrochemical Research; Sept. 3-5, 1995; Beijing, China

4 - "Characterization of polycationic redox hydrogels for enzyme entrapment and wiring at electrodes" ,E.J. Calvo, C. Danilowicz, L. Diaz, R. R. Etchenique., 1995- International Society of Electrochemistry. 46th. Annual Meeting. Xiamen, China. Symposium 4, 14-09; 29-8-95

5 - "Nanoarreglos de oro-ditiol autoensamblados", M.Brust, R.Etchenique,E.J.Calvo y G.J.Gordillo, XII Congreso Iberoamericano de electroquímica , Mérida,Venezuela, 24 al 29 de marzo de 1996.

6 - "Real Time Fast QCM Impedance Measurements of Gel Mediators in Amperometric Enzyme Electrodes", Symposium in Honor of Professor John Albery, FRS on the occasion of his 60th. Birthday. University College, Oxford. 10-12 September 1996.

7 - "EQCM Studies of poly(allylamine) redox hydrogels (PAA) and self-assembled layers (SAM's) for Electron Mediation of Gox at Electrodes" ,Electrochem'96, University of Bath. 16-19 September 1996

8 - "EQCM Studies of poly(allylamine) redox hydrogels (PAA) and self-assembled layers (SAM's) for Electron Mediation of Gox at Electrodes", F. Battaglini, E.J. Calvo, C. Danilowicz, R. Etchenique, J. Hodak; Poster P2c-2. Annual Meeting of the International society of Electrochemistry, September 1-6, 1996 Veszprem-Balantonfured, Hungria.

9 - "New Os(bpy)<sub>2</sub>CIPyCH<sub>2</sub>NHPoly(allylamine) hydrogel mediator for enzyme wiring at electrodes", A. Wolosiuk, R. Etchenique, C. Danilowicz, F. Battaglini, E.J. Calvo., Electrochem'97. University College. London, UK, 27-29 Agosto 1997.

---

Firma del Aspirante

10 - "New Os(bpy)<sub>2</sub>CIPyCH<sub>2</sub>NHPoly(allylamine) hydrogel mediator for enzyme wiring at electrodes", A. Wolosiuk, R. Etchenique, C. Danilowicz, F. Battaglini, E.J. Calvo, Abst. 1205., The 1997 Joint Meeting of the Electrochem. Soc. And the International Society of Electrochem. (ISE). Paris Set. 1997.

11 - "EQCM and FTIR studies of phosphate adsorption on iron oxides", E.J. Calvo, R. Etchenique, C. Bonazzola and P.A. Castro, 49th annual meeting of the International Society of Electrochemistry, Kitakyushu, Japan, Sep 13-18, 1998

12 - "Viscoelastic studies at polymer modified surfaces with an electrochemical quartz crystal microbalance", E.J. Calvo, R. Etchenique, 49th annual meeting of the International Society of Electrochemistry, Kitakyushu, Japan, Sep 13-18, 1998

13 - "Self assembled glucose oxidase and Os(bpy)<sub>2</sub>CIPyCH<sub>2</sub>NHPoly(allylamine) layered supramolecular structure", E.J. Calvo, R. Etchenique, C. Danilowicz, L. Pietrasanta, A. Wolosiuk, 49th annual meeting of the International Society of Electrochemistry, Kitakyushu, Japan, Sep 13-18, 1998

14 - "EQCM and FTIR studies of Phosphate adsorption on Passive Iron", E.J. Calvo, R. Etchenique, C. Bonazzola and P.A. Castro, Electrochem '98, Liverpool, UK, Set 2 1998

15 - "Shear acoustic wave studies of polymer modified surfaces with an electrochemical quartz crystal microbalance", E.J. Calvo and R. Etchenique, Ibersensors '98, Havana University, Nov. 9-13, 1998

16 - "EQCM viscoelastic and gravimetric study of nickel battery oxide electrode", R.A. Etchenique and E.J. Calvo - ISE99 - Pavia, Italia, 5-10 Setiembre 1999

17 - "Characterisation of Porous Conducting Polymer Films using Quartz Crystal Microbalance", R. Etchenique and V.L. Brudny. - Materials Discussion 2 - Nottingham, Inglaterra, 13-15 Setiembre 1999.

18 - "Photodelivery of Nitric Oxide from a Nitrosothiol-Derivatized surface", R. Etchenique, M. Furman and J. Olabe. - First International Conference on Biology, Chemistry and Therapeutic Applications of Nitric Oxide. San Francisco, USA, Junio 3-7, 2000.

#### Presentaciones a congresos nacionales:

1 - "Desarrollo de un corrosímetro para evaluación de inhibidores de corrosión en campo" M. Narvaiz, R. Etchenique y E.J. Calvo - Poster. Segundo Congreso de la Corrosión y protección de la industria del petróleo, 1993

---

Firma del Aspirante

2 - "Comunicación eléctrica entre electrodos y enzimas mediada por hidrogeles redox" C.Danilowicz , L.Diaz , R.Etchenique y E.J.Calvo -Poster y comunicación al IX Congreso Argentino de Fisicoquímica , 21-25 de Noviembre de 1994 - San Luis - Arg.

3 - "Medición de propiedades viscoelásticas de hidrogeles redox por análisis de admitancia compleja en balanza de cristal de cuarzo" R.A.Etchenique y E.J.Calvo -Poster y comunicación al IX Congreso Argentino de Fisicoquímica , 21-25 de Noviembre de 1994 - San Luis - Arg.

4 - "Nanoestructuras autoensambladas capa por capa de polialilamina-ferroceno (polication) y glucosa oxidasa (polianion)", J. Hodak, R. Etchenique, E.J. Calvo, K. Singhal, P.N. Bartlett. Poster. X congreso Argentino de Fisicoquímica, Tucuman, 21-25/4/1997

5 - "Electrodos enzimáticos amperométricos con hidrogeles redox: Efecto de la fuerza iónica" A.Wolosiuk, R.Etchenique, C.Danilowicz, F.Battaglini, E.J.Calvo Poster. X Congreso Argentino de Fisicoquímica, Tucuman, 21-25/4/1997

6 - "Mediciones viscoelásticas con la balanza de cuarzo: teoría y resultados experimentales" R.Etchenique, E.J.Calvo. Poster. X Congreso Argentino de Fisicoquímica, Tucuman, 21-25/4/1997

7 – "Estudio de adsorción de fosfatos en hierro pasivado por espectroscopia infrarroja y microbalanza de cuarzo electroquímica" , P. Castro, R.Etchenique, C. Bonazzola, E.J. Calvo, F. Nart Moraes - Poster. XI Congreso Argentino de Fisicoquímica, Santa Fe, 4/1999.

8 - Estudio Combinado por Balanza de Cristal de Cuarzo (EQCM) y Deflexión de Haz Laser Rasante (PBD) de Películas de Polivinil-Ferroceno sobre electrodos, R. Etchenique, E.J. Calvo, C.Barbero, G.M.Morales and M.Otero. - Poster. XI Congreso Argentino de Fisicoquímica, Santa Fe, 4/1999.

9 - Caracterización de películas porosas con resonadores piezoeléctricos de cuarzo, R.Etchenique y V.L.Brudny, Conferencia presentada en el XLII congreso de la Soc. Mexicana de Física, Villahermosa, Tab. Mexico, 25-29 de Octubre de 1999.

10 - Evidencia del comportamiento viscoelástico de la doble capa eléctrica difusa, G.Rossi y R.Etchenique, Exposición Oral en el XII Congreso Argentino de Fisicoquímica, San Martín de los Andes, Abril 2001.

11 - Fotoliberación controlada de neurotransmisores y moléculas de interés biológico, Leonardo ZAYAT, Nicolas VOZZA, Luis M. BARALDO y Roberto ETCHENIQUE, Exposición Oral en el XII Congreso Argentino de Fisicoquímica, San Martín de los Andes, Abril 2001.

---

Firma del Aspirante

12 - Síntesis y caracterización de complejos de Rutenio conteniendo neurotransmisores y moléculas de interés biológico, Leonardo ZAYAT, Nicolas VOZZA, Cecilia CALERO, Luis M. BARALDO y Roberto ETCHENIQUE, poster en el XII Congreso Argentino de Fisicoquímica, San Martín de los Andes, Abril 2001

13 - Un nuevo sistema experimental para la determinación de circuitos neuronales", Zayat L., Albores P., A., Habif, M., Giombini M., Cabrera, R., Etchenique, R. y Baraldo, L. M. - Poster presentado al XIII Congreso Argentino de Fisicoquímica y Química Inorgánica, Bahía Blanca, Abril de 2003.

14 - Síntesis, caracterización y bioactividad de complejos que fotoliberan biomoléculas, Zayat L., Albores Pablo, A., Calero, C., Giombini M., Bertinetti, B., Baraldo, L. M. y Etchenique, R. - Poster presentado al XIII Congreso Argentino de Fisicoquímica y Química Inorgánica, Bahía Blanca, Abril de 2003.

15 - Un nuevo sistema experimental para la determinación de circuitos neuronales, Zayat L., Albores P., A., Habif, M., Giombini M., Cabrera, R., Etchenique, R. y Baraldo, L. M. - Poster presentado al V Taller Argentino de Neurociencias, Vaquerías, Abril de 2003.

16 - Síntesis, caracterización y bioactividad de complejos que fotoliberan biomoléculas, Giombini M., Bertinetti, B. Zayat L., Albores P., Calero, C. Baraldo, L. M. y Etchenique, R. - Poster presentado al V Taller Argentino de Neurociencias, Vaquerías, Abril de 2003.

17 - Diseño y construcción de actómetro de trayectoria de alta resolución espacial", Galiñanes G., Zayat L., Zigman, L., y Etchenique, R. - Poster presentado al V Taller Argentino de Neurociencias, Vaquerías, Abril de 2003.

18 - Desarrollo de un sistema de cultivo celular autónomo para la observación y grabación de video in situ", M.Salierno, R.Cabrera y R.Etchenique. Poster presentado en la XVIII Reunión anual de la Sociedad Argentina de Neuroquímica, Los Cocos, Cba., 22 al 25 de Octubre de 2003.

19 - Nueva familia de complejos fotoliberadores de moléculas bioactivas, M.I.Giombini, B.Bertinetti, G.Corallo, L.Zayat, P.Albores, L.Baraldo y R.Etchenique. Poster presentado en la XVIII Reunión anual de la Sociedad Argentina de Neuroquímica, Los Cocos, Cba., 22 al 25 de Octubre de 2003.

20 - Desarrollo de un compuesto enjaulado de serotonina activable por luz visible", L.Zayat, M.I.Giombini, B.Bertinetti, G.Corallo, P.Albores, L.Baraldo y R.Etchenique. Poster presentado en la XVIII Reunión anual de la Sociedad Argentina de Neuroquímica, Los Cocos, Cba., 22 al 25 de Octubre de 2003.

---

Firma del Aspirante

21 - Se agrandó la familia: dimos a luz (visible) el compuesto enjaulado liberador de un potente agonista de receptores tipo NMDA (todavía no le pusimos nombre). Leonardo Zayat, Guido Corallo, Brenda Bertinetti, Pablo Alborés, Luis Baraldo y Roberto Etchenique. Poster presentado al VI Taller Argentino de Neurociencias, Vaquerias , Abril de 2004.

22 - Desarrollo de un sistema de cultivo celular autónomo para intervenciones bioquímicas por fotoliberación dirigida bajo observación in situ y grabación en video, Marcelo Salierno, Ricardo Cabrera y Roberto Etchenique. Poster presentado al VI Taller Argentino de Neurociencias, Vaquerias , Abril de 2004.

23 - Compuestos enjaulados de aminas alifáticas y de GABA - Historia de una liberación, Guido Corallo, Leonardo Zayat, Brenda Bertinetti y Roberto Etchenique. Poster presentado al VII Taller Argentino de Neurociencias, Villa Giardino , Abril de 2005.

24 - Comportamiento neuronal en cultivos bajo microliberación de compuestos bioactivos, Marcelo Salierno, Ricardo Cabrera, Agustín Petroni, Cecilia Fameli y Roberto Etchenique, Poster presentado al VII Taller Argentino de Neurociencias, Villa Giardino , Abril de 2005.

25 - Compuestos Enjaulados activables por luz visible. Captura y liberación de Glutamato y otros aminoácidos, Leonardo Zayat, Marcelo Salierno, Agustín Petroni, Cecilia Fameli, M.Gabriela Noval, Julieta Campi y Roberto Etchenique. Poster presentado al VIII Taller Argentino de Neurociencias, Huerta Grande, Abril de 2006.

26 - Ser o no ser una neurona diferenciada, Marcelo Salierno, Nicolas Pregi, Franco izzo, Eugenia López, Matias Kinzu, Facundo Alvarez y Roberto Etchenique. Poster presentado al VIII Taller Argentino de Neurociencias, Huerta Grande, Abril de 2006.

**F. 1- ACTUACIÓN EN UNIVERSIDADES E INSTITUTOS NACIONALES, PROVINCIALES Y PRIVADOS REGISTRADOS EN EL PAIS O EN EL EXTERIOR** (indicando organismo o entidad, lugar y lapso)

**2- CARGOS QUE DESEMPEÑO O DESEMPEÑA EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA O EN LA ACTIVIDAD PRIVADA, EN EL PAIS O EN EL EXTRANJERO** (indicando organismo o entidad, lugar y lapso)

Cargos en la actividad Privada:

ASWORK S.A. 1990/1992

Ingeniería de desarrollo.

Diseño de interfases para comunicacion de computadores PC , mainframes de la serie Digital Research y plaquetas controladoras y adquisidoras de datos para control y automatización de procesos.

ASIEL SISTEMAS S.A. 1989/1990

Laboratorio de ingeniería de desarrollo.

Diseño de un sistema de computación con fines educacionales , sistema CP/M , sustentable en red , completamente desarrollado en la empresa (Hard y Soft de base y aplicación)

Cargos no académicos en la actividad publica.

Secretario Adjunto de Investigación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA, del 1 de abril de 2002 al 28 de marzo de 2006.

---

Firma del Aspirante

G. **FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS** (indicando becas de instituciones acreditadas, tesinas, tesis, residencias, maestrías, etc.)

### Tesistas de Grado

Leonardo Zayat, Tesista de Licenciatura en Ciencias Biológicas  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA.  
Mayo 2001 - Marzo 2003 - Calificación: 10 (diez)

Agustín Petroni, Tesista de Licenciatura en Ciencias Biológicas  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA.  
Mayo 2006 - la actualidad - en curso.

### Tesistas de Doctorado

Leonardo Zayat, Tesista de Doctorado (becario UBA)  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA  
3er año (Mayo 2003 - la actualidad)

Marcelo Salierno, Tesista de Doctorado (becario CONICET)  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA  
2do año (Mayo 2004 - la actualidad)

Ricardo Cabrera, Tesista de Doctorado (JTP-DE)  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA  
1er año (Agosto 2005 - la actualidad)

Oscar Filevich, Tesista de Doctorado (becario AGENCIA)  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA  
2do año (Marzo 2006 - la actualidad)

### Pasantes Estudiantes

Melina Furman - DQIAyQF - FCEyN - UBA Mayo 1998 - Abril 1999  
Cecilia Calero - DQIAyQF - FCEyN - UBA Junio 2001 - Junio 2003  
Guido Corallo - DQIAyQF - FCEyN - UBA de abril 2003 a agosto 2004  
Cecilia Fameli - DQIAyQF - FCEyN - UBA de junio 2004 a marzo 2006  
Maria Gabriela Noval - DQIAyQF - FCEyN - UBA de setiembre 2005 a la actualidad  
Julieta Campi - DQIAyQF - FCEyN - UBA de setiembre 2005 a la actualidad  
Maria Gabriela Noval - DQIAyQF - FCEyN - UBA de setiembre 2005 a la actualidad  
Maria Eugenia Siele - DQIAyQF - FCEyN - UBA de junio 2006 a la actualidad

---

Firma del Aspirante

**H. SÍNTESIS DE LOS APORTES ORIGINALES EFECTUADOS EN EL EJERCICIO DE LA ESPECIALIDAD RESPECTIVA** (indicando lapso y lugar en que fueron realizados; no se deben indicar los mencionados en apartados anteriores)

Abril 1994 - Abril 1998

Durante la carrera de doctorado realicé un estudio sobre las posibilidades reales de la microbalanza de cristal de cuarzo (QCM) para el estudio microgravimétrico y viscoelástico de diversos materiales. Primeramente se desarrolló un método novedoso y alternativo para la medición de resonadores de cuarzo en forma ultrarrápida mediante un oscilador analógico controlado por voltage (VCO) y detectores de amplitud modulada. Se hizo también un formalismo para tratar los datos con computadora y obtener los parámetros eléctricos equivalentes del resonador en tiempo real con altísima precisión.

Se estudiaron materiales "modelo" simples, como películas de líquidos viscosos newtonianos y sólidos depositados, y otros más complejos como polielectrolitos en solución, capas lipídicas, ensamblajes multicapas de polielectrolitos y enzimas y películas compuestas de polímeros conductores y polímeros redox durante ciclos de oxidación-reducción. Se determinaron las condiciones bajo las cuales pueden obtenerse medidas fidedignas de masa y/o propiedades viscoelásticas de las sustancias en estudio. Corresponden a este período los papers 1,4,5,6,7,9,11 y 12.

Mayo 1998 - Marzo 2002

En este período continué desarrollando métodos para la determinación de propiedades reológicas de materiales en capas, usando la QCM. En mi primer trabajo en forma independiente (8) estudié los problemas inherentes a la medición viscoelástica con QCM que impiden la obtención de parámetros en forma confiable y un modo de subsanar estas dificultades. Luego me aboqué al análisis microgravimétrico en presencia de materiales o matrices porosas (trabajos 10 y 14) y posteriormente comencé a estudiar el efecto de la doble capa eléctrica sobre las medidas de la microbalanza en presencia de soluciones de electrolitos (15 y 19). El trabajo 13, en el cual se efectúa la microgravimetría de la fotoliberación del neuromodulador NO desde una superficie de oro modificada, alcanzándose una altísima sensibilidad con QCM, marca el punto de contacto entre esta línea de investigación y la siguiente, más enfocada a la resolución de problemas de índole biológica.

Se desarrollaron métodos nuevos para la determinación de propiedades viscoelásticas de películas en base a modelos de impedancia electroacústica. Se desarrolló el primer modelo para la interpretación de datos de QCM en la medición de materiales rígidos porosos. Se investigó el comportamiento de la doble capa eléctrica difusa por medio de la QCM, y se modelaron sus propiedades electroacústicas en base a un modelo multicapa viscoelástico no-aditivo. Se utilizó la QCM como herramienta para la detección de la fotoreactividad de nitrosioles adsorbidos sobre superficies, los cuales liberan Oxido Nítrico al ser excitados con luz visible. Los puntos claves del trabajo de investigación realizado fue publicado en los trabajos listados en la sección correspondientes, nros. 13, 14, 15 y 19. Este último trabajo, ("Viscoelasticity in the diffuse electric double layer", R.Etchenique\* and T.Buhse **Analyst**, 2002, 127, 1347-1352) constituye uno de mis aportes

---

Firma del Aspirante

significativos mas importantes al estudio de los métodos de medición con QCM y está incluida la separata en esta presentación.

El trabajo 13 fué el punto de partida del estudio de señalización en sistemas biológicos que abrió lugar a los proyectos que involucran compuestos enjaulados y diseño de métodos para la determinación de parámetros en células excitables (neuronas). Se aprovechó la posibilidad de interacción con los grupos de investigación en Química Inorgánica del Dr. Olabe y el Dr. Baraldo, lo cual ha sido muy fructífero. A estas ramas pertenecen los trabajos 20, 22 y 23.

El trabajo 20 ("A new strategy for neurochemical photodelivery: metal-ligand heterolytic cleavage", L.Zayat, C.Calero, P.Albores, L.Baraldo\* and R.Etchenique\*, **J.Am.Chem.Soc**, **2003**, 125 (4), 882), es el trabajo seminal de esta línea, se adjunta.

Una colaboración con el Dr. Jorge Aliaga, basada inicialmente en nuestras experiencias docentes con la toma digital de datos fue el inicio del trabajo numero 21 ("Resolution enhancement by Dithering", R.Etchenique and J.Aliaga\*, **Am.J.Phys.**, **2004**, 72, (2), 163.) Este trabajo enfoca una faceta poco conocida de la toma de datos, que implica que la existencia de ruido (o aún su introducción deliberada) puede redundar en un aumento de la sensibilidad de un método instrumental a expensas del tiempo de medición pero sin sacrificio de otras características deseables como linealidad, robustez, etc.

De la necesidad de contar con un método rápido, confiable y muy sensible de medición que permitiera monitorear temperatura en 2 dimensiones o en una dimensión en sistemas de flujo se elaboró un método basado en el conocido complejo inorgánico  $[\text{Ru}(\text{bpy})_3]^{2+}$  (bpy=2,2' bipyridina), y una cámara CCD convencional. El método ha mostrado ser robusto y repetible. Esta investigación está descrita en el trabajo 24, ("1D and 2D temperature imaging with a fluorescent ruthenium complex", Oscar Filevich and Roberto Etchenique\*, **Anal.Chem.** **2006**, 21) el cual se adjunta.

I. **SÍNTESIS DE LA ACTUACIÓN PROFESIONAL Y/O DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA** (indicando lapso y lugar en que fueron realizados; no se deben indicar los mencionados en apartados anteriores)

### **Actividades de Extensión:**

Coordinador del campamento científico "Expedicion Ciencia" en el cual anualmente viajan 50 estudiantes de escuela media seleccionados en todo el país.

2004-2006

Con el apoyo Fundación Antorchas y el auspicio de la Universidad de Buenos Aires, en el predio de Villa La Angostura, INACAYAL.

Página Web: [www.expedicionciencia.com.ar](http://www.expedicionciencia.com.ar)

### **Actividades de Divulgación Científica:**

#### Publicaciones:

Midiendo el Universo con un palo: de Eratóstenes a la Actualidad

Roberto Etchenique en "Hoy las Ciencias Adelantan que es una Barbaridad", editado por el Centro Cultural Ricardo Rojas, Compiladores: Diego Golombek y Martín de Ambrosio. ISBN 987-1075-57-X

#### Charlas:

"La química de Pinky y Cerebro", 13/05/2003, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA.

"Cerebros, Animales, Humanos y Robots", 28/11/2002, Teatro San Martín, Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

"Comunicación computadora-cerebro, ¿ es posible Matrix ?", 30/09/2001, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA

"El vengador del futuro (Total recall)", 9/11/2001, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA

---

Firma del Aspirante

J. **OTROS ELEMENTOS DE JUICIO QUE CONSIDERE VALIOSOS** (indicando lapso y lugar en que fueron realizados; no se debe indicar los mencionados en apartados anteriores)

## PROYECTOS DIRIGIDOS

### *Proyectos Bienales UBACyT 2001-2002*

Res. CS. 4200/2000 - Proyecto X172

"Desarrollo y perfeccionamiento de métodos de medición microgravimétrica y microrreológica con aplicación en determinaciones analíticas y fisicoquímicas"

Duración: 2 años + 1 año

Director: Roberto Etchenique

Codirector: Leonardo Slep

### *PEI 2001 - CONICET*

"Desarrollo de nuevos métodos de medición microgravimétrica y microrreológica con aplicación en determinaciones analíticas y fisicoquímicas"

Duración: 2 años

Director: Roberto Etchenique

### *Fundación Antorchas 2001-2003 - Subsidio de Inicio de Carrera*

"Diseño de sistemas químicos para detección y liberación molecular"

Director: Roberto Etchenique

Codirector: Luis Baraldo

### *TWAS Research Grant (2004-2005)*

"Design and synthesis of a new family of caged compounds with wide applications in neurosciences"

Director: Roberto Etchenique

### *Subsidio UBACyT 2004-2007*

"Diseño de sistemas moleculares fotoactivos para señalización celular y control del crecimiento"

Director: Roberto Etchenique

### *Proyecto PICT-ANPCyT 2003 - 14013 (2005-2007)*

Título: Diseño de sistemas moleculares fotoactivos para dirigir la señalización y el crecimiento celular

Director: Roberto Etchenique

---

Firma del Aspirante

**PROYECTOS COORDINADOS O CODIRIGIDOS**

*Proyecto PICT-ANPCyT 2000-2003 (06/06817)*

Título: ESTRUCTURA Y REACTIVIDAD DE COMPUESTOS DE COORDINACION

Director: José Olabe

Miembros del Grupo Responsable:

Roberto Etchenique

Luis Baraldo

Fabio Doctorovich

Fabio Cukiernik

*Proyecto PICT- ANPCyT 2004-2006*

Titulo: "Diseño de sistemas biomiméticos para la detección simultánea e in-situ de múltiples biomoléculas"

Director: Luis Baraldo

Miembros del Grupo Responsable:

Roberto Etchenique

Galo Soler Illia

**ACTUACION EN JURADOS DE CONCURSOS DOCENTES**

Jurado titular en el concurso de

Ayudante de Primera Regular con Dedicacion Exclusiva

DQIAyQF-FCEyN-UBA

Res. CD 1966/00

Jurado titular en el concurso de

Ayudante de Primera Regular con Dedicacion Exclusiva

DQIAyQF-FCEyN-UBA

Res. CD 1338/02

Jurado titular en el concurso de

Ayudante de Primera Regular con Dedicacion Parcial

DQIAyQF-FCEyN-UBA

Res. CD 1339/02

Jurado titular en el concurso de

Profesor Instructor

Departamento de Ciencia y Tecnología

Universidad Nacional de Quilmes

Res(R). 306/03 - Ref 56

---

Firma del Aspirante

**OTROS**

Referee de las revistas de la ACS “Langmuir” y “Journal of the American Chemical Society”

Estadía de 4 meses en University of Southampton, Inglaterra, durante la tesis de doctorado.

Miembro de la Carrera del investigador científico y tecnológico del CONICET. Categoría adjunto.

Beca Fullbright de Investigación - Año 2003

Visiting Scholar, Columbia University - Fall 2003

---

Firma del Aspirante

**K. PLAN DE LABOR DOCENTE, DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA Y DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA QUE, EN LÍNEAS GENERALES, DESARROLLARÁ EN CASO DE OBTENER EL CARGO CONCURSADO.**

- i. Para profesores titulares y asociados: Forma en que desarrollará la enseñanza, sus puntos de vista sobre temas básicos de su campo de conocimiento que deben transmitirse a los alumnos; la importancia relativa y ubicación de su área en el currículo de la carrera. Medios que propone para mantener actualizada la enseñanza y para llevar a la práctica los cambios que sugiere.
- ii. Para profesor adjunto: Sus puntos de vista sobre temas básicos de su campo del conocimiento que deben transmitirse a los alumnos; la importancia relativa y ubicación de su área en el currículo de la carrera. Medios que propone para mantener actualizada la enseñanza y para llevar a la práctica los cambios que sugiere.

**PLAN DE LABOR DOCENTE**Consideraciones Generales:

La currícula de la carrera de química, a pesar de los esfuerzos de muchos por cambiar y/o actualizar algunas partes, se mantiene aproximadamente igual desde que se iniciara el plan actual, en 1987.

A mi entender, la reforma pendiente mas importante consiste en la introducción de orientaciones, las cuales fueron eliminadas en el plan '87, con la consiguiente pérdida de materias optativas y flexibilidad para atender las diferentes vocaciones.

Dado que en su momento se propuso que esta reforma debe hacerse en el marco de una reforma general de los planes de estudio de las diferentes carreras, a fin de coordinar un ciclo común, es de esperar que recién se trate este tema en los próximos años.

En el último tiempo, juntamente con la salida de la crisis y el importante aumento en la actividad productiva se ha venido incrementando nuevamente la matrícula, la cual había caído a valores anuales muy por debajo de los históricos. Simultáneamente, es evidente que muchas industrias buscan nuestros egresados de manera que es importante mantener actualizados al máximo los conocimientos que se imparten en nuestras carreras, no solamente desde el punto de vista académico sino también del interés de la sociedad en general.

Sobre las asignaturas del área Química Analítica:

Por su carácter de obligatoria y su ubicación en el principio de la licenciatura en ciencias químicas, Química Analítica (QA) es la materia más importante del área y la que debe ser objeto de la mayor atención. A través de las cursadas en que participé en su dictado (2001, 2002, 2005) observé un importante avance en la actualización de sus contenidos.

El laboratorio de QA fue objeto de una gran reforma en los últimos años, pasando de un enfoque de "prácticos aislados" a uno de "resolución de problemas" en el cual se combinan desde técnicas de muestreo hasta uso de instrumental avanzado, diseño de protocolos y comparación de métodos para evaluar robustez.

En la cursada de 2002 esboqué algunos cambios en la 2da sección de la materia (instrumental) de manera de introducir técnicas que anteriormente no se dictaban tales como RMN analítico, quimiometría, análisis de espectros UV-Vis completos para determinación de múltiples analitos, microgravimetría y una introducción a análisis de

---

Firma del Aspirante

fluorescencia. Este enfoque fue profundizado en el curso de 2005, con muy buena aceptación por parte de los estudiantes. En particular, el uso intensivo de aulas de computadoras para poder resolver problemas complejos en base a espectros completos reales (RMN, UVVis y Fluorescencia), análisis estadístico de ruido y comparación de errores entre métodos fue muy útil para la formación de criterio analítico sólido en cuanto a la naturaleza y confiabilidad de las mediciones efectuadas. Por otra parte, se hizo hincapié en el proceso de medición en si, errores y robustez, mas allá del método involucrado, y en las técnicas de toma y procesado digital de datos.

En virtud de estos resultados, la propuesta que hago para los próximos años es continuar por este camino, introduciendo las reformas necesarias para tocar estos tópicos en las guías de problemas, que aún no han tenido una actualización importante. Para ello habrá necesariamente que restar algo de tiempo a los problema de otras partes de la materia. Considerando la currícula actual, tal vez lo mas adecuado sea reducir la carga horaria de problemas de equilibrio químico tradicionales, los cuales se dan también con profundidad adecuada en las materias Química Gral e Inorganica I y II. La otra materia obligatoria con participación del área es Analisis Instrumental (AI), la cual es compartida con los departamentos de Química Orgánica y Química Biológica. Esto redundante en que el "módulo analítico" tiene corta duración y por lo tanto debe ser aprovechada para brindar los contenidos sin actuar en desmedro de la profundidad. La adecuación de la currícula de QA para dar las bases de fluorescencia y análisis de datos puede alivianar la carga de AI, de tal manera de poder dar otras técnicas o profundizar las que se dan. Como ejemplo, la discusión de las técnicas de analisis con separación en flujo (cromatografías líquidas y gaseosas) puede darse en conjunto con FIA, SIA, etc, con un minitronco común a todas ellas y el dictado de las particularidades despues. La enorme multiplicidad de los métodos actuales de separación y detección hacen que una cursada basada en la enumeración y análisis de cada uno por separado insuma una enorme cantidad de tiempo, no disponible.

Respecto de las materias optativas o de posgrado, sería conveniente el armado de nuevas materias que reemplacen a las que ya no se dictan. La materia Topicos Avanzados de Química Analítica se dictó por última vez durante el 1er cuatrimestre de 2004, y solamente contó con 3 alumnos. La elaboración de una nueva materia optativa que profundice nuevas técnicas (en flujo, cinéticas, nanoanálisis) conjuntamente con el análisis digital de datos sería muy conveniente.

En particular, mi aporte en estos años a la docencia en el área consistió en la introducción de la materia "Instrumentación en Química", la cual enfoca sobre temas de uso, modificación e incluso construcción de instrumental, a la vez que da conocimientos generales y específicos sobre técnicas avanzadas de toma automatizada y procesamiento de datos.

Esta materia ha tenido gran aceptación (unos 20 alumnos/cursada en 2002, 2004 y 2005) y es optativa de ciclo superior en la Lic. en Ciencias Biológicas, lo cual ayuda a suplir el escaso tiempo que se le da en general a las técnicas analíticas en la currícula de biología. Trata de los métodos de toma y procesamiento de datos, visto desde el lado del instrumento de medición. El objetivo es que el estudiante conozca en mayor profundidad el instrumento, y esto lo capacite para sacar el mayor provecho, modificarlo, conectarlo a otros instrumentos o computadoras, etc. Se da también una base de electronica y de programación, lo mínimo indispensable para poder entender la

---

Firma del Aspirante

literatura y avanzar si es necesario. Se dan rudimentos de control mecánico, se aprende a tratar datos con herramientas digitales, y se hace hincapie en la reducción de ruido. Durante la cursada, que es Teórico-Práctica con mucho tiempo dedicado a laboratorio, los alumnos no solamente aprenden las bases de la instrumentación en general, sino que generalmente construyen o modifican algún instrumento de medición, o a veces de control.

En la materia, grupos de 2 o 3 alumnos han modificado espectrofotómetros "*Spectronic 20*" automatizando la selección de longitudes de onda mediante control mecánico, han interfaseado monocromadores a computadoras, incluyendo cambios en la detección, han realizado diversos mecanismos de control de temperatura, pH, luz y humedad, han diseñado y construido tituladores automáticos, etc.

En el módulo de tratamiento de datos y filtros digitales, los estudiantes aprenden a diseñar experimentos que permitan medir señales muy tenues en un fondo de ruido, y a estimar la robustez del método utilizado. Se hacen prácticas con espectros de RMN, método que además de ser muy útil en el análisis de muestras, permite una buena aproximación didáctica sobre las bases del mejoramiento estadístico de los datos, teoría de muestreo y mejoramiento de la señal, así como estimar los artificios producidos por una excesiva manipulación de datos.

Sobre la base de esta experiencia, creo que es conveniente generar materias nuevas que sean concisas, y que tengan una base conceptual importante de modo que los conocimientos impartidos puedan ser útiles al cambiar las tecnologías y el "state of the art" de las técnicas y los instrumentos y no se vuelvan obsoletos.

## PLAN DE LABOR DE INVESTIGACION

Desde el inicio de mis tareas de investigación en forma independiente (1998-1999) mis proyectos han estado caracterizados por un fuerte sesgo hacia lo instrumental, y en especial el desarrollo de nuevos métodos de medición y manipulación para resolver problemas de muy diversa índole, tales como microgravimetrías, análisis reológicos, medición de eficiencias de fotoliberación de compuestos bioactivos, medición y manipulación *in situ* de potenciales celulares con microelectrodos, mapeo de receptores de membrana que actúan como canales iónicos, uso de la inyección de ruido para aumentar la sensibilidad de sistemas de adquisición de datos digitales, medición en tiempo real y mapeo 2D de temperaturas, etc. En una primera etapa (1999-2002) el enfoque estuvo puesto en sistemas químicos, aunque con cierta relevancia biológica, mientras que en el último tiempo (2003 a la actualidad) estas técnicas las he enfocado más a la medición y manipulación de células y conjuntos celulares (tejidos o cultivos), especialmente neuronas. Las técnicas analíticas instrumentales han desempeñado siempre un rol central en la investigación biológica, especialmente en fisiología, pero en los últimos años, el advenimiento de los sistemas digitales de adquisición y procesamiento de datos han provocado una proliferación de nuevas técnicas, que tienden a la obtención de grandes conjuntos de datos en paralelo (high throughput) y a la manipulación mínimamente invasiva de sistemas submicrométricos, generalmente a través de luz.

La medición *in situ* de sistemas celulares presenta características propias, que tienen que ver con la escala de medición: distancias de  $10^{-7}$  a  $10^{-5}$  m, tiempos de  $10^{-5}$  a  $10^{-3}$  s y

---

Firma del Aspirante

corrientes de  $10^{-10}$  a  $10^{-7}$  A. La extrema invasividad de medir y aplicar corrientes a través de electrodos hace que haya una gran presión para cambiar las técnicas de medición tradicionales por otras más amigables al entorno biológico. El empleo de sondas fluorescentes y compuestos enjaulados activables con luz es una de las estrategias que se están desarrollando.

La toma de datos en conjuntos celulares mediante estas técnicas de irradiación requiere tanto de técnicas experimentales muy precisas como del desarrollo de métodos de tratamiento de datos novedosos que permitan obtener señal en medio de diferentes fuentes de ruido e interferencias químicas y eléctricas. En mi trabajo de investigación se emplean diferentes aproximaciones para obtener diversa información.

### De la electrofisiología a la fotofisiología:

Las técnicas electrofisiológicas tradicionales son de gran aplicación en neurociencias y otras ramas de la fisiología. Consisten en el uso de mediciones galvanostáticas y potencioestáticas a través de electrodos capilares del orden del micrón. La excitación del sistema celular puede efectuarse mediante el mismo electrodo de medición o bien con otro electrodo, incluso en una célula diferente. Es evidente que el número máximo de electrodos con que se puede manipular el sistema en estudio no puede crecer mucho, dado que son necesarios métodos de micromanipulación precisos para aplicar los mismos. Las técnicas de foto-fisiología permitirían subsanar este problema. Si se puede inducir la activación neuronal por medio de la fotoliberación controlada en tiempo y espacio de altas concentraciones de sustancias bioactivas, mientras se miden los cambios de los

parámetros del sistema utilizando métodos cuantitativos de microscopía de fluorescencia, es posible interactuar de forma poco invasiva con el sistema biológico desde una computadora, y obtener grandes cantidades de datos fidedignos, esenciales para comprender el funcionamiento de muchos sistemas celulares.

Se propone continuar con el desarrollo de métodos de análisis utilizando sustancias particularmente diseñadas con propiedades fotofísicas y fotoquímicas útiles para la manipulación celular. En particular, seguir y profundizar la línea de neurotransmisores enjaulados con centros metálicos, capaces de liberar Glutamato, GABA, serotonina, etc. mediante aplicación precisa de luz, conjuntamente con el desarrollo de técnicas precisas para la toma de datos obtenidos tras la excitación, tanto con técnicas tradicionales con microelectrodos como utilizando medición de fluorescencia a través de microscopios. Otra propuesta para esta etapa del plan de investigación es el desarrollo de sustancias fluorescentes sensibles a iones o a diferencias de potencial intermembrana, para complementar a los compuestos enjaulados.

Las células precisan generalmente un ambiente muy estabilizado en diferentes factores (temperatura, osmolaridad, pH,  $pO_2$ , etc.) para ser manipuladas con éxito, en especial si se desea obtener datos repetibles durante cultivos prolongados. El desarrollo de técnicas adecuadas para la medición y posterior manipulación de estos parámetros es imprescindible para muchas técnicas modernas de microscopía. Durante los últimos años hemos comenzado a utilizar compuestos fluorescentes conjuntamente con cámaras CCD

---

Firma del Aspirante

comerciales de bajo costo para determinar variaciones mínimas de temperatura y efectuar mapeos en 2 dimensiones de las fluctuaciones. Se propone investigar en el desarrollo de técnicas similares a esta para la medición de  $pO_2$  mediante quenching de fluorescencia, lo cual puede permitir no solo el monitoreo de sistemas sino también la medición in situ de metabolismo celular aeróbico.

### Excitación de QCM utilizando síntesis digital de frecuencias

La microgravimetría utilizando la Microbalanza de Cristal de Cuarzo (QCM) es una técnica actualmente estandar, la cual permite la medición de masas del orden del ng al  $\mu g$ . En la primera parte de mi plan de investigación (1999-2002) elaboré formalismos y técnicas experimentales para facilitar la medición de masas evitando los errores producidos por el comportamiento viscoelástico de los materiales a medir. En los últimos años no ha habido muchos avances a nivel mundial respecto de las mediciones con QCM, si bien se ha ampliado el número de los posibles sistemas a estudiar con esta técnica.

La revolución de las técnicas digitales en los últimos años ha facilitado el acceso a circuitos integrados (chips) que cumplen funciones antes relegadas a sistemas analógicos. Una de estas funciones es la síntesis digital de frecuencias (DDS) que permite la generación de ondas eléctricas sinusoidales del orden de 10-100 MHz con precisión de 0.001 Hz o aún mejor. La utilización de estos sistemas de generación de frecuencias para la excitación de QCM puede ser un importante paso adelante en el desarrollo de métodos económicos de medición conjunta microgravimétrica y microrreológica. Estudios preliminares llevados a cabo en base a muestras de estos nuevos chips durante 2005 y 2006 permiten señalar que es factible el desarrollo de estos métodos, actualmente en ejecución. Se ha construido un prototipo del sistema de medición y se propone investigar en la factibilidad de su uso para

mejorar la sensibilidad de los métodos de medición microgravimétrica y microrreológica por análisis completo de respuesta alrededor de la frecuencia de resonancia.

En resumen, para el futuro inmediato se propone:

- Desarrollar métodos de medición y excitación foto-electrofisiológicos en base a microscopías y análisis cuantitativo de imágenes y complejos inorgánicos fluorescentes y/o fotoactivos tales como las polipiridinas y polifenantrolinas de Rutenio.
- Desarrollar métodos de medición robustos de parámetros de interés biológico (temperatura,  $pO_2$ ,  $pCa$ ,  $pH$ , potencial, etc.) que permitan mapeo 2D en tiempo real y high throughput en forma cuantitativa.
- Desarrollar métodos alternativos de excitación de resonadores de cuarzo en base a las nuevas tecnologías de síntesis digital de frecuencia (DDS), capaces de mantener altos estándares de precisión y estabilidad a costos reducidos.

---

Firma del Aspirante

## PLAN DE LABOR DE EXTENSION

Desde mi vuelta al país en junio de 2000, he colaborado en diversas tareas de extensión, enfocadas principalmente a la divulgación científica y la realización de actividades científicas extracurriculares dirigidas a estudiantes del nivel medio.

Las tareas de extensión que propongo llevar a cabo consisten en la continuación de lo empezado en los últimos años como uno de los coordinadores en el equipo de "*Expedición Ciencia*", entidad sin fines de lucro que realiza un campamento científico anual que congrega a 50 estudiantes de escuela media de entre 15 y 17 años, elegidos por medio de una selección vocacional entre aspirantes de todo el país, y la hermana República Oriental del Uruguay.

El campamento central se lleva a cabo en Villa La Angostura, Neuquen, aunque también hemos realizado minicampamentos en otros lugares a pedido de escuelas interesadas. Durante los próximos años se prevé realizar "*Expedición Ciencia*" también en la vecina orilla del Río de la Plata.

"*Expedición Ciencia*" comenzó con el apoyo de Fundación Antorchas y actualmente cuenta con auspicio de varias entidades gubernamentales, entre ellas la Municipalidad de Villa La Angostura, de la Universidad de Buenos Aires, que ha ofrecido en ya tres oportunidades el albergue "Inacayal" para su realización y ha sido declarado de interés por esta Facultad.

Más información en [www.expedicionciencia.com](http://www.expedicionciencia.com)

---

Firma del Aspirante

**SOLO PARA LOS CONCURSOS DE RENOVACIÓN**

- L. **INFORME DE LOS PROFESORES QUE RENUEVAN SOBRE EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE ACTIVIDADES DOCENTES, DE INVESTIGACIÓN Y/O EXTENSIÓN PRESENTADO EN EL CONCURSO ANTERIOR, ACOMPAÑADO DE LAS CERTIFICACIONES QUE CORRESPONDA**

---

Firma del Aspirante