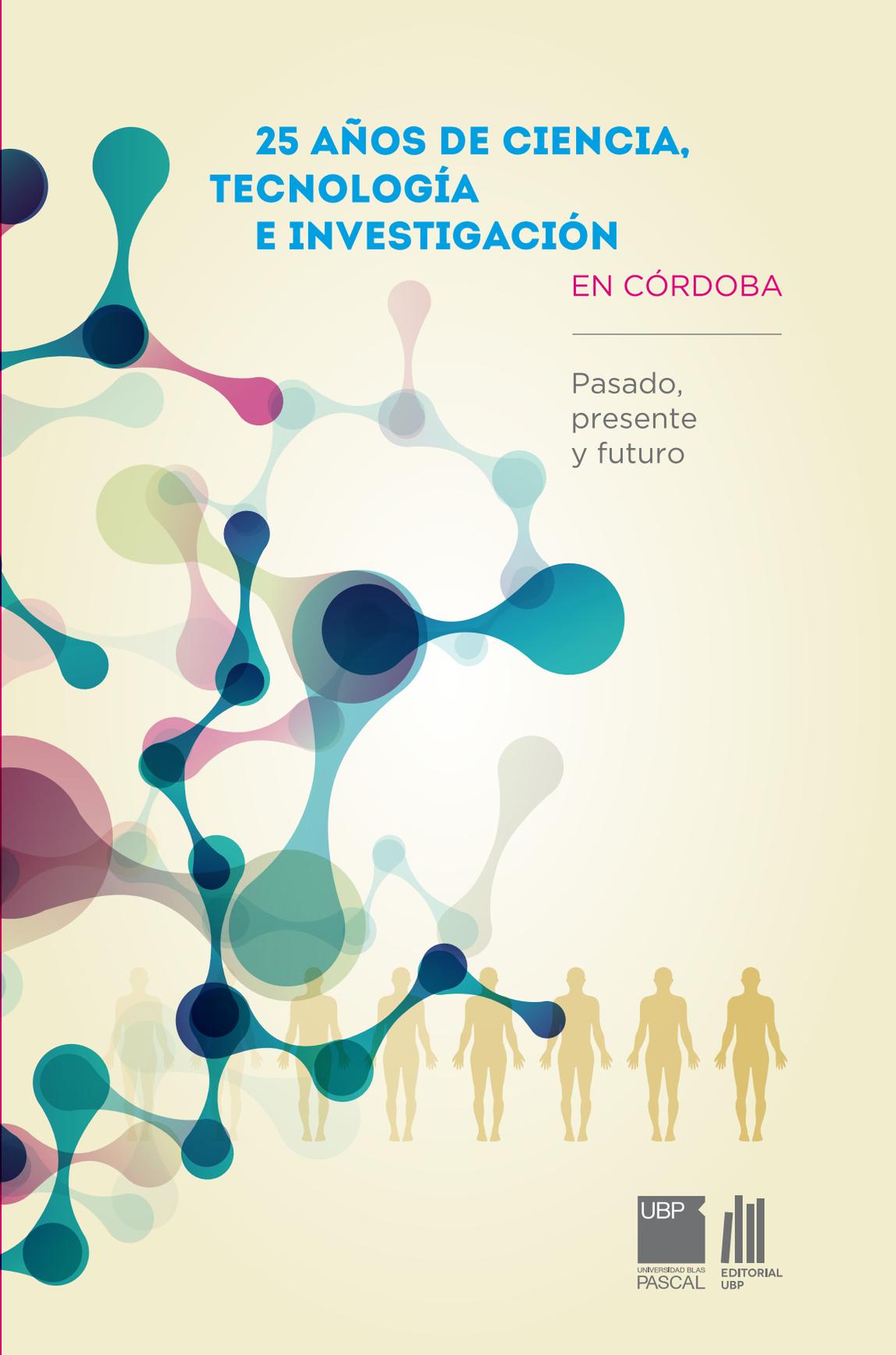


25 AÑOS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INVESTIGACIÓN

EN CÓRDOBA

Pasado,
presente
y futuro



25 Años de Ciencia, Tecnología e
Investigación en Córdoba.
Pasado, presente y futuro

UNIVERSIDAD BLAS PASCAL

**25 AÑOS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E
INVESTIGACIÓN EN CÓRDOBA.
PASADO, PRESENTE Y FUTURO**

AÑO 2015

25 años de ciencia, tecnología e investigación en Córdoba : pasado, presente y futuro / Nestor Oscar Pisciotta ... [et al.] ; dirigido por Juan José Cantero ; editado por Nestor Oscar Pisciotta. - 1a edición especial - Córdoba : Editorial UBP, 2016.

282 p. ; 23 x 16 cm.

Edición para la Universidad Blas Pascal

ISBN 978-987-3991-01-1

1. Gestión de la Investigación y de la Ciencia. 2. Ciencia y Tecnología. 3. Investigación. I. Pisciotta, Nestor Oscar II. Cantero, Juan José, dir. III. Pisciotta, Nestor Oscar, ed.

CDD 607.282

**25 AÑOS DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E
INVESTIGACIÓN EN
CÓRDOBA. PASADO,
PRESENTE Y FUTURO**

Editor

Néstor Pisciotta

**Diseño, diagramación y
producción:**

*Renata Malpassi / Área de
Diseño y Desarrollo Web*

Copyright © 2015 by Editorial
UBP Todos los derechos
reservados

Director

Néstor Pisciotta

Av. Donato Álvarez 380
CP X5147ERG Argüello,
Córdoba
Argentina
Tel: 54 (0351) 414-4444

Para mayor información
contáctenos en www.ubp.edu.ar

O vía e-mail a:
editorialUBP@ubp.edu.ar

*Impreso en Argentina
Universidad Blas Pascal*



La reproducción de este libro, ya sea total o parcial, en forma idéntica o con modificaciones, escrita a máquina por el sistema Multigraph, mimeógrafo, impreso, etc., que no fuera autorizada por Editorial UBP, es violatoria de derechos reservados. Su infracción está penada por las leyes 11.723 y 25.446. Toda utilización debe ser solicitada con anterioridad.

Queda hecho el depósito que previene la ley 11.723

ISBN 978-987-3991-01-1



9 789873 991011

**25 Años de Ciencia, Tecnología e
Investigación en Córdoba.
Pasado, presente y futuro**

Director:

JUAN JOSÉ CANTERO

Autores:

MARCELO RAÚL ROSMINI

ALDO RENATO EYNARD

ROGER HOMAR ILLANES

PEDRO JOSÉ DEPETRIS

ALEJANDRO MINGO FRIEDMANN

JORGE ELÍAS JAZNI

WALTER JOSÉ COVA

JAVIER DANIEL SALDARINI

NÉSTOR OSCAR PISCIOTTA

GABRIEL BERNARDELLO

HÉCTOR FERNÁNDEZ

DORANDO JUAN MICHELINI

HÉCTOR FERNANDO GAUNA

RICARDO CARLOS REZZÓNICO

SERGIO LUIS MANSUR

Prólogo

JOSÉ ALEJANDRO CONSIGLI
Rector de la Universidad Blas Pascal

Aunque la UBP reconoce como antecedente el Instituto Superior Pascal, que funcionó durante la década de 1980, toma como fecha fundacional el 21 de diciembre de 1990, cuando se autorizó la creación y el funcionamiento provisorio de la Universidad Blas Pascal, mediante Resolución 2358/90 del entonces Ministerio de Educación y Justicia de la Nación.

Para una institución cuya vida está llamada a contarse por siglos, veinticinco años representan una porción ínfima de su historia. Sin embargo, si esos veinticinco años son los primeros, su pequeña magnitud pasa a tener un peso muy distinto al de los sucesivos veinticinco.

Los años iniciales de la UBP estuvieron centrados en la enseñanza. La investigación no tuvo ni la intensidad, ni el carácter formalizado y sistemático que hoy son propuestos como modelos por la mayoría de los organismos de promoción de la actividad científica.

Pero también la vida de las instituciones es un continuo aprendizaje y desenvolvimiento: es asumir el tiempo y dejar que quienes la componen vayan desplegando sus talentos, sus iniciativas, sus capacidades, mientras se les van ofreciendo cauces y facilidades. Así sucedió con la investigación y los investigadores.

Transcurridos los diez primeros años, la Universidad eligió hacer crecer la investigación mediante la inserción en el Sistema Provincial de Ciencia y Técnica, y el impulso a las actividades investigativas priorizando la organización y agrupación de investigadores en institutos, centros o grupos independientes, otorgando becas a proyectos, y subsidios a publicaciones y ediciones.

El reciente acuerdo con el CONICET para la radicación y financiación de investigadores formados abre una nueva etapa a la función investigación dentro de la UBP. No solo por lo que esos investigadores harán en sus respectivas áreas, sino, sobre todo, por la tarea de formación y desarrollo de nuevos investigadores dentro de la Universidad.

Con ocasión de los primeros veinticinco años de la Universidad, nos pareció que una manera de reforzar el compromiso con la investigación y homenajear a la comunidad científica de nuestra provincia y de todo el país, era la edición de un libro que reuniera historias, experiencias, proyectos y visiones acerca de la tarea investigadora. Es la obra que ahora tienen en sus manos, y que esperamos sea de interés y provecho.

Do ut des dice el lema del escudo de nuestra Universidad. Como fruto de “dar” este libro, esperamos que la comunidad científica que lo recibe continúe dando a la sociedad las riquezas del conocimiento original que contribuyan a su crecimiento y bienestar.

Córdoba, diciembre de 2015

Este libro quiere recordar y homenajear el trabajo de los científicos e investigadores de nuestra Provincia, a la vez que intenta reflejar y transmitir las características de nuestra vida universitaria: tarea en equipo, proyección internacional, innovación constante, trato personalizado, anticipación al futuro, y sobre todo, pasión por el saber y por el hacer.

Prefacio del Director

JUAN JOSÉ CANTERO

La invitación realizada por autoridades de la Universidad Blas Pascal, por iniciativa del Ing. Néstor Oscar Pisciotta, Secretario de Investigación y Desarrollo, con motivos de la conmemoración del aniversario de sus primeros 25 años, en poder colaborar con la preparación de esta obra, la he aceptado con profunda satisfacción por que se constituye en una excelente oportunidad de poder seguir comunicando aspectos de la Ciencia y Tecnología (CyT) en la provincia de Córdoba.

Así lo hicimos, durante más de una década, en el Complejo de CyT que supimos construir entre todas las universidades radicadas en la provincia, tanto con las de administración pública como privada, los organismos y agencias nacionales de CyT, diferentes ONG y los estados nacional y provincial. Logramos consolidar un sistema regional de innovación en base a entendimientos y porque compartimos una verdad objetiva: saber lo beneficioso que significaba para todos, el poder trabajar como conjunto.

Y es que la ciencia es esencialmente comunicable. Ya sabemos, se trata de una condición ineludible para poder certificar los conocimientos, su acumulación, el aprendizaje y la difusión de sus resultados. Pero no solo se trata de un diálogo entre ciudadanos de la “República de la Ciencia” sino también entendemos a la comunicación del conocimiento científico como algo imprescindible para al público no especializado.

Es lo que se pretende con esta obra: comunicar a la sociedad y desde diferentes percepciones, espacios de producción del conocimiento e instituciones, algunos de los aspectos más relevantes operados en los últimos 25 años en la CyT en la provincia de Córdoba.

Justamente, desde la década de los 90 es que se han venido presentando a los procesos de desarrollo económico y social cada vez más ligados al avance de la CyT. Un bien que se ha convertido en estratégico, es sin dudas el conocimiento, tanto para los Estados - que son los que deben gestionar los sistemas nacionales y provinciales de I+D-, las empresas – que ya asumen a la innovación tecnológica como un requisito para la competitividad- como para la misma sociedad, la beneficiaria de los avances y también la receptora de los riesgos que suelen acarrear los avances científicos.

El conocimiento es definitivamente un factor fundamental de los procesos que llevan a la creación de riqueza para los países y a la mejora de la calidad de vida de las sociedades. Es por ello justamente que se ha reconocido como imprescindible poder contar con políticas públicas que potencien las actividades de ciencia, tecnología e innovación y las orienten hacia la consecución de objetivos nacionales de desarrollo social y productivo.

En nuestro país, el papel clave de la generación de conocimiento y de la innovación para el desarrollo ha tenido creciente relevancia en los últimos años: se ha revalorizado el rol de las políticas públicas para su promoción, se han jerarquizado las instituciones con incumbencia en este campo y aumentado de manera significativa las erogaciones del Estado en I+D, la expansión y calificación de los recursos humanos en CyT y creado dependencia internas de alto rango en la jerarquía institucional para gestionar la función CyT desde el estado.

Dentro de este contexto nacional, en la provincia de Córdoba se han sucedido importantes cambios en las maneras de percibir a la CyT y son justamente los que aquí sucintamente se describen desde diferentes ámbitos, como ya anticipáramos. En ese marco, este libro incluye los aportes de quince autores, cuyos artículos presentamos brevemente a continuación:

Marcelo Rosmini conceptualiza el sistema de innovación de la provincia, sus componentes, su dinámica histórica, debilidades y fortalezas, discute además la importancia de las redes en la gestión del conocimiento, muestra ejemplos locales y revitaliza la tesis de

la necesidad de consolidar un sistema de innovación territorial para poder desarrollar una cultura basada en el conocimiento.

Por su parte, **Aldo Eynard**, hace una recorrida histórica del sistema de Ciencia y Técnica en Córdoba, dentro del contexto social y político de la Argentina, y a través de diferentes indicadores revela la evolución de respectivos los gastos en CyT ejecutados en el período 1990-2006 y la evolución paralela de los índices bibliométricos y la producción de patentes.

A su turno, **Roger Illanes** plantea la importancia del papel del estado en la orientación de las actividades científicas y tecnológicas hacia la prevención y solución de problemas y necesidades de la sociedad. Explicita y discute también los desafíos actuales y futuros de la CyT en el contexto de la provincia de Córdoba enfatizando cuáles deberían ser las líneas prioritarias de Investigación, Desarrollo e Innovación provinciales.

Seguidamente, **Pedro Depetris** hace una síntesis de la historia de vida de una de las Instituciones de Ciencia más antiguas del país radicada en Córdoba, la Academia Nacional de Ciencias. Describe sus orígenes, las dificultades que tuvo que sortear a lo largo de casi 150 años de existencia, dejando explícito sus funciones y expectativas hacia el futuro.

Alejandro Mingo describe cómo surgió y consolidó la decisión estratégica de creación del área destinada a la gestión de la investigación en la Universidad Católica de Córdoba. Expone además el perfil actual de la planificación estratégica en la producción del conocimiento, las relaciones vinculares con otras instituciones y deja expuesto los desafíos futuros para esta función de investigación en la UCC.

A continuación, **Jorge Jazni y Walter Cova** hacen una reseña histórica de la Universidad Tecnológica Nacional y en especial, el de la organización de la Facultad Regional Córdoba con sus diferentes Centros y Grupos encargados de la Investigación, los Desarrollos y Transferencias Tecnológicas, destacando sus fortalezas en recursos humanos, describiendo las principales áreas del conocimiento que han sido motivo de interés institucional, la

articulación con la docencia de postgrado y la formación de Recursos Humanos y finalmente el impacto social de los logros obtenidos.

Por su parte, **Javier Saldarini** describe la evolución histórica de la función Ciencia y Tecnología en la Facultad Regional San Francisco de la Universidad Tecnológica Nacional, desde sus orígenes, y la contextualiza dentro de la problemática regional y el sistema de CyT provincial. Deja además explícito los principales indicadores de las fortalezas actuales y los nuevos desafíos futuros para esta institución.

Seguidamente, **Néstor Pisciotta** realiza una reseña de la evolución de la dimensión Investigación Científica en la Universidad Blas Pascal, desde su institucionalización a través de la creación de la Secretaría de Investigación y Posgrado en el año 2004, su integración efectiva al sistema de Innovación Regional en esa década, hasta los lineamientos específicos, reglamentos y procedimientos que sustentan estas actividades en la actualidad. Hace un enfoque especial a las Políticas de Investigación de la UBP del presente, sus bases, ejes directrices, instrumentos de gestión y la reciente y estratégica vinculación programática con el CONICET.

En su texto, **Gabriel Bernardello** analiza la trascendencia del conocimiento de la biodiversidad como base para la conservación de la naturaleza, haciendo énfasis de esta problemática en la provincia de Córdoba. Luego de exponer sobre el papel imprescindible de los estudios florísticos en la construcción de estrategias destinadas a la conservación de los sistemas de vegetación, presenta la evolución histórica de los estudios realizados en el Museo Botánico de la Universidad Nacional de Córdoba, y su papel en el logro de los proyectos futuros destinados a completar el conocimiento de la flora y vegetación de la provincia de Córdoba.

En su artículo, **Héctor Fernández** realiza una síntesis de la evolución histórica de la Electroanalítica, un área de la Química Analítica, desde sus orígenes en Argentina. Hace un análisis detallado de los principales temas de investigación que permitieron consolidar a esta subdisciplina dentro del “Grupo de

Electroanalítica” (GEANA), que lleva a cabo sus actividades científicas en el Departamento de Química de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Río Cuarto y también el de los desafío futuros.

Dorando Michelini presenta a la Fundación Intercambio Cultural Alemán Latinoamericano ICALA, de Río Cuarto, destacando su principal función, cual es la de ofrecer un espacio público de diálogo para reflexionar sobre los problemas fundamentales de la existencia humana y de la sociedad contemporánea desde la perspectiva y los valores de un humanismo cristiano. Detalla también la contribución de esta institución a la formación permanente de Recursos Humanos y la producción de diferentes libros y una revista, Erasmus, especializada en la difusión de problemas relevantes de las Ciencias Humanas y sociales.

En sus reflexiones, **Héctor Gauna** presenta una síntesis de la evolución de la Ciencias Biológicas y Biomédicas en la provincia Córdoba en los últimos 25 años, con especial atención a lo ocurrido en la Universidad Nacional de Río Cuarto. Hace además una exposición de temas de alto impacto social que deberían integrar una futura agenda de investigación científica.

Ricardo Rezzónico realiza un ensayo sobre las influencias de la complejidad contextual, social, política y económica, que influncian las tendencias en las estrategias y políticas en gestión de la C+T+i. en el estado. Hace una revisión de aportes realizados en modelos, tecnologías, herramientas e instrumentos de política para la mejora del desempeño global en la gestión pública de C+T+i en Córdoba, en el período 2000-2007 y posteriores. Presenta finalmente un análisis retrospectivo de algunas restricciones y/o limitaciones potenciales y propone lineamientos conducentes al rediseño y a la reconfiguración de estrategias y políticas de C+T+i basadas en la revisión de ciertos paradigmas, constructos y conceptos.

Finalmente **Sergio Mansur**, presenta a manera de rico y original texto literario, una síntesis de los componentes, herramientas e instrumentos de gestión, del sistema de CyT, nacional y provincial desde los 90 y hasta el presente. Reflexiona sobre el crecimiento de las desigualdades y sobre la necesidad de establecer nuevas formas

de organización y modos de intercambios de conocimientos para propiciar una región con mayor equidad. Finalmente, expone una serie de líneas propositivas tendientes a propiciar un sistema científico-académico más ligado al desarrollo humano y a las urgencias territoriales.

Para cerrar, quiero agradecer a los 15 autores que proveyeron sus valiosos artículos para poder integrar este libro. Es mi deseo que esta obra pueda servir a la comunidad científica de la provincia de Córdoba, a la sociedad que dispone ahora de un aporte importante sobre la evolución reciente de la gestión de la CyT en diferentes instituciones y espacios de producción de conocimiento y que sirva de estímulo a los jóvenes estudiantes para continuar construyendo el sistema regional de innovación. Mi agradecimiento especial al señor Rector de la UBP, Dr. José Alejandro Consigli y a los miembros de su Consejo Superior, por permitirme hacer aportaciones en este trabajo.

Nota del Editor: Los artículos que componen este libro fueron recibidos entre los meses de setiembre y noviembre de 2015.

Contenidos

| | |
|--|-----|
| <i>Prólogo</i> | |
| José Alejandro Consigli | 9 |
| <i>Prefacio del Director</i> | |
| Juan José Cantero | 11 |
| <i>Córdoba: De los Jesuitas a la tecnópolis</i> | |
| Marcelo Raúl Rosmini | 21 |
| <i>La investigación científica y tecnológica en Argentina y en Córdoba en los últimos 25 años, con especial referencia al período 1990-2006</i> | |
| Aldo Renato Eynard | 39 |
| <i>Ciencia, tecnología y estado, un círculo virtuoso</i> | |
| Roger Homar Illanes | 61 |
| <i>La Academia Nacional de Ciencias: Algo de su historia y los últimos 25 años</i> | |
| Pedro José Depetris | 77 |
| <i>La investigación en la Universidad Católica de Córdoba: Hacia un futuro muy promisorio</i> | |
| Alejandro Mingo Friedmann | 95 |
| <i>Contribución de la Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional en actividades de investigación, desarrollo e innovación</i> | |
| Jorge Elías Jazni / Walter José Cova | 105 |
| <i>El pasado, presente y futuro de la investigación y el desarrollo tecnológico en la Facultad Regional San Francisco de la Universidad Tecnológica Nacional</i> | |
| Javier Daniel Saldarini | 123 |
| <i>La investigación en la Universidad Blas Pascal: recorriendo un camino</i> | |
| Nestor Oscar Pisciotta | 143 |

| | |
|---|-----|
| <i>Los estudios florísticos en el Museo Botánico de Córdoba: ¿De dónde venimos y hacia dónde vamos?</i> | |
| Gabriel Bernardello | 163 |
| <i>Presente, pasado y futuro del Grupo de Electroanalítica (GEANA) - Universidad Nacional de Río Cuarto</i> | |
| Héctor Fernández | 177 |
| <i>La Fundación Intercambio Cultural Alemán Latinoamericano (ICALA) y su aporte a la investigación en el ámbito de las ciencias sociales y humanas en la Provincia de Córdoba</i> | |
| Dorando Juan Michelini | 197 |
| <i>El rumbo de la fisiología humana y animal</i> | |
| Héctor Fernando Gauna | 211 |
| <i>Reflexiones sobre las implicancias de la conciencia como un operador central en la gestión futura de C+T+i en el Estado y en otros actores del sistema</i> | |
| Ricardo Carlos Rezzónico | 229 |
| <i>Ciencia: menos clásica y más rock</i> | |
| Sergio Luis Mansur | 247 |
| <i>Sobre el Director</i> | 271 |
| <i>Sobre los autores</i> | 273 |

Presente, pasado y futuro del Grupo de Electroanalítica (GEANA) - Universidad Nacional de Río Cuarto

Resumen

Este artículo apunta a sintetizar acciones y anécdotas de los últimos 25 años que permitieron estimular, dar forma y consolidar un grupo que se auto-impuso, a los fines de los años ochenta, el desafío de generar e instalar la Electroanalítica, un área de la Química Analítica, sub-disciplina de la Química, que aún no se había gestado explícitamente como tal en el país. El grupo es actualmente reconocido como “Grupo de Electroanalítica” (GEANA), que lleva a cabo sus actividades científicas en el Departamento de Química de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

La Química Analítica, actualmente sub-disciplina de la Química, tuvo escaso apoyo de los Organismos de Ciencia y Técnica públicos y privados del país hasta fines de la década de los ochenta. Se podría decir que, recordando expresiones de investigadores enrolados en las sub-disciplinas troncales de la Química (Físicoquímica, Química Orgánica, Química Inorgánica, etc.) de aquellas épocas en nuestro país, la Química Analítica era una

herramienta secundaria de la Química. No obstante, aires de cambio en las temáticas científicas y demandas de nuevas metodologías de análisis, principalmente en los países desarrollados, relacionadas a sustancias vinculadas a los sistemas alimentarios, ambientales, de la sanidad humana y animal, etc., particularmente presentes a niveles de trazas, obligaron naturalmente a ubicar tanto a la Química Analítica clásica como asimismo y como parte de ella a los métodos instrumentales de análisis, en un lugar bien ganado como una sub-disciplina de la Química, al mismo nivel que las clásicas ya citadas sub-disciplinas.

Permítaseme, antes de profundizar en el tema y para contextualizar, incluir un hecho que fue de significativa importancia para el desarrollo científico de nuestro país. A mediados de la década de los ochenta y restituido el sistema democrático en Argentina, hubo una decisión de trascendental importancia (entre muchas otras) en el sistema científico nacional, con vistas al crecimiento de disciplinas y sub-disciplinas científicas poco desarrolladas en el país, que tuvo que ver con la Química Analítica. La División de Química del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) solicitó a un investigador argentino de reconocido prestigio, el Dr. Horacio A. Mottola, radicado en los Estados Unidos de Norte América (Oklahoma State University, Oklahoma), realizar una evaluación del estado de situación y proyección de las investigaciones en el área de la Química Analítica en distintos organismos de Ciencia y Técnica del país. Fueron elegidas en tal oportunidad, para ser visitadas por el Dr. Mottola, la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y cinco universidades, a saber, la Universidad Nacional de La Plata, la Universidad de Buenos Aires, la Universidad Nacional de

Rosario, el Departamento de Fisicoquímica de la la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) y el Departamento de Química y Física de la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC). Tales visitas se concretaron entre los días 23 de Marzo y el 14 de Abril del año 1987. Analizando en retrospectiva el informe realizado por el Dr. Mottola, se puede concluir *a priori* que tal instancia constituyó un punto de inflexión en el desarrollo de la Química Analítica contemporánea en nuestro país, a juzgar por los progresos sustanciales evidenciados *a posteriori* en las distintas Instituciones relacionadas a la Química Analítica [AAQA]. Del pormenorizado análisis realizado por el Dr. Mottola en tal informe rescato aquí, particularmente, por la naturaleza de esta reseña, el diagnóstico en relación a la Química Analítica en la Provincia de Córdoba:

“.....CORDOBA.- La estructura departamental y el deseo que se detectara en todos con los que se visitó favorecen la posibilidad de crear (ya que es inexistente en la actualidad) una división de química analítica. Las líneas básicas de investigación (cinética y electroquímica) dentro de la bien estructurada orientación fisicoquímica, proporcionan puntos de arranque y de contacto con proyección para la creación de tal división. Ciertos sectores de orientación farmacéutica podrían, beneficiosamente, contribuir a los esfuerzos para implementar la sub-disciplina analítica. Tales esfuerzos requerirían la individualización de candidatos de competencia indiscutible e interés genuino y con personalidad que garantice independencia y liderazgo para facilitar la evolución de la división en forma independiente (aunque integrada dentro del departamento) y no como un apéndice de sub-disciplinas ya estructuradas.

RÍO IV.- Como en Córdoba, la instrucción en analítica se ha mantenido gracias a la participación de fisicoquímicos en el dictado

*de las materias de incumbencia. Aunque, por razones de un departamento más reducido en número, la base de proyección es más limitada que en Córdoba, las consideraciones mencionadas para este centro aplican al caso de Río IV. **La investigación en electroquímica proporciona base de proyección.....***” [Mottola, 1987].

Cabe indicar que el panorama descrito por el Dr. Mottola en su informe para los distintos organismos visitados fue categórico en cuanto a la carencia de un proyecto de desarrollo de la Química Analítica en el país. No obstante, planteó propuestas concretas de líneas de acción cuya ejecución posicionarían a esta sub-disciplina en el concierto de las líneas de investigación científica, con proyección a la industria y competitivas en el país. Comprendida y aceptada la propuesta del Dr. Mottola por los organismos de ciencia y técnica pertinentes, es que algunos jóvenes argentinos recién doctorados en Ciencias Químicas de distintas universidades del país partieron a realizar sus estudios pos-doctorales, con el apoyo de CONICET, en centros de relevancia del exterior para adquirir formación disciplinar en la Química Analítica. Particularmente, egresados de universidades de la provincia de Córdoba que partieron al exterior para cumplir con tal cometido fueron los Dres. Patricia Ortiz (Departamento de Físicoquímica, UNC) y Juan M. Marioli (Departamento de Química y Física, UNRC), quienes fueron a realizar sus estudios pos-doctorales bajo la dirección del Dr. Horacio Mottola (Oklahoma State University, EEUU) y del Prof. Theodore Kuwana (Kansas University Center for Biomedical Research, EEUU), respectivamente. Es interesante señalar que, en consonancia con lo indicado por el Dr. Mottola en su informe, relacionado a las Universidades Nacionales de Córdoba y de Río Cuarto, ambos

doctores habían realizado sus tesis de doctorado en grupos de **electroquímica** de sus respectivas universidades. Finalizadas las actividades de formación, ambos profesionales regresaron a sus respectivas universidades donde con el tiempo generaron sus propias líneas de investigación en temáticas relacionadas a la Química Analítica. El informe del Dr. Mottola, según mi parecer, marcó un antes y un después en el desarrollo de la Química Analítica en el país. El número de grupos dedicados a esta subdisciplina de la Química creció notablemente y de una manera progresiva desde los comienzos de la década de los noventa, considerado esto según el número de publicaciones en las revistas especializadas de las editoriales más importantes del planeta y el número de presentaciones a congresos y reuniones científicas nacionales e internacionales. La creación de la Asociación Argentina de Químicos Analíticos (AAQA) en el año 1999 es una consecuencia y marca inexorablemente el progreso de la subdisciplina en el país, como asimismo su inserción en el conjunto de asociaciones de distintos países de Iberoamérica, por caso la Red Ibero Americana de Química Analítica (RIAQA). Otro indicio de jerarquización de la Química Analítica lo marcó la incorporación de especialistas en las comisiones asesoras de organismos de ciencia y técnica del país, tales como CONICET, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), etc.

Teniendo en cuenta el marco en el cual esta reseña se debe focalizar, la misma apuntará a describir acciones que tendieron a ubicar a las investigaciones relacionadas a la Química Analítica en la UNRC. Para ello, considero conveniente realizar una breve síntesis histórica sobre los comienzos de las investigaciones en Ciencias Químicas en el así llamado por aquellas épocas Departamento de Química y Física de la UNRC. Las investigaciones

científicas se inician prácticamente a poco de su creación, allá por los años 1973-1974. En particular, la Electroquímica, la Fisicoquímica Orgánica y la Fotoquímica, como algunas de las áreas de la sub-disciplina Fisicoquímica de importancia creciente en el país, se constituyen desde un comienzo como las pioneras en la definición de las líneas de investigación en el Departamento de Química y Física de la UNRC, que con el tiempo marcarían fuertemente la importancia de estas temáticas en las investigaciones científicas llevadas a cabo en Argentina. Consolidadas en el tiempo las áreas mencionadas, tanto desde el punto de vista de la producción científica como en la generación de recursos humanos de calidad, a través de su Doctorado en Ciencias Químicas y, teniendo en cuenta, en parte, el informe del Dr. Mottola, se toma la decisión institucional de incorporar nuevas sub-disciplinas de la química para la generación formal de nuevas líneas de trabajo. Es así que se crean las áreas de la Química Analítica, de Materiales y de Síntesis. En lo que concierne a este artículo, es pertinente explicitar los cimientos sobre los que se apoyó la futura área de trabajo, tal como bien lo indicara el Dr. Mottola en su informe sobre la situación en Río Cuarto, “... **La investigación en electroquímica proporciona base de proyección.....**”. La Electroquímica, como área de la sub-disciplina Fisicoquímica, dentro de las líneas de investigación científica en la UNRC, fue iniciada a comienzos de los años setenta por el Dr. Héctor A. Garrera, acompañado por el Bioq. Nelio R. Vettorazzi y el Lic. Alejandro H. Arévalo, a los que se sumaron en el año 1974 el Dr. Leonides E. Sereno y el Lic. Héctor Fernández, provenientes de la UNC, para realizar apoyo en la línea de investigación y en la docencia para las distintas carreras de grado que brindaba la UNRC. En el año 1975 se crea formalmente la

Carrera de Doctorado en Ciencias Químicas de la UNRC que dio lugar, a través de los años, a la formación de numerosos doctores en distintas sub-disciplinas de la Química. A fines de los años ochenta, las investigaciones en el área de la Electroquímica en la UNRC habían logrado un buen posicionamiento en el ámbito nacional y el informe del Dr. Mottola relacionado a la Química Analítica y su vinculación con la electroquímica (“...**la investigación en electroquímica...**”) fue uno de los detonantes para que el incipiente grupo de investigación dirigido por el Dr. Héctor Fernández y co-dirigido por la Dra. María A. Zon, decidiera utilizar el bagaje de conocimientos adquiridos en sus investigaciones previas sobre temáticas de electroquímica fundamental para iniciar una nueva línea con un marcado sesgo a la Electroanalítica.

Cabe incluir aquí un breve paréntesis antes de profundizar en los detalles de la creación de nuevas líneas de investigación. La experiencia adquirida en los estudios doctorales permitió profundizar en el estudio de mecanismos y de cinéticas de reacciones heterogéneas en medios acuosos y no acuosos y la puesta a punto de diversas técnicas electroquímicas con los equipos disponibles en la UNRC. El estudio de la cinética de transferencias electrónicas heterogéneas rápidas y los efectos del medio en las reacciones electródicas llevaron a implementar técnicas electroquímicas rápidas del orden de los microsegundos, siendo estas las primeras en llevarse a cabo en el país y formaron parte de la tesis doctoral de la Dra. María A. Zon y posteriormente de la Dra. Marcela B. Moressi. El post-doctorado realizado en la *State University of New York* en Buffalo, EEUU (período 1980-1982) bajo la dirección del Prof. Robert A. Osteryoung, me permitió adquirir conocimientos sobre procesos de corrosión de aleaciones

de níquel/cromo en sales fundidas (nitratos de sodio y potasio) utilizadas en convertidores de radiación solar en electricidad, lo que amplió la perspectiva investigativa sobre la ya adquirida durante los estudios doctorales. No obstante, lo que marcaría más acentuadamente la vocación analítica sería el compartir por dos años las actividades que se llevaban a cabo en el laboratorio de los Dres. Janet y Robert Osteryoung, pioneros en el desarrollo de técnicas electroanalíticas modernas, tales como las denominadas de pulso de potencial, a saber, voltamperometrías de pulso normal, diferencial y de onda cuadrada [Osteryoung R. y J. Osteryoung, 1985]. El genuino ambiente científico de profunda raigambre analítica, compartido por los Dres. Osteryoung y los doctorandos y post-doctorandos de diversas partes del mundo que se perfeccionaban allí generó un modelo de trabajo que se instaló definitivamente como paradigma a seguir en las actividades futuras.

Continuando con la idea de la creación de nuevas líneas de investigación orientadas a la Electroanalítica, una de las fuertes motivaciones para tal desafío estuvo sustentada, en un principio, en la necesidad de desarrollar metodologías más simples y menos costosas tanto para el estudio de cinéticas heterogéneas en medios de baja conductividad como para determinaciones analíticas ulteriores. Es así que a comienzos de los años noventa nos surge la idea de utilizar ultramicroelectrodos (UME, electrodos de variadas formas de dimensiones menores a los 50×10^{-6} m) con fines electroquímicos/analíticos. En esa época aún no se comercializaban los UME dado que recién se estaba en los albores de sus aplicaciones y las teorías que explicaban sus comportamientos aún se seguían elaborando. El conocimiento sobre las soldaduras y manipuleo de material de vidrio fundido

adquirido de las enseñanzas de los Profs. Héctor E. Gsponer y L. E. Sereno en el Departamento de Fisicoquímica de la UNC a finales de mi carrera de grado en aquella Universidad y comienzos del doctorado (1973) me permitieron la construcción de UME de hilos de platino y oro y fibras de carbono que exitosamente se utilizaron para lograr datos de velocidades de transferencia electrónica heterogéneas en medios de variada conductividad, para los cuales era imposible obtener datos mediante el uso de electrodos convencionales. A nuestro saber, estos fueron los primeros UME construidos artesanalmente en Argentina y el Grupo de Electroanalítica de Río Cuarto fue el pionero en su utilización en investigación científica. Años después y, en consideración a su importancia y aplicación logradas, varias empresas internacionales vinculadas a la Electroquímica comenzaron a comercializarlos a precios superlativos en relación a la simpleza de su construcción y material usado. La Dra. M. Moressi fue la primera del grupo (que posteriormente se denominaría GEANA) en doctorarse (1994) y su tesis se basó en un alto porcentaje en la implementación de los UME en sus estudios de cinética de electrodo [Fernández y Zon, 1998]. A posteriori y ya con la convicción de orientar las futuras líneas de investigación a los fines electroanalíticos, a los efectos de utilizar el bagaje de experiencia logrado, sin dejar de lado la continuación de estudios electroquímicos fundamentales, se orientaron los esfuerzos al desarrollo e implementación de técnicas electroquímicas para la determinación y cuantificación de micotoxinas en alimentos (cereales, oleaginosas, frutas, bebidas, etc.) y de antioxidantes sintéticos y naturales en aceites vegetales. Así es que las técnicas electroanalíticas modernas se consideraron como muy convenientes para tal cometido y, más aún, teniendo en cuenta que

aún no se habían explotado adecuadamente, en términos generales. Los UME y las técnicas voltamperométricas de pulso de potencial se aplicaron exitosamente por primera vez en Argentina en el desarrollo de metodologías electroanalíticas para la cuantificación de diversos antioxidantes fenólicos (BHA, BHT, TBHQ, PC) utilizados como aditivos para evitar la rancidez en aceites vegetales comestibles, como asimismo antioxidantes naturales (tocoferoles) presentes en estas matrices. Dos tesis de doctorado fueron el fruto de estos trabajos usando UME de discos de carbono y oro y discos y bandas de platino construidos en nuestro laboratorio, las de los Dres. Claudio D. Ceballos (1998) y, posteriormente, Sebastián N. Robledo (2012). La aplicación de adecuados diseños experimentales y de modernas metodologías de análisis de datos basadas en la Quimiometría, tales como redes neuronales y aproximaciones de segundo orden, permitieron la cuantificación de analitos de interés en presencia de interferentes a partir de datos electroanalíticos obtenidos de la aplicación de pulsos de potencial, campo este recientemente estudiado mediante técnicas espectroscópicas y de separación pero virtualmente inexplorado a partir de señales electroquímicas [Robledo y cols., 2014].

Otra variedad de analitos, cuya ingestión implica serios riesgos para la salud humana y animal, que cautivó nuestra atención en la década de los noventa son las micotoxinas. Las micotoxinas son metabolitos secundarios producidas por hongos de variados géneros. Los productos de la agricultura, particularmente una amplia variedad de granos tanto en el campo como durante su almacenaje, son la principal fuente de producción de micotoxinas en la cadena alimentaria. El contacto con micotoxinas puede producir efectos agudos como crónicos, los que

pueden provocar desde serias lesiones a los sistemas nervioso central, pulmonar y cardiovascular hasta la muerte [Fernández y cols., 2012]. Comprendida la importancia de estas sustancias para la salud humana y animal y, teniendo en cuenta que la región donde está inserta la UNRC es de trascendencia nacional en la producción agropecuaria relacionada a alimentos, particularmente granos y oleaginosas y, teniendo en cuenta que en la UNRC funciona un centro de referencia para el estudio de las micotoxinas desde el punto de vista biológico, dirigido por la Dra. Sofia Chulze, se consideró de importancia comenzar estudios electroquímicos, en principio, al menos de aquellas micotoxinas cuyas características moleculares mostraban la posibilidad de ser electro-oxidadas o bien electro-reducidas. Durante la primera parte de la década de los noventa prácticamente no aparecían en la literatura estudios electroquímicos sobre micotoxinas. A nuestro conocimiento, nuestro grupo fue el primero en iniciar una escuela de estudios sistemáticos sobre propiedades electroquímicas de micotoxinas en el mundo. Del estudio de tales propiedades al desarrollo de metodologías electroanalíticas para la cuantificación de las mismas solo hubo un paso. Es así que se priorizó el desarrollo de métodos para la cuantificación de micotoxinas de los géneros de *Alternaria alternata* (alternariol (AOH), alternariol mono-metiléter (AME), altertoxina-I (ALT-I)), *Fusarium* (zearalenona (ZEA), deoxinivalenol (DON), moniliformina (MON)), *Cercospora* (cercosporina (CER)), *Aspergillus* y *Penicillium* (ocratoxina A (OTA), citrinina (CIT), patulina (PAT), esterigmatocistina (STE)), utilizando las técnicas electroanalíticas tanto clásicas como las modernas de pulso de potencial, basándose en las propiedades electroquímicas descubiertas en los estudios previos. La adsorción selectiva de algunas micotoxinas fue una de

las propiedades descubiertas que fueron ventajosamente usadas para la cuantificación de estas especies a niveles de trazas [H. Fernández, 2013; Zon y cols., 2014; Díaz Toro y cols., 2015; Díaz Nieto y cols., 2015].

Contemporáneos a estos estudios, se incluyó otra serie de analitos, tales como antioxidantes naturales, relacionados también a los alimentos y sus implicancias en la salud humana: trans-resveratrol y compuestos de la familia de los flavonoides. De igual manera que con las micotoxinas, se sistematizó su estudio para el logro de sus propiedades electroquímicas y el desarrollo de metodologías electroanalíticas en función de ellas. Al mismo tiempo, se dio inicio a una nueva línea de investigación que tenía por objetivo descubrir propiedades electroquímicas de hormonas esteroides que cumplen un rol de vital importancia en el mantenimiento de la salud humana y animal. La demanda de estos estudios surgió del Dr. Javier Aguilar, docente del Departamento de Reproducción Animal de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UNRC, quien estaba interesado en alguna metodología analítica rápida para la determinación de estos sustratos a niveles de trazas en yeguas, cuyos valores tienen estrecha relación con el ciclo ovulatorio de las hembras. Las hormonas estudiadas fueron progesterona (P4), 17 β -estradiol (17 β -E) y estrona (E) [Zon y cols., 2014; Monerris y cols., 2015].

La primera década del siglo XXI estuvo marcada mundialmente por el descubrimiento de nuevos materiales (nanomateriales), cuyas aplicaciones permitieron el incremento del rendimiento de dispositivos de distinta índole y, en lo que aquí nos concierne, de aquellos dispositivos que ya habían sido diseñados y los que a posteriori se diseñaron para mejorar las determinaciones de analitos de importancia en múltiples áreas. Las necesidades de

los sectores agroindustrial, alimentos en general, de la sanidad humana y animal, del ambiente, entre muchos otros, marcaron inexorablemente la demanda de dispositivos que pudieran realizar análisis de sustancias, particularmente a niveles de trazas, en tiempos cada vez más cortos y de costos cada vez más reducidos. El advenimiento de los sensores químicos y biosensores en general marcó un hito singular para la determinación de variadas sustancias, que cumplía con tales requisitos. Los primeros estudios en Argentina sobre biosensores electroquímicos se realizaron en el Departamento de Físicoquímica de la UNC, en el grupo dirigido por la Dra. Velia M. Solís y las primeras tesis concluidas en esta temática fueron las de los Dres. Gustavo A. Rivas y Erica Forzani, quienes a posteriori desarrollaron brillantes carreras académico-profesionales, en el país el Dr. Rivas y en los EEUU de Norteamérica la Dra. Forzani. Una de las integrantes del grupo GEANA, la Dra. Moressi, realizó una estadía post-doctoral en el grupo citado previamente para aprender conocimientos básicos sobre los biosensores enzimáticos [Fernández y cols., 2012a]. El desarrollo de sensores y biosensores electroquímicos fue el objetivo de una de las últimas líneas de investigación del GEANA, actualmente en vigencia. Así, en la rama de los **sensores electroquímicos** se realizaron desarrollos para la cuantificación de antioxidantes naturales de la familia de los flavonoides en productos farmacéuticos y maní (luteolina, rutina) [Tesio y cols., 2015]), micotoxinas en vinos, jugos de manzana y maíz (ocratoxina A, patulina, moniliformina) [Fernández y cols., 2012; Zon y cols., 2014; Díaz Toro y cols., 2015], contaminantes en propolis (plomo) [Pierini y cols., 2013]; **biosensores electroquímicos enzimáticos** para la cuantificación de sustancias antioxidantes en vinos y té (trans-resveratrol, polifenoles) [Granero y cols., 2013], micotoxinas

en maní y arroz (ocratoxina A, citrinina) [Zon y cols., 2014] e **inmunoelectrodos** para la determinación de hormonas esteroides en sueros bovinos (progesterona, 17 β -Estradiol, estrona) [Zon y cols., 2014; Monerris y cols., 2015], bacterias en materia fecal de porcinos (*E coli*) (tesis doctoral en ejecución Ing. Quím. Lorena Tarditto), micotoxinas en arroz y vino tinto, (citrinina, ocratoxina A) [Fernández y cols., 2012b; Zon y cols., 2015] y herbicidas en muestras de agua de río (molinato, atrazina) [Arévalo y cols., 2013; González-Techera y cols., 2015]. A los efectos de lograr las mejores condiciones de sensibilidad, selectividad, límites de detección, reproducibilidad, etc. en el diseño y aplicación de estos dispositivos se utilizaron materiales nanométricos, tales como nanotubos de carbono de pared múltiple, monocapas auto-ensambladas de tioles, películas orgánicas conductoras, nanopartículas magnéticas, a la par de las enzimas, anticuerpos mono o policlonales y analitos péptido miméticos correspondientes.

La formación de recursos humanos fue una de las prioridades del grupo GEANA. En el período considerado recibieron el título de Doctor en Ciencias Químicas quince profesionales. Los estudios y desarrollos sobre **micotoxinas** dieron lugar a la concreción de siete Tesis de Doctorado (Dres. Patricia G. Molina, 1999; Nancy C. Marchiando, 2006; Eduardo A. Ramírez, 2010; Patricio R. Perrotta, 2012; Gerardo D. Chanique, 2012; Vanesa G. L. Zachetti, 2012; Paulo C. Díaz Toro, 2015), los de **antioxidantes** sintéticos y naturales a cuatro (Dres. Claudio D. Ceballos, 1998; Adrian M. Granero, 2009; Sebastián N. Robledo, 2012; Alvaro Y. Tesio, 2013), los de transferencias de electrones heterogéneas una (Dra. Marcela B. Moressi, 1996), los de monocapas autoensambladas de tioles una (Dra. Eliana Maza, 2013) y los de **hormonas** esteroides a dos Tesis Doctorales (Fernando J. Arévalo,

2009; Melisa Moneris, 2015). Además, recibieron capacitación numerosos alumnos de carreras de grado e investigadores de distintos lugares (Argentina, Chile, Colombia, España, México), tanto en la participación de cursos de doctorado impartidos por docentes investigadores del grupo como asimismo actividades de investigación a través de pasantías. El producido por GEANA a través de estos veinticinco años se ha manifestado como publicaciones científicas, presentaciones en reuniones y congresos y conferencias invitadas en los más variados ámbitos nacionales e internacionales y en actividades de colaboración con grupos académicos nacionales y del extranjero (España, Uruguay, Colombia, México).

En los últimos años, la ciencia y la información sobre la ciencia han experimentado cambios auténticamente revolucionarios. Los objetivos de las investigaciones del GEANA se han consolidado en estos últimos veinticinco años de trabajo, insertos en líneas de trabajo que pretenden aportar a la creación de conocimientos básicos en Electroquímica/Electroanalítica pero con un marcado direccionamiento a la aplicación de tales conocimientos al desarrollo de metodologías que permitan la determinación de sustancias que tienen un impacto significativo en los sistemas Agroalimentario y de la Sanidad Animal, de gran importancia regional y nacional. Los proyectos del grupo han ido incorporando, a lo largo de los últimos veinticinco años, los avances que la ciencia y la tecnología han provisto en nuevos materiales, particularmente los nanoestructurados, y dispositivos de microfluído, en el diseño de dispositivos de avanzada para la determinación de sustancias, particularmente, a niveles de trazas. Las condiciones actuales del sistema de ciencia y tecnología permiten proyectar a futuro la realización de la transferencia de los

desarrollos logrados por el GEANA al diseño de dispositivos de uso comercial para la determinación *in situ* de los analitos de interés en los sistemas citados previamente.

Agradecimientos

Al Ing. Nestor O. Pisciotta y al Dr. Juan J. Cantero y, por su intermedio, a la Universidad Blas Pascal, por la generosa invitación para realizar mi humilde aporte como investigador a este libro, en lo que se refiere a las actividades de ciencia y técnica realizadas en nuestra Provincia. A la Universidad Nacional de Córdoba, donde me gradué de Lic. en Físicoquímica y realicé mis primeras actividades de la tesis de doctorado y a la Universidad Nacional de Río Cuarto, donde obtuve mi título de Doctor en Ciencias Químicas y a posteriori desarrollé mis actividades investigativas hasta la actualidad. A los organismos de Ciencia y Tecnología del país (SECyT UNRC, ANTORCHAS, CONICOR, MinCyT CBA, CAPES- SPU, CONICET, ANPCYT) y del extranjero (CITED y AECI, España; CONACYT, México; CONICYT, Chile; COLCIENCIAS, Colombia) que aportaron los subsidios que permitieron el avance de las investigaciones. Por último, a los integrantes del grupo GEANA actuales y a los que lo integraron y luego eligieron distintos horizontes para construir su futuro. Ellos son los dueños de la realidad plasmada en estas páginas.

Referencias

- AAQA - Asociación Argentina de Químicos Analíticos.
<http://www.aaqa.org.ar/>
- Arévalo F. J., A. González-Techera, M. A. Zón, G. González-Sapienza, H. Fernández (2012) *“Ultra-sensitive electrochemical immunosensor using analyte peptidomimetics selected from*

- phage display peptide libraries*". Biosensors & Bioelectronics, 32, 231-237
- Díaz Nieto C. H., A. M. Granero, M. A. Zon, H. Fernández (2015) "*Novel electrochemical properties of an emergent mycotoxin: Sterigmatocystin*". J. Electroanal. Chem. En prensa.
 - Díaz Toro P. C., F. J. Arévalo, M. A. Zon, H. Fernández (2015) "*Studies of the electrochemical behavior of moniliformin mycotoxin and its sensitive determination at pretreated glassy carbon electrodes in a non-aqueous medium*". J. Electroanal. Chem., 738, 40-48.
 - Fernández H., M. A. Zón (1998) "*Heterogeneous kinetics and electroanalytical determinations by using conventional size electrodes as well as ultramicroelectrodes*", en "*Current Topics in Electrochemistry*", Vol. 6, págs. 111 - 137. Research Trends, Trivandrum, India.
 - Fernández H., M. A. Zon, P. G. Molina, M. B. Moressi, N. R. Vettorazzi, A. H. Arévalo, F. J. Arévalo, A. M. Granero, E. A. Ramírez, P. Perrotta, V. G. L. Zachetti, G. Chanique (2012) "*Electroanalytical properties of mycotoxins and their determinations in the agroalimentary system*", en "*Mycotoxins: Properties, Applications and Hazards*". Eds. B. J. Melborn y J. C. Greene. Págs. 85 – 108. Nova Science Publishers, Inc. New York, EEUU.
 - Fernández H., P. G. Molina, F. J. Arévalo, M. A. Zon (2012) "*Micotoxinas: su rol en el sistema agroalimentario. Determinaciones electroanalíticas y por inmunoelectroanálisis*", en "*Residuos urbanos e industriales ¿fuente de problemas o de oportunidades?*". Eds. M. V. Vázquez y J. Montoya Restrepo. Págs. 175-188. RIARTAS. Tecnológico de Antioquia. Medellín, Colombia.

- Fernández H. (2013) “*Mycotoxins Quantification in the Food System: Is there Any Contribution from Electrochemical Biosensors?*”. Editorial. J. Biosens. Bioelectron. 4: e121.
- González-Techera A., M. A. Zon, P. G. Molina, H. Fernández, G. González-Sapienza, F. J. Arévalo (2015) “*Development of a highly sensitive noncompetitive electrochemical immunosensor for the detection of atrazine by phage anti-immunocomplex assay*”. Biosensors & Bioelectronics, 64, 650-656.
- Granero A. M., F. J. Arévalo, H. Fernández, M. A. Zon (2013) “*Development of Voltammetric Techniques and Sensors for the Determination of Resveratrol*”, en “*Resveratrol: Sources, Production and Health Benefits*”. Ed. D. Delmas. Págs. 43-56. Nova Science Publishers, Inc., Nova Biomedical, New York, EEUU.
- Monerris M. J., F. J. Arévalo, H. Fernández, M. A. Zon, P. G. Molina (2015) “*A novel and simple electrochemical immunosensor for 17 β estradiol determination in bovine serum samples*”. Sensors & Actuators B: Chemical, 208, 525-531.
- Mottola, H. A. (1987) “*Informe Final a la División de Química del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina: La Química Analítica en la Argentina*”. CONICET.
- Osteryoung R. A., J. G. Osteryoung (1985) “*Square wave voltammetry*”. Anal. Chem., 57, 101A-110A.
- Pierini G. D., A. M. Granero, M. S. Di Nezio, M. E. Centurión, M. A. Zon, H. Fernández (2013) “*Development of an electroanalytical method for the determination of lead in Argentina raw propolis based on bismuth electrodes*”. Microchem. J., 106, 102-106

- Robledo S. N., A. M. Granero, M. A. Zon, H. Fernández (2014) *"Electrochemical determination of antioxidants in edible vegetable oils"*. Lap Lambert Academic Publishing, Saarbrücken, Germany.
- Tesio A. Y., S. N. Robledo, A. M. Granero, H. Fernández, M. A. Zon (2015) *"Electroanalytical determinations of luteolin"*, en *"Luteolin: Natural Occurrences, Therapeutic applications and Health Effects"*. Ed. A. J. Dwight. Págs. 73–100. Nova Science Publishers, Inc. New York, EEUU.
- Zon M. A., N. R. Vettorazzi, M. B. Moressi, P. G. Molina, A. M. Granero, F. J. Arévalo, S. N. Robledo, H. Fernández (2014) *"Voltammetric techniques applied on organic compounds. Applications to some compounds related to agroalimentary and health systems"*, en *"Voltammetry: Theory, Types and Applications"*. Eds: Y. Saito y T. Kikuchi. Págs. 85–108. Nova Science Publishers, Inc. New York, EEUU.

Sobre los autores

MARCELO RAÚL ROSMINI

Médico Veterinario, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional del Litoral, 1984. Magister en Ciencia e Ingeniería de Alimentos, Universidad Politécnica de Valencia, España, 1994. Doctor en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Universidad Politécnica de Valencia, España, 1997. Post-doctorado realizado en *Lehrstuhl für Technische Mikrobiologie, Technische Universität München*, Alemania, 2000-2001. Especialista en Gestión de la Innovación y Vinculación Tecnológica, Universidad Nacional de Córdoba, 2014. Es profesor de grado y posgrado en la Universidad Católica de Córdoba (UCC) y Profesor Asociado del Departamento de Salud Pública (FCV), en la Universidad Nacional del Litoral (UNL). También es profesor en Carreras de Especialización en Gestión de la Tecnología y la Innovación en las Universidades Nacionales de Río Cuarto, de Tres de Febrero, de Córdoba y de Villa María, dictando cursos de Gestión de la Innovación. Consultor independiente. Ha sido Director del Centro de Transferencia de Resultados de la Investigación (CETRI, UNL), Secretario de Ciencia y Técnica (FCV, UNL), Secretario de Investigación y Vinculación Tecnológica (UCC), Consultor de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU), Consultor privado para diferentes instituciones y proyectos nacionales e internacionales (FO-AR, PNUD, SECYT y MINCYT entre otros). Ha publicado más de 52 artículos técnicos, 21 publicaciones entre libros y capítulos de libros, participando además como editor o editor asociado y ha realizado más de 95 presentaciones en Congresos, Jornadas y Simposios en Argentina y en el extranjero.

ALDO RENATO EYNARD

Es Profesor Titular Plenario Cátedra de Biología Celular, Histología y Embriología de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba e Investigador Principal del CONICET. Es Director del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (INICSA), Unidad Ejecutora del CONICET-UNC. Ha sido Secretario de Graduados y Secretario de Ciencia y Técnica de la Facultad de Ciencias Médicas, Director del Consejo de Investigaciones Científicas Y Tecnológicas de la Provincia De Córdoba (CONICOR) en el área de Ciencias Médicas.

ROGER HOMAR ILLANES

Es Ingeniero Químico e Ingeniero Especialista en Tecnologías de los Alimentos. Se capacitó en Italia en tecnologías cárnicas de productos crudos curados, crudos fermentados y productos cocidos. Es Profesor Titular en la Carrera de Ingeniería Química de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Villa María. Desde 2001 promovió la agregación de valor en origen, como estrategia de valorización de la producción de la Provincia de Córdoba. Ha realizado trabajos de diseño, construcción y puesta en marcha de plantas de producción de biodiesel para autoconsumo y diseño y puesta en marcha de plantas de obtención de aceite por prensado en frío. Participó como disertante en diferentes ámbitos provinciales, nacionales e internacionales de temas de Energías Alternativas, con agregación de valor en origen. Ha sido Ministro de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba (2011-2013) y Secretario de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Industria, Comercio, Minería y Desarrollo Científico-Tecnológico de la Provincia de Córdoba (2013-2015).

PEDRO JOSÉ DEPETRIS

Es Geólogo (1965) y Doctor en Ciencias Geológicas (1970), por la Universidad Nacional de Córdoba, e Investigador Superior del CONICET y Profesor Emérito de la UNC. Ha sido fundador/Director del Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra (CICTERRA) y Director del CCT-CONICET Córdoba. Es Vicepresidente de la Academia Nacional de Ciencias y Académico Correspondiente de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Entre otras distinciones, es Socio Honorario de la Asociación Argentina de Sedimentología y de la Asociación Geológica Argentina. En 2006

recibió el premio internacional de *Interciencia Association* y, recientemente, el Premio Pellegrino Ströbel de la Universidad de Buenos Aires. Integra el *Editorial Board del Journal of Hydrology* y de *Sustainable Water Resources Management*. Es coautor/coeditor de tres libros y ha publicado más de ciento cincuenta artículos en revistas especializadas, libros y en *proceedings* internacionales y nacionales.

ALEJANDRO MINGO FRIEDMANN

Es sacerdote diocesano de Córdoba desde 1992. Profesor en Filosofía y Ciencias Sagradas y Licenciado en Teología en 2001 por la Pontificia Universidad Católica Argentina (Buenos Aires). En 2008 obtuvo el título de Doctor en Teología por la *Eberhard Karls Universität* (Tübingen, Alemania). En la actualidad, ejerce como Profesor titular de Teología Dogmática en el Instituto Teológico de Córdoba y de Formación Teológica en la Universidad Católica de Córdoba. Es Secretario de Investigación de la Universidad Católica de Córdoba, Director de la Unidad Asociada Ciencias Sociales UCC-CONICET, Director de la Maestría en Filosofía, Religión y Culturas Contemporáneas (UCC) y Presidente del ICALA-Córdoba (Intercambio Cultural Alemán-Latinoamericano). Es autor de artículos de investigación, especialmente en teología sistemática y filosofía de la religión.

JORGE ELÍAS JAZNI

Es Ingeniero Mecánico Electricista y Especialista en Docencia Universitaria. Actualmente se desempeña como Secretario de Ciencia y Tecnología en la Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional, donde también es Profesor Titular Ordinario e Integrante de la Comisión de Posgrado. También es Profesor Asociado Ordinario en Universidad Nacional de Córdoba. Es Jefe de Departamento del Centro de Investigaciones Aplicadas de la Dirección General de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Argentina y miembro de la Asociación de Investigaciones Tecnológicas. Ha participado y dirigido diversos proyectos de I+D, publicado en revistas especializadas y realizado presentaciones en congresos nacionales e internacionales. También ha integrado jurados de concursos docentes y de tesis de posgrado. Es evaluador de carreras de grado y posgrado, evaluador de becarios y evaluador de Investigadores para el Programa de Incentivos, la Carrera de Docente Investigador en la UTN y el

Régimen del Personal de Investigación y Desarrollo de las Fuerzas Armadas. Como investigador reviste Categoría II en el Programa de Incentivos de Ministerio de Educación, Categoría A en el Régimen del Personal de Investigación y Desarrollo en Ministerio de Defensa y Categoría A en la Universidad Tecnológica Nacional.

WALTER JOSÉ COVA

Es Ingeniero Electricista Electrónico por la Universidad Nacional de Córdoba. Tiene estudios de especialización en Sistemas de Control Automático del *Institut für Regelungstechnik, Technische Universität Darmstadt*, Alemania. Profesor Titular por concurso en la Universidad Tecnológica Nacional e investigador categorizado. También es docente en la Maestría en Tecnología Satelital, UTN/CONAE. Es Miembro del Consejo Asesor del Programa de Investigación y Desarrollo Aplicaciones Mecánicas y Mecatrónicas de la UTN, con funciones de evaluador de proyectos y Director de Proyectos Categoría B, en el Centro de Investigaciones Aplicadas de la Dirección General de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Argentina (CIA-DGID). Ha sido Subsecretario de Formación Docente y Posgrado en la Facultad Regional La Rioja. Tiene diversas publicaciones nacionales e internacionales, ha participado en congresos científicos y también realizó dirección y codirección de proyectos en los ámbitos de la UTN y CIA-DGID. Además ha participado como jurado en concursos docentes y evaluador en congresos científicos. Es vocal del Consejo Directivo de la Asociación de Investigaciones Tecnológicas (AIT) Córdoba.

JAVIER DANIEL SALDARINI

Es Ingeniero en Sistemas de Información por la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Francisco (UTN-FRSF). Profesor Asociado de Calidad de Software en la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la misma Universidad. Es investigador categorizado en el Programa de Incentivos de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación y en la Carrera del Docente Investigador de la UTN. En la actualidad, es Secretario de Ciencia y Tecnología de la UTN FRSF, habiéndose desempeñado anteriormente como Responsable de Vinculación Tecnológica de la Secretaría de Ciencia y Tecnología (2001-2006) y Subsecretario de Ciencia y Tecnología (2006-2009). Ha dirigido y participado en diversos proyectos de Investigación y Desarrollo e Innovación.

NESTOR OSCAR PISCIOTTA

Es Especialista en Enseñanza de la Educación Superior, Ingeniero Electricista Electrónico, investigador y profesor de Televisión en las Carreras de Ingeniería en Telecomunicaciones de la Universidad Blas Pascal (UBP) e Ingeniería en Electrónica de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba. Como profesional especializado en Ingeniería de Televisión ha dictado numerosos cursos, además de haber trabajado en la puesta en marcha de la primera transmisión de TV digital en Córdoba y ser co-autor del libro “Transmisión de Televisión Digital Terrestre en la Norma ISDB-T_b”, recientemente lanzado en toda Latinoamérica. Ha sido Director del Posgrado en Gerencia Estratégica de las Telecomunicaciones del Centro de Excelencia para las Américas de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Actualmente se desempeña como Secretario de Investigación y Desarrollo de la Universidad Blas Pascal y como tal integra la Comisión ad-hoc de Secretarios de Ciencia y Técnica del Ministerio de Industria, Comercio, Minería y Desarrollo Científico-Tecnológico del Gobierno de la Provincia de Córdoba. También es Director de la Editorial UBP, área encargada de todas las publicaciones de la UBP.

GABRIEL BERNARDELLO

Ha desarrollado su carrera en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, donde recibió los títulos de Profesor en Ciencias Biológicas, Biólogo y Doctor en Ciencias Biológicas, habiéndose dedicado tanto a la investigación en Botánica como a la enseñanza de la Biología. En la actualidad es Director de su Museo Botánico, Profesor Titular Plenario de Introducción a la Biología y Director de la Colección de Ciencias Naturales de la Editorial de la Universidad Nacional de Córdoba. Es Investigador Superior del CONICET y Director del Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. Entre sus distinciones se mencionan Premio Bernardo Houssay de CONICET, Premio Lorenzo R. Parodi de la Sociedad Argentina de Botánica, miembro de la Academia Nacional de Ciencias y Miembro Correspondiente de la *Botanical Society of America*.

HÉCTOR FERNÁNDEZ

Obtuvo su Doctorado en Ciencias Químicas (1978) en la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC). Realizó un postdoctorado (1980-1982) en la *State University of New York* en Buffalo, EE.UU. Es Profesor Titular en la UNRC e Investigador Principal de CONICET. Fue Decano de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales (1992-1999) y Director del Departamento de Química (2001-2004) de la UNRC. Fue Presidente de la Asociación Argentina de Químicos Analíticos (AAQA) entre 2007 y 2009. Ha publicado más de ochenta artículos de investigación, ocho capítulos de libros y ha sido co-autor de un libro y editor de otro. Pertenece a los Comités Editoriales de las revistas *Journal of Biosensors and Bioelectronics* y *Polish Journal of Environmental Studies*. Es socio de la Asociación Argentina de Químicos Analíticos, Asociación Argentina de investigación Físicoquímica, Sociedad Iberoamericana de Electroquímica e *International Society of Electrochemistry*.

DORANDO JUAN MICHELINI

Es Doctor en Filosofía por la Universidad de Münster, Alemania. Ex-becario de la *Alexander von Humboldt-Stiftung* y del Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD). Investigador Principal del CONICET y profesor Titular de Ética en la Universidad Nacional de Río Cuarto. Se desempeña como Presidente de la Fundación de Intercambio Cultural Alemán-Latinoamericano (ICALA) de Río Cuarto y de la Red Internacional de Ética del Discurso. Recibió la Medalla del *Katholischer Akademischer Ausländer-Dienst* (KAAD) en Bonn, Alemania por la labor académica y de intercambio cultural entre Alemania y Argentina. Ha publicado varios libros y numerosos artículos en revistas especializadas sobre temas de ética, filosofía práctica, ética política y pensamiento latinoamericano.

HÉCTOR FERNANDO GAUNA

Es Médico Cirujano por la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba y Doctor en Ciencias Biológicas por la Universidad Nacional de Río Cuarto. Profesor Titular Efectivo de Dedicación Exclusiva O. Fisiología Animal, Departamento de Biología Molecular de la de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de la UNRC. Actualmente es Profesor Extraordinario visitante (Resolución Decano 115/2015). Es Investigador Categoría I del Programa de Incentivos de la Secretaria de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación. Es Coordinador en el Comité de Ética de la Investigación (CoEdI), el Comité Institucional de Ética en Investigaciones en Salud (CIEIS UNRC) y el Consejo de Evaluación Ética de Investigación en Salud (COEIS) del Ministerio Salud de la Provincia de Córdoba.

RICARDO CARLOS REZZÓNICO

Es Ingeniero Químico, Ingeniero Laboral y Especialista en Docencia Universitaria por la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Córdoba. También es Especialista en Administración de Empresas por la Universidad Politécnica de Madrid. Experto en planificación y gestión de proyectos de cooperación de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, España. Se desempeña como Profesor titular en la UTN, en la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba y en especializaciones y maestrías en la UTN y en la Universidad Nacional de Entre Ríos. Es Investigador Categoría II del Programa de Incentivos de la Secretaria de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación y Director del Grupo de Investigación e Innovación en Gestión Estratégica Organizacional Sustentable (GINGEOS-UTN). Consultor nacional del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD/FO-AR en Nicaragua, Ecuador, Bolivia, República Dominicana y Honduras. También es Director de la Especialización en Higiene y Seguridad del Trabajo en la UTN FRC y Director de la Especialización en Ingeniería Gerencial en la UTN FRSF. Autor y coautor de numerosos libros y publicaciones científico-académicas. Anteriormente ha sido Director Ejecutivo del Área de Planificación Estratégica y Vocal del Directorio de la Agencia Córdoba Ciencia S.E. (2000-2007).

SERGIO LUIS MANSUR

Nació en Reconquista, Santa Fe. Es Ingeniero Electricista y Especialista en Docencia Universitaria por la Universidad Tecnológica Nacional (UTN FRC). Se desempeña como docente de grado y postgrado en la UTN y en la Universidad Nacional de Córdoba. Investigador en gestión del conocimiento en organizaciones, actualmente se desempeña como Director de Promoción de Actividades Científicas de la Secretaría de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Industria, Comercio, Minería y Desarrollo Científico-Tecnológico de la Provincia de Córdoba. Editor y autor de publicaciones técnicas y literarias. Recibió premios nacionales por sus poemarios. Participó en misiones oficiales de asistencia del Fondo Argentino de Cooperación Horizontal del Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto de la República Argentina. Fue Subsecretario Académico, Director de Cultura y Comunicación Social y Coordinador de Autoevaluación y Acreditación Universitaria y del PROMEI en la Facultad Regional Córdoba de la UTN.

Se terminó de imprimir en
Universidad Blas Pascal,
Avenida Donato Álvarez 380, Argüello,
en el mes de marzo de 2016

UBP
UNIVERSIDAD BLAS
PASCAL

EDITORIAL
UBP

