

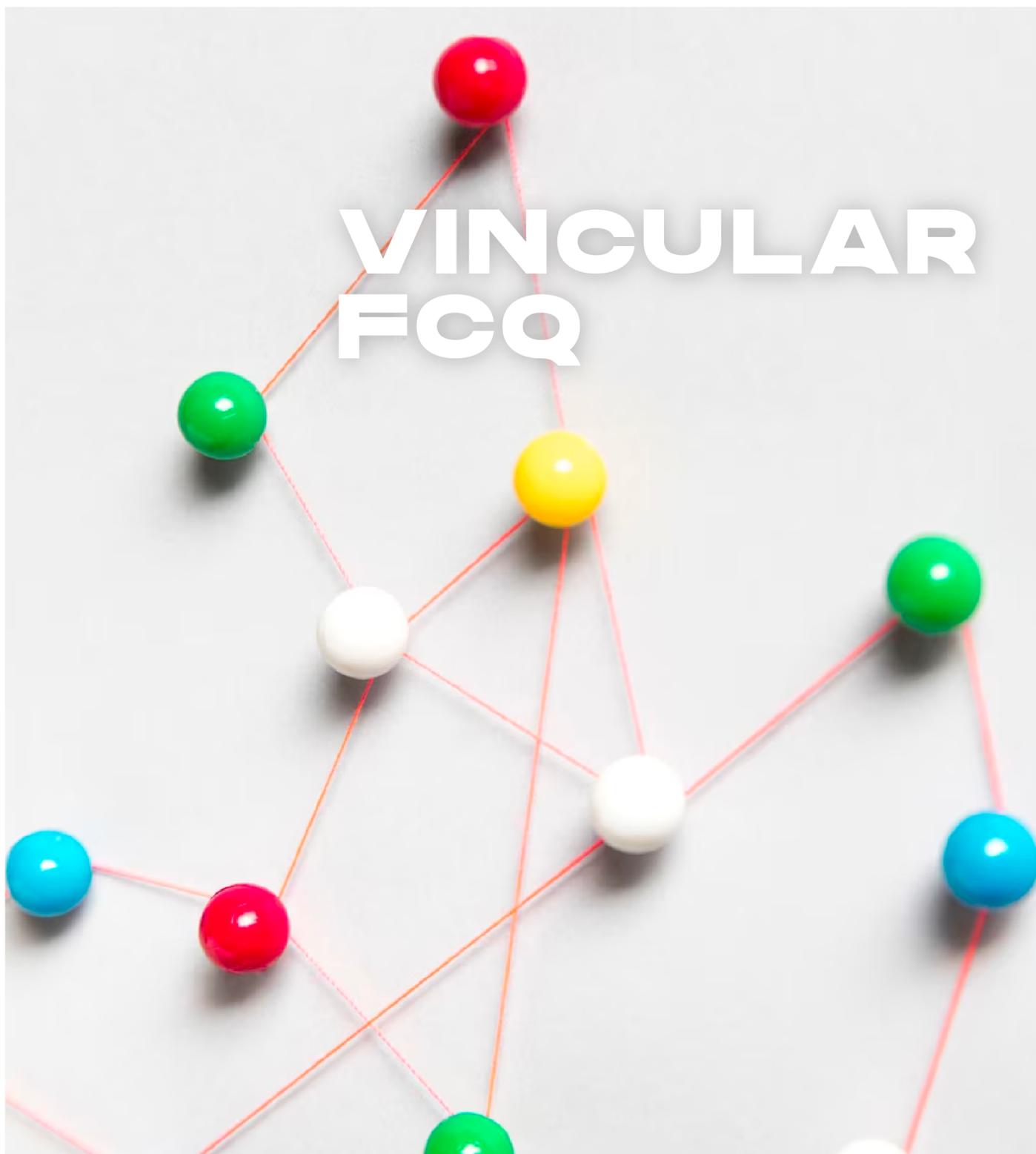
Volumen 9  
Número 13  
ISSN 23449144



# Bitácora digital

—Año 2022

Revista electrónica de la Facultad de Ciencias Químicas - UNC



# Comite Editorial



## Autoridades

### Facultad de Ciencias Químicas - UNC

Decano

Dr. Marcelo Mariscal

Vicedecana

Dra. Silvia Correa

## Editor Responsable:

Dra. Eva Virginia Acosta Rodríguez  
Secretaria de Ciencia y Tecnología  
Facultad de Ciencias Químicas  
Universidad Nacional de Córdoba  
Contacto: [secyt@quimicas.unc.edu.ar](mailto:secyt@quimicas.unc.edu.ar)

## Área Química Básica:

Dra. Verónica Brunetti  
Departamento de Fisicoquímica (FCQ)  
Dr. Maximiliano Burgos  
Departamento de Fisicoquímica (FCQ)  
Dra. Mariana A. Fernández  
Departamento de Química Orgánica (FCQ)

## Área Ciencias Biomédicas:

Dra. Gladys Granero.  
Departamento de Ciencias Farmacéuticas (FCQ)

Dra. Virginia Rivero  
Departamento de Bioquímica Clínica (FCQ)  
Dr. Mario Guido  
Departamento de Química Biológica  
"Ranwel Caputto" (FCQ)  
Dra. Mariela Pérez  
Departamento de Farmacología "Otto Orsingher" (FCQ)

## Subcomité de asesoramiento, edición y carga digital

Mag. Gabriela Weller  
Prosecretaria de Comunicación (FCQ).  
Lic. Javier Lanza  
Biblioteca Dr. Aníbal A Sanguinetti  
Responsable RDU (FCQ)  
Lic. María Cristina Villagra (FCQ)  
Lic. Ana Laura Peirone (FCQ)  
Laura Gómez (FCQ)

## Revista Bitácora Digital

Temática de Número  
Vincular FCQ  
Volumen 9 Número 13  
ISSN 23449144  
Edición Anual digital 2022  
Facultad de Ciencias Químicas  
Universidad Nacional de Córdoba  
República Argentina

## Datos de Contacto

Dirección  
Av. Medina Allende N°1998,  
Córdoba. Argentina  
Teléfono: 0351 535-3850  
Correo Electrónico  
[bitacoradigital@quimicas.unc.edu.ar](mailto:bitacoradigital@quimicas.unc.edu.ar)  
Web: [www.fcq.unc.edu.ar](http://www.fcq.unc.edu.ar)



# Índice

## @ Editorial

---

El Programa de Valorización del Conocimiento de la Facultad de Ciencias Químicas

Pág. 5

BioTEC: Generando tecnologías con impacto en Economía Circular

Pág. 45

## @ Artículos

---

Estudio de utilización de misoprostol en interrupción voluntaria del embarazo: análisis del consumo y perfil de usuarias en el Hospital Pasteur de Villa María

Pág. 10

## @ Posgrado

---

Estudio de los patrones circadianos de expresión de BDNF/TRKB y del sistema de reparación por escisión de bases del adn en un modelo de envejecimiento sometido a restricción calórica

Pág. 52

## @ Educa

---

Emprender la curricularización de la extensión en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba

Pág. 24

Determinaciones cinéticas y reactividad de peroxinitratos y radicales peróxido de importancia en química atmosférica en presencia de agua

Pág. 53

## @ Pioneros

---

Hugo J. F. Maccioni: Pionero de la Biología Celular y Molecular de Córdoba

Pág. 32

Interacción de componentes de la proteína GAG del VIH-1 con modelos de membranas biológicas y su regulación mediada por ácidos nucleicos

Pág. 54

## @ Divulga

---

Experiencia Grupo InformAR: El desafío de comunicar la ciencia

Pág. 41

Cálculos de coeficientes de fotodisociación en atmósferas reales: efecto de nubes y aerosoles

Pág. 55

Propiedades químicas de los purines de cerdos y su comportamiento en fracciones de suelo

Pág. 56

Síntesis de películas verticales de MOS<sub>2</sub> a partir de precursores metálicos: propiedades ópticas, morfológicas y electrocatalíticas

**Pág. 57**

Efecto de NO<sub>2</sub>-OA sobre el estrés oxidativo, gliosis, neovascularización y neurodegeneración retinal en modelos experimentales in vitro e in vivo: participación de la célula glial de Müller

**Pág. 58**

Desde semillas nutritivas a alimentos complejos: marcadores de autenticidad y estabilidad a lo largo de la cadena de producción

**Pág. 59**

## **Opina**

---

El CEQUIMAP, un centro pionero de la vinculación tecnológica en la UNC

**Pág. 60**

La ciencia básica, los desarrollos tecnológicos y la vinculación con la industria

**Pág. 62**

Desarrollo Global desde una perspectiva local: importancia de la vinculación y diplomacia en las Ciencias, Educación, y Formación continua

**Pág. 67**

### **Revista Bitácora Digital**

Es una revista digital de edición anual de las Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba, en la República Argentina.

Los conceptos y opiniones de los artículos son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no comprometen los lineamientos de la presente revista.

El Comité Editorial agradece los artículos enviados voluntariamente y se reserva la decisión de su publicación en la revista. Se autoriza la reproducción de los artículos citando la fuente y los créditos de los autores; se agradece el envío de la publicación en la cual se realice la reproducción.

Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento - NoComercial - 4.0 Internacional.



# Editorial

## El Programa de Valorización del Conocimiento de la Facultad de Ciencias Químicas



La valorización del conocimiento científico es un proceso sistémico y estratégico que persigue el objetivo de optimizar su utilización y aplicación. Junto con la gestión del conocimiento, que involucra actividades y procesos relacionados al intercambio e implementación de la información, constituyen la base para generar un procedimiento que facilita la transferencia de resultados coherentes en significado y estructura, producidos en proyectos de investigación y desarrollo, hacia ámbitos en donde se utilicen e impacten a nivel social y productivo (1 y 2)

El proceso de valorización del conocimiento es el conjunto de actividades dirigidas a la difusión de conocimientos, experiencia y habilidades con el fin de facilitar el uso, la aplicación y la explotación del conocimiento y las capacidades en I+D de la universidad fuera del ámbito académico, ya sea por otras instituciones de I+D, el sector productivo o la sociedad en general (3)

En el año 2013, la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i) de nuestro país colocó en agenda de las Universidades públicas

y otras instituciones de investigación, la temática de la valorización, a través del Programa de Innovación Tecnológica III. Este Programa consistió en una convocatoria para la presentación de Planes de Identificación, Valorización y Aceleración de Conocimientos generados por grupos de investigación de las instituciones participantes. Los objetivos fueron acelerar la transferencia de los resultados hacia el sector social y productivo y fortalecer el aprendizaje y las capacidades institucionales para la identificación, valorización y transferencia de los resultados de investigación (4).

Este Programa formó parte de una serie de políticas y acciones desarrolladas durante ese tiempo a nivel nacional relacionadas con el aumento del presupuesto asignado al sistema universitario para proyectos de transferencia, desarrollo de nuevos temas de investigación estratégicos, mejoramiento de equipamiento y promoción del acercamiento y colaboración entre universidades e institutos del Estado dedicados a la investigación, todo ello con el fin de alcanzar un sistema universitario con mayor énfasis en la promoción de la investigación y la transferencia tecnológica al medio social y productivo.

Desde comienzo del año 2022, la Facultad de Ciencias Químicas cuenta con su propio Programa de Valorización del Conocimiento que se define como un plan de identificación, valorización y transferencia de conocimientos generados en el marco de proyectos de investigación y desarrollo de la Facultad, para su aplicación al medio socio productivo.

Los principales objetivos del programa son:

-  Identificar las capacidades científico tecnológicas de los equipos de investigación de la Facultad
-  Gestionar la vinculación de proyectos de investigación con perfil aplicados y capacidades identificadas, con instituciones públicas y privadas.
-  Asistir a los proyectos de investigación en el análisis del o los sectores adoptantes de la tecnología con el objetivo de identificar ámbitos de aplicación y oportunidades de mercado.
-  Colaborar con los proyectos de investigación en el análisis de sus aspectos técnicos con el objetivo de conocer el grado de novedad que contempla el desarrollo y de esta forma estimar las posibilidades de proteger los derechos de propiedad intelectual involucrados en el mismo.
-  Gestionar y formalizar la firma de Convenios Específicos con terceros para la concreción de actividades relacionadas a Investigación Aplicada, Desarrollo y Asesoramiento Tecnológico, Propiedad Intelectual, Colaboración y Prácticas Académicas
-  Trabajar en forma conjunta con la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Facultad para impulsar la implementación de proyectos de innovación tecnológica en la institución.
-  Consolidar capacidades y generar procedimientos de valorización de proyectos en el ámbito de la Facultad que permitan establecer una cultura de vinculación y transferencia entre la comunidad de investigadores.

En este momento el Programa de Valorización del Conocimiento se encuentra en un proceso de promoción y fidelización de la comunidad investigadora de la Facultad, con la idea de consolidarse como un espacio de asesoramiento y acompañamiento institucional a los equipos de investigación para las actividades de vinculación con el entorno y transferencia de resultados.



grado, sobre todo aquellos con una salida profesional orientada a la investigación científica.

En la misma línea, puede que sean insuficientes las propuestas de formación de posgrado que acompañen a la carrera de investigación. Y vista desde la instancia de evaluación científica, es una temática de formación que no es requerida para este proceso, sea cual fuere la temática de investigación que se desarrolle.

Con base en los resultados de la literatura existente, y los propios casos de la Facultad de Ciencias Químicas, se puede decir que existen tres principales influencias para la orientación de las y los investigadores hacia las actividades de transferencia de conocimiento (6):

- Factores contextuales, entre los que se destacan las políticas y prácticas de las fuentes de financiamiento que promueven la actividad de vinculación y transferencia al sector social y productivo.
- Factores organizacionales, relacionadas a las políticas y prácticas particulares de la institución a la cual pertenecen que facilitan las actividades de vinculación y transferencia.
- Factores personales relacionados a las motivaciones que conlleva la actividad de transferencia, aunque se perciba un desconocimiento asociado a las capacidades y habilidades complementarias que deben poseerse para generar proyectos de transferencia.

En este tercer punto es posible encontrar una instancia de aprendizaje institucional y formación de la comunidad investigadora que mejore la articulación de los dos ámbitos, el científico y el productivo, para el aprovechamiento e implementación del conocimiento.



Para entender la importancia de este aspecto, podemos citar una práctica cada vez más utilizada como la de la innovación abierta, definida como un proceso de generación de I+D+i a través de la participación y colaboración de agentes diversos que incluyen empresas, sistema científico, entidades sociales, entre otras, que permite potenciar la actividad innovadora y productiva (7). En este esquema de colaboración, un actor principal es el sistema científico tecnológico generador de conocimiento de alta calidad, capaz de generar agregado de valor a procesos y productos de nuestro entorno social y productivo.

Según el Dr. Diego Hurtado (8), Secretario de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de nuestro actual gobierno, a pesar de las limitaciones económicas estructurales y de los cambios abruptos en las orientaciones de las políticas públicas y de los proyectos en nuestro país en los últimos años, es posible observar en el campo de la tecnología y la ciencia algunos resultados positivos de este proceso de aprendizaje institucional. Una deducción interesante de este punto es que esta evidencia avala la necesidad de continuar fortaleciendo las capacidades de desarrollo y ejecución de políticas institucionales con el objetivo de acompañar el proceso de construcción de un sendero propio para la asimilación y producción de nuestra ciencia y tecnología.

***Dra. Cecilia Gaggiotti***

*Pro Secretaria de Valorización del Conocimiento  
y Transferencia Tecnológica  
Facultad de Ciencias Químicas - UNC  
Córdoba - Argentina*

---

## Bibliografía

- 1-Fornet-Hernández E.B., Martínez-Bermúdez J.M., Guerra-Betancourt K., Reyes-Fornet A. Gestión del conocimiento y valorización de resultados de proyectos de investigación-desarrollo Ciencias Holguín (2019) 25:74-87.
  - 2-Vega R. I. La gestión del conocimiento en y para la universidad. Rev. GUAL. (2009) 2:47-61
  - 3-Touriñán López J. M. La transferencia de conocimiento como proceso: de la universidad al sector educativo. Una mirada desde la pedagogía REVISTA BOLETÍN REDIPE (2019) 8: 19-65
  - 4-Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. Bases de la Convocatoria Programa de Valorización de Conocimiento Proyecto de Investigación Científica Tecnológica (PICT). 2013
  - 5-Manzo, P.G. "Nuevas perspectivas para la vinculación tecnológica en la Universidad Nacional de Córdoba". XIV Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica – ALTEC, Lima, Perú, (2011)
  - 6-León Balderrama J. I., López Leyva S. y Sandoval Godoy S.A. Actividades de transferencia del conocimiento de los investigadores académicos en el estado de Sonora. Rev. educ. Sup México (2009) 38:85-112.
  - 7-Chesbrough, H.W. Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology. 1e ed. USA, Harvard Business School Press; 2006.
  - 8-Mauro S., Del Valle D., Montero F. Universidad pública y desarrollo: innovación, inclusión y democratización del conocimiento. 1a ed . - Buenos Aires Argentina. CLACSO; 2015.
-

# Estudio de utilización de misoprostol en interrupción voluntaria del embarazo: análisis del consumo y perfil de usuarias en el Hospital Pasteur de Villa María

**Autores:** FERNÁNDEZ DELARREA, Mariangel; MARTÍN, Belén Rocío; SOLÁ, Nancy

**Filiación Institucional:** Servicio de Farmacia del Hospital Louis Pasteur- Villa María, Córdoba- Argentina.

**Fecha de Recepción:** Agosto de 2022

**Fecha de Aceptación:** Octubre de 2022

**Contacto:** mariangelf\_22@hotmail.com

## Resumen

En Argentina, la Ley Nº27610 establece que el aborto inducido es legal y gratuito, en los casos autorizados previamente o cuando la gestación no supere la semana catorce, inclusive. El medicamento reconocido para practicar la interrupción voluntaria del embarazo (IVE) es el misoprostol 200 mcg.

### Objetivos

Realizar un estudio de utilización de medicamentos en el Hospital Pasteur de Villa María (HPVM). Analizar el consumo de misoprostol en dos etapas, antes y después de la sanción de la ley. Describir el perfil de usuarias para IVE, identificando características sociales y demográficas de las gestantes y del procedimiento médico.

### Metodología

Para el estudio de consumo de misoprostol 200 mcg se obtuvo información de los reportes de gastos del sistema informático en dos períodos, antes (marzo a diciembre de 2020) y después (marzo a diciembre de 2021) de la sanción de la ley. Luego se expresó utilizando el número de dosis diaria definida por 1000 habitantes por día (DDH). El perfil de las usuarias se evaluó realizando un estudio observacional, descriptivo, transversal y con toma de datos retrospectiva desde marzo a diciembre de 2021. Los parámetros cualitativos se describieron utilizando frecuencias absolutas y relativas y gráficos circulares. Los cuantitativos con estadísticos descriptivos y gráficos de barras.

### Resultados

Hubo un aumento de más de 3 veces en la cantidad de misoprostol dispensado después del cambio normativo (DHD=0,0103v s 0,0339). En cuanto a las usuarias, la edad media fue de 26,4 años, el nivel educativo predominante fue el primario completo y la mayoría de Villa María sin cobertura social. El 50% utilizaba algún método anticonceptivo antes del procedimiento. La vía de administración sublingual fue la más indicada y en el 85% el tratamiento fue ambulatorio. Las complicaciones principales fueron: genitorragia (35%) y aborto retenido o incompleto (38%).

## Conclusiones

Este es un tema controversial socio-científico, con discusiones y argumentos diversos. Este estudio es el primero sobre utilización de misoprostol en el HPVM, evaluando la diferencia de consumo antes y después de la ley y el perfil de las usuarias para IVE. Este análisis contribuirá a diseñar e implementar estrategias que mejoren la calidad en la atención y salud de la población. Por último, con los datos obtenidos finalizado el estudio, el servicio de farmacia propuso nuevos objetivos y proyecciones que favorecerán el uso racional de este medicamento. **Palabras claves:** Ley N°27610, misoprostol, IVE, estudio de utilización de medicamentos.

## Abstract

In Argentina, Law No. 27610 establishes that induced abortion is legal and free, in previously authorized cases or when pregnancy does not exceed fourteen weeks, inclusive. The recognized medicine to practice the voluntary interruption of pregnancy (VIP) is misoprostol 200 mcg.

### Objectives

To carry out a study on the use of medications at the Hospital Pasteur de Villa María (HPVM). To analyze the consumption of misoprostol in two stages, before and after the sanction of the law. To describe the user profile for IVE, identifying social and demographic characteristics of pregnant women and of the medical procedure.

### Methodology

For the study of misoprostol 200 mcg consumption, information was obtained from the expense reports of the computer system in two periods, before (March to December 2020) and after (March to December 2021) the sanction of the law. It was then expressed using the number of daily doses defined per 1000 inhabitants per day (DDH). The profile of the users was evaluated by conducting an observational, descriptive, cross-sectional study with retrospective data collection from March to December 2021. The qualitative parameters were described using absolute and relative frequencies and circular graphs. The quantitative ones with descriptive statistics and bar graphs.

### Results

There was a more than 3-fold increase in the amount of misoprostol dispensed after the regulatory change (DHD=0.0103 vs 0.0339). As for the users, the average age was 26.4 years, the predominant educational level was complete primary and the majority of Villa María did not have social coverage. 50% used some contraceptive method before the procedure. The sublingual route of administration was the most indicated and in 85% the treatment was outpatient. The main complications were: genitorrhagia (35%) and missed or incomplete abortion (38%).

### Conclusions

This is a controversial socio-scientific topic, with diverse discussions and arguments. This study is the first on the use of misoprostol in the HPVM, evaluating the difference in consumption before and after the law and the profile of the users for IVE. This analysis will contribute to designing and implementing strategies that improve the quality of care and health of the population. Finally, with the data obtained after completing the study, the pharmacy service proposed new objectives and projections that will favor the rational use of this medication. **Keywords** Law No. 27610, misoprostol, IVE, medication utilization study.

## Introducción:

Una de las prácticas más seguras de interrumpir un embarazo es con el uso de medicamentos, en Argentina está disponible el misoprostol. Bajo un adecuado control y seguimiento, y realizada por profesionales capacitados, puede ser implementada en forma ambulatoria o con una mínima internación, por lo que resulta menos costosa y más efectiva para la red de salud que otros métodos disponibles(1)(2).

El misoprostol es un análogo sintético de la prostaglandina E1 inicialmente indicado para el tratamiento de la úlcera péptica, especialmente en la gastropatía por antiinflamatorios no esteroideos, pero en el presente es aceptado y utilizado ampliamente para otras indicaciones(2)(3).

Se ha convertido en un medicamento importante en la práctica gineco-obs-trétrica en los últimos 10 años debido a su acción uterotónica y su capacidad para madurar el cuello cervical. Se usa como inductor de la maduración cervical previa al legrado uterino por aborto, evacuación del útero en caso de muerte embrionaria o fetal, e inducción del trabajo de parto debido a la eficacia e inocuidad del medicamento(3).

En marzo de 2005, la Organización Mundial de la Salud (OMS) incluyó al misoprostol en su lista de medicamentos esenciales, por haberse demostrado su eficacia y perfil de seguridad para el tratamiento del aborto incompleto y del aborto espontáneo(4).

El 30 de diciembre de 2020, el Congreso de la Nación sancionó la Ley 27610 sobre regulación del acceso a la IVE y a la atención postaborto. Está vigente desde el 24 de enero de 2021 y es de aplicación obligatoria en todo el país(1)(5).

A partir de esta ley, las mujeres y personas con otras identidades de género tienen derecho a interrumpir su embarazo hasta la semana catorce, inclusive, sin tener que explicar los motivos de su decisión (IVE) y cuando este es resultado de una violación o si está en peligro su vida o su salud (Interrupción Legal del Embarazo, ILE).

El sistema público de salud de la ciudad de Villa María garantiza estas prestaciones y lo mismo deben hacer las obras sociales y las prepagas de manera gratuita. Una de estas instituciones es el HPVM, donde se llevó a cabo esta investigación. Es un centro de salud provincial, público, con un perfil polivalente, de alta complejidad y referente para la región del sudeste jurisdiccional.

En este contexto y considerando que en la actualidad la IVE es un problema controversial socio-científico, con discusiones y argumentos diversos, la finalidad de este trabajo fue obtener un panorama de la situación actual en el hospital.

El objetivo de la investigación fue realizar un estudio de utilización de medicamentos, que implicó comparar el consumo de misoprostol 200 mcg en dos períodos, antes y después de la sanción de la ley y analizar el perfil de usuarias para IVE identificando características sociales y demográficas de las gestantes y del procedimiento médico.



### Materiales y Métodos

El trabajo consistió en dos etapas: el estudio del consumo de misoprostol y el análisis del perfil de usuarias de este medicamento. Se describen a continuación los materiales y métodos de cada una.

➔ Consumo de misoprostol

- ✓ **Período de estudio:** Se transcribieron las cantidades de comprimidos dispensados en dos períodos antes (marzo a diciembre de 2020) y después (marzo a diciembre de 2021) de la sanción de la ley.
- ✓ **Fuente de datos y registro:** Se obtuvo información de los reportes mensuales de gastos de misoprostol del sistema informático. Luego se expresó el consumo utilizando el número de dosis diaria definida (DDD) por 1000 habitantes por día (DHD) (6).

$$\text{DHD} = \frac{\text{Cantidad de principio activo (período)} \times 1000 \text{ habitantes}}{\text{DDD} \times \text{población} \times \text{días (período)}}$$

Las DDD de los principios activos son establecidas por la OMS y publicadas en la web del Centro Colaborador de la OMS para la Metodología en Estadísticas de los Medicamentos. El misoprostol se cataloga como G02AD06 según el sistema de Clasificación Anatómica, Terapéutica y Química (ATC), y el DDD para este código es 0,2 mg(6). La cantidad de principio activo es el número de unidades multiplicado por los mg de cada una. Los datos poblacionales se obtuvieron del Censo Nacional del 2010(7). Se utilizó como población la cantidad de habitantes que comprende el área programática del HPVM, que es la que se atiende en el servicio de ginecología del mismo. Según datos oficiales del Censo Provincial 2010 es de 208549 habitantes. Los días corresponden a la sumatoria de los meses de marzo a diciembre, lo que da un total de 306 días.

#### ➔ Perfil de usuarias

- ✓ **Tipo de estudio:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal y con toma de datos retrospectiva del perfil de usuarias de misoprostol.
- ✓ **Período de estudio:** El trabajo se llevó a cabo entre marzo y diciembre de 2021.
- ✓ **Población:** Pacientes gestantes que acudieron al servicio de ginecología y que han sido valoradas para la IVE en el HPVM entre marzo y diciembre de 2021.  
*Criterios de inclusión:* mujeres que hayan sido atendidas en el hospital y recibieron misoprostol para la práctica de IVE.  
*Criterios de exclusión:* mujeres que ingresaron al hospital y recibieron tratamiento con misoprostol para otras indicaciones.
- ✓ **Muestra(n):** El grupo de estudio quedó finalmente conformado por 106 pacientes que acudieron al servicio de ginecología del hospital entre el 1 de marzo y el 31 de diciembre de 2021 a realizarse una IVE.
- ✓ **Fuente de datos y registro:** El servicio de ginecología registra a las pacientes a las que se les practica una IVE en una planilla que consta de diferentes variables, éste fue un insumo esencial para el estudio. También, se obtuvieron los números de historias clínicas de las gestantes y luego se realizó una revisión de éstas para generar la referencia necesaria en el período de estudio establecido. Fue de mucha ayuda las notas de evoluciones posteriores para conocer el manejo terapéutico y las posibles complicaciones que presentaron las pacientes con el tratamiento. Los datos se ingresaron a una planilla de cálculo generada para tal fin.

- ✓ **Análisis estadístico:** Los datos cualitativos se describieron utilizando frecuencias absolutas y relativas (%). Para las variables cuantitativas se utilizaron como medidas descriptivas la media, mediana y valores mínimo-máximo. Se realizaron gráficos de sectores o circulares para las categóricas y gráficos de barras para las numéricas. Se utilizó Excel como software estadístico para la carga y el análisis de la información.
- ✓ **VARIABLES DE ESTUDIO:** A continuación, en la tabla I, se indican las variables que se estudiaron, como se medirán y analizarán.

## Tabla I Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	MEDICIÓN
Edad	Años cumplidos desde el nacimiento	Distribución según grupo etario
Residencia	Ciudad de residencia	Distribución según ciudad de residencia
Escolaridad	Último grado escolar alcanzado	Distribución según nivel de escolaridad
Cobertura social	Certificación en ANSES (Administración Nacional de la Seguridad Social)	Porcentaje de pacientes con cobertura social Porcentaje de pacientes sin cobertura social
Edad gestacional	Semanas desde la fecha de la última menstruación	Distribución según edad gestacional
Gestas	Número de embarazos	Distribución según cantidad de gestas
Paras	Número de embarazos que terminaron en partos	Distribución según cantidad de partos
Aborto previo	Antecedentes de abortos en gestaciones anteriores	Porcentaje de pacientes con aborto previo
Método anticonceptivo (MAC) previo	MAC utilizado antes de la IVE	Distribución según MAC previo
MAC elegido	MAC seleccionado luego de la IVE	Distribución según MAC elegido
Vía de administración	Lugar por donde se administra el medicamento al organismo	Distribución según vía de administración
Dosis	Cantidad de miligramos de misoprostol indicada (se desconoce si se administra la dosis completa)	Distribución según dosis indicada
Tipo de tratamiento	Plan terapéutico implementado	Porcentaje de pacientes con tratamiento ambulatorio Porcentaje de pacientes con tratamiento hospitalario
Resultado de la práctica	Resultado obtenido con la primera administración de misoprostol	Porcentaje de pacientes con IVE resuelto Porcentaje de pacientes con IVE no resuelto
Complicaciones	Complicaciones de salud post aborto medicamentoso (esperables o no)	Distribución según complicaciones post IVE

## Resultados

### ➔ Consumo de misoprostol

Primero se analizó el consumo de misoprostol 200 mcg de marzo a diciembre de los años 2020 y 2021. Este medicamento, en el HPVM, actualmente se utiliza, además de para las IVE e ILE, para inducción del parto, embarazo anembrionario y aborto diferido. Antes de la sanción de la ley se dispensaba misoprostol para las prácticas antes mencionada, exceptuando obviamente, la IVE. El trabajo incluyó para la comparación del consumo, la cantidad total de comprimidos dispensados para todas las indicaciones y usos correspondientes a cada período en cuestión. En la tabla II se observa el valor de DDH para los períodos estudiados.

### Tabla II. DDH para los períodos estudiados

PERÍODO	Nº DE UNIDADES	CANTIDAD DE PRINCIPIO ACTIVO	DHD
Marzo-diciembre 2020	656	131,2 mg	0,0103
Marzo-diciembre 2021	2165	433 mg	0,0339

Los resultados muestran que hubo un aumento de más de 3 veces en la cantidad de misoprostol 200 mcg dispensados desde la farmacia del HPVM después de la sanción de la Ley Nº 27610.

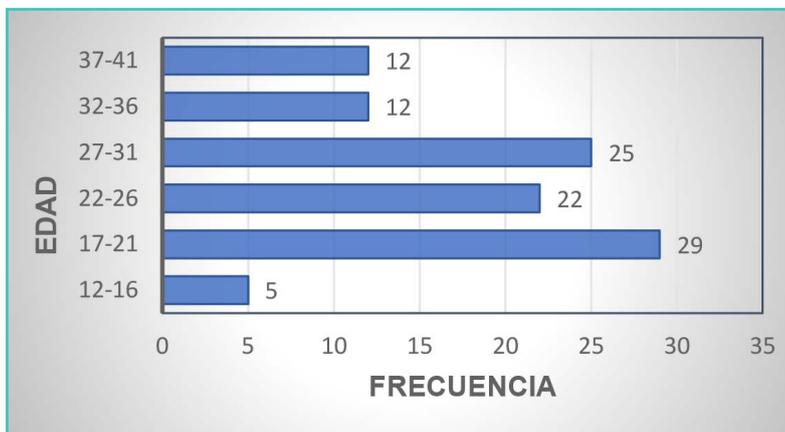
### Perfil de usuarias

Luego se estudiaron los datos recopilados de 106 pacientes que acudieron al servicio de ginecología para realizarse una IVE entre los meses de marzo a diciembre de 2021. Del análisis de las entrevistas de los ginecólogos con las pacientes y de las historias clínicas digitales, se obtuvieron los siguientes resultados:

### ➔ Características sociales y demográficas de las pacientes

- ✓ Edad: La figura 1 muestra las edades de las pacientes agrupadas en rangos. La mínima de edad fue de 12 años y la máxima de 41, siendo la media de las edades 26,4 y la mediana 25.

### Figura 1. Edad de las pacientes (n=105)



- ✓ Residencia: La mayoría reside en Villa María, aproximadamente 60 de las 106 pacientes, acorde a que también es la ciudad más poblada de la región. En la Tabla III se exponen las frecuencias de cada uno de los lugares de residencia de las pacientes.

**Tabla III**  
**Residencia de las pacientes (n=106)**

LOCALIDAD	FRECUENCIA ABSOLUTA	PORCENTAJE (%)
Arias	1	0.94
Arroyo Cabral	2	1.89
Buenos Aires	1	0.94
Canals	1	0.94
Carrilobo	2	1.89
Colonia Brisman	1	0.94
Corral de Bustos	9	8.49
Etruria	2	1.89
General Deheza	1	0.94
Hernando	1	0.94
James Craik	4	3.77
Las Perdices	4	3.77
Luca	1	0.94
Marco Juárez	1	0.94
Monte Maíz	2	1.89
Oliva	1	0.94
Oncativo	1	0.94
Pozo del Molle	2	1.89
Sanabria	1	0.94
Tío Pujio	1	0.94
Villa María	58	54.72
Villa Nueva	8	7.55
Wenseslao Escalante	1	0.94

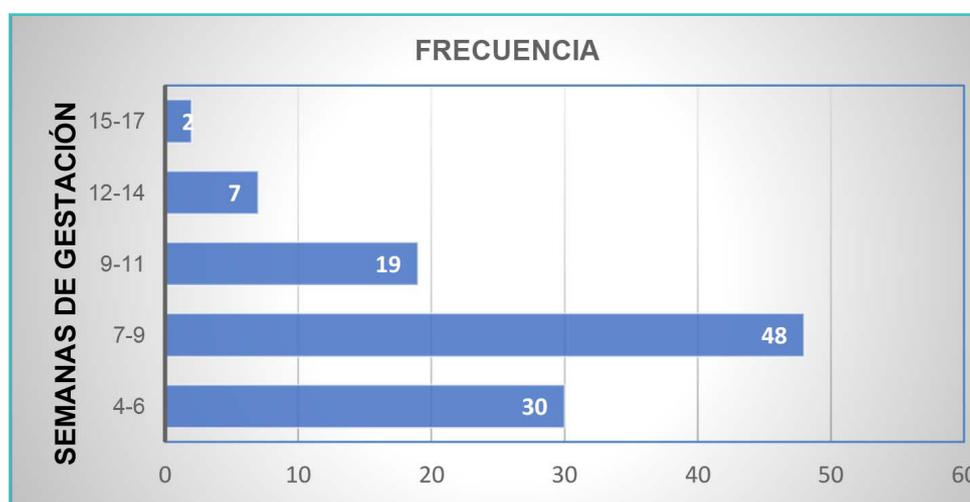
- ✓ **Escolaridad:** En la tabla IV se muestra el nivel de instrucción de las pacientes que se practicaron una IVE en el HPVM en el período estudiado. Tal como puede observarse, más del 45% no poseen secundario completo, un número considerable de pacientes con un nivel de escolaridad baja.
- ✓ **Cobertura social:** En cuanto a la cobertura social que poseen las pacientes al momento de realizarse la práctica, la mayor parte no posee obra social (74%), según lo consultado en la página web de ANSES de cada una de las mujeres (n=105).

**Tabla IV**  
**Escolaridad de las pacientes (n=106)**

ESCOLARIDAD	FRECUENCIA ABSOLUTA	PORCENTAJE (%)
Primario incompleto	2	1,89
Primario completo	47	44,34
Secundario completo	43	40,57
Terciario completo	9	8,49
Universitario completo	5	4,72

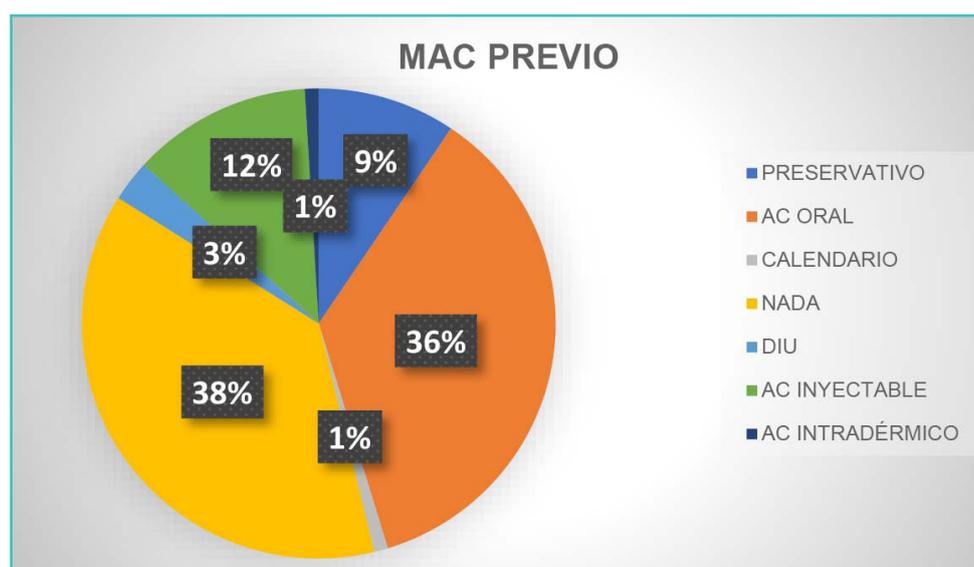
- ✓ **Semanas de gestación:** La figura II muestra la edad gestacional agrupadas por rangos de semanas. La mínima edad fue de 5 semanas y la máxima de 16, siendo la media 8,06 y la mediana de 7. El rango de mayor frecuencia fue de 7 a 9 semanas.

**Figura 2.** Semanas de gestación de las pacientes al realizar la IVE (n=106)



- ✓ Gestas: Hace referencia al número total de embarazos que ha tenido una mujer, sin importar el resultado, incluye a la actual gestación. La mínima fue de 1 gesta y la máxima de 7, la media 2,45 y la mediana de 2 embarazos.
- ✓ Paras: Paridad es el número de partos que ha tenido una mujer por cualquier vía (vaginal o cesárea). Hubo gestantes que nunca tuvieron uno, el máximo fue de 6. La media 1,34 y la mediana de 1 parto.
- ✓ Abortos previos: El porcentaje de pacientes con al menos un aborto previo a la realización de la nueva práctica fue de 8,49%. Es decir, casi 9 de las 106 gestantes se habían realizado una IVE antes.
- ✓ Método anticonceptivo previo: Como muestra la figura III, el 38% de las pacientes no utilizaba ningún MAC previo a la realización de la IVE. Pero a contraposición, se puede analizar también, que más del 50% de las pacientes recurría a anticonceptivos (AC) orales, inyectables, intradérmicos o dispositivo intrauterino (DIU) como método de barrera.

Figura 3. Mac previo a realizar la IVE (n=106)



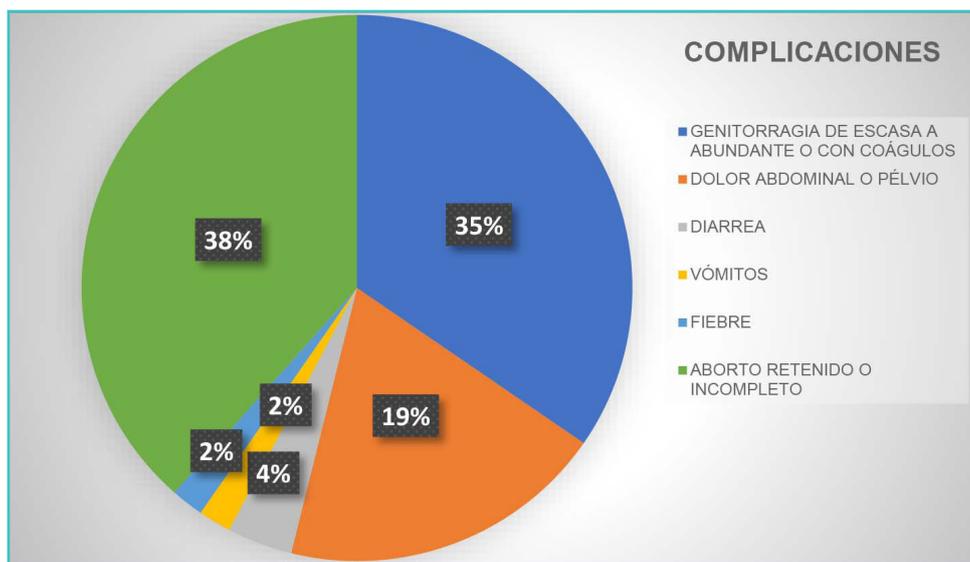
➔ Características del procedimiento médico

- ✓ Método anticonceptivo elegido: Luego de la IVE las pacientes (n=104) eligieron cuidarse con DIU, AC orales, inyectables e intradérmicos en su mayoría (87%). También, el 9% optó por la ligadura de trompas como método para no reincidir en un nuevo embarazo no deseado. Un 2% decidió no utilizar ningún MAC, el otro 2% restante eligió la vasectomía.
- ✓ Vías de administración de misoprostol: La vía de administración predominante fue la sublingual (47%), seguida por la oral (42%) y por último la vaginal (11%). La muestra para esta variable se conformó por un n=100. La elección de la vía es acordada con la persona gestante, ofreciéndole información sobre cada una.

- ✓ **Dosis de misoprostol:** En cuanto a la dosis indicada, el tratamiento es de 2400 mcg generalmente, pero en ocasiones no se resuelve y se debe utilizar un nuevo ciclo de misoprostol para la expulsión del feto. En el 76% de las pacientes, en un n=101, se necesitó 2400 mcg de misoprostol (12 comprimidos de 200 mcg), mientras que en el porcentaje restante se repitió la dosis para lograr la IVE, en algunos casos con resultados positivos y en otros se precisó un aborto quirúrgico.
- ✓ **Tipo de tratamiento:** El tratamiento con misoprostol es en general ambulatorio, sólo en determinados casos se requiere internación de la paciente para un mejor control. En el estudio al 85% de las gestantes se les entregó la medición para su aplicación domiciliaria, pero el 15% fue tratada con internación hospitalaria. El n para esta variable fue de 100.
- ✓ **Resultado de la práctica:** En un n=105, el 73% de las pacientes que se practicaron una IVE en el HPVM en el período estudiado finalizaron su aborto con medicamentos. Pero el 27% necesitó algún tipo de intervención no medicamentosa para resolverlo.
- ✓ **Complicaciones:** En las complicaciones de salud se tuvieron en cuenta tanto las esperables como las no con la realización de esta práctica. Corresponden a las expresadas por las pacientes luego de administrarse el medicamento. El 34% de las ellas sufrió algún efecto, aunque a veces menor, con el tratamiento de misoprostol. Entre ellos: genitorragia de escasa a abundante o con coágulos (35%), dolor abdominal o pélvico (19%), diarrea (4%), vómitos (2%), fiebre (2%) y aborto retenido o incompleto (38%).

**Figura 4.**

Complicaciones, esperables o no, manifestadas por las pacientes (n=36)



## Discusión y Conclusiones

### Discusión

Actualmente, son pocos los estudios disponibles en la bibliografía sobre el consumo de misoprostol y el perfil de usuarias en Argentina u otros países, aunque si se han publicado numerosos trabajos sobre sus efectos adversos y beneficios con respecto a las muertes maternas por abortos ilegales. Esta fue una limitación para la comparación con la situación existente en el HPVM en relación a esta temática(8).

En cuanto a datos, y a Argentina más precisamente, el sistema público de salud llevó a cabo 64164 abortos legales, seguros y gratuitos en todo el país, según datos del sistema de monitoreo ImplementAR IVE/ILE del Ministerio de las Mujeres, Géneros y Diversidad de la Nación informados al 31 de diciembre de 2021. En la provincia de Córdoba fueron 3051 en el mismo período(9). Otro indicador que puede ayudar a entender el acceso a la práctica, es la cantidad de misoprostol que se distribuye, dado que es uno de los medicamentos recomendados por la OMS para la realización de abortos seguros.

La entrega de este medicamento por parte del gobierno nacional creció en estos últimos años, pasó de 18590 tratamientos (12 comprimidos) durante todo el 2020 a 74057 en 2021. Una cifra sustancialmente mayor (9) (10).



Reflexionando, podemos señalar que estos datos concuerdan con los obtenidos desde el Servicio de Farmacia (SF) del HPVM en relación a la dispensación de misoprostol luego de la implementación de la ley, la cual aumentó más de tres veces, similar a lo ocurrido con la distribución de este medicamento por parte del Ministerio de Salud de la Nación a las provincias.

A nivel mundial, los estudios demuestran que hay más embarazos no deseados en los países más pobres o subdesarrollados, por lo tanto, allí hay más personas que buscan interrumpir las gestaciones, y que la legalización de la IVE no aumenta la cantidad de abortos realizados (11) (12) (13).

Como se indicó, hay una relación inversa entre la cantidad de abortos y el nivel socioeconómico de los países (12) (13). Relacionando este comportamiento con nuestro estudio, se encontró que el grado de instrucción predominante de las pacientes es el primario y la mayoría no tienen cobertura social lo que revela un contexto social y económico humilde, siguiendo la misma tendencia con lo observado en los datos globales. Tanto en países europeos como en América Latina la información de los Ministerios de Salud Nacionales advierte que tras la despenalización hay un leve aumento de interrupciones voluntarias del embarazo que luego se estabiliza y disminuye. Es imposible determinar si es un aumento real o el resultado de un subregistro cuando el aborto es ilegal. No se tienen datos exactos de la cantidad que se efectuaron antes de la legalización, dado que no existen estadísticas oficiales (12) (13).

En este sentido, el informe del Equipo Latinoamericano de Justicia y Género (ELA), la Red de Acceso al Aborto Seguro (REDAAS) y el Centro de Estudio de Estado y Sociedad (CEDES) reúne datos de varios países que muestra que se mantuvieron estables en Uruguay, y descendieron en México, Canadá, Estados Unidos y Reino Unido, concluyendo que no hubo

un aumento de abortos en los países en los que se legalizó(12).

En Francia e Italia, la tasa de abortos por 1000 mujeres en edad reproductiva mostró una fluctuación ascendente durante los primeros 2 o 3 años después de la despenalización, pero descendió continuamente en el período 1980-1996. En Italia, luego de 40 años de regulación, la cantidad de abortos realizados ha bajado y se calcula que casi llegan a cero las muertes maternas por esta práctica(11)(13)

Las muertes maternas por aborto son evitables cuando los mismos se realizan en condiciones de seguridad; la legalidad brinda esos escenarios, porque habilita a que se realicen con mejor información, disponibilidad y accesibilidad a métodos seguros para la interrupción del embarazo.

No existe una relación directa de causa-efecto entre la legalización, un mejor acceso al aborto seguro y una disminución en la tasa de interrupciones.

Pero sí, una reducción en la frecuencia de embarazos no deseados que conducen al aborto, suele ser el resultado de contar con una apropiada información y un continuo acceso a métodos anticonceptivos eficaces(13).

En el informe realizado por el ELA, la REDAAS y el CEDES durante el debate parlamentario de 2018 en nuestro país señala: *“En los países donde el aborto es legal, las prácticas disminuyen porque las mujeres ingresan al sistema de salud, acceden a anti-concepción y a un seguimiento médico”*(11).

En cuanto a los resultados obtenidos relacionados con los efectos en la salud manifestados por las pacientes luego de la práctica, son coincidentes con los encontrados en la bibliografía consultada. Las complicaciones informadas con más frecuencia incluyen el sangrado y el dolor tipo cólico. Luego le siguen diarrea, náuseas, vómitos y rara vez se observa fiebre(1)(3)(14).

## Conclusiones

Este análisis es el primero sobre consumo de misoprostol en el HPVM, evaluando la diferencia antes y después del cambio normativo, y el perfil de usuarias para IVE.

La dispensación de misoprostol todavía está muy vigilada en el hospital, son los ginecólogos los que retiran la medicación y se la entregan a las pacientes, esto hace que haya un estricto control en su suministro. En otras instituciones se les da directamente a ellas. Además, se registra a cada gestante que se realiza una IVE. Este sistema era una planilla manual en un principio, pero finalmente se elaboró un archivo en drive de uso compartido entre el servicio de ginecología y farmacia.

En cuanto a los resultados obtenidos son aplicables solamente a la población programática atendida en el HPVM. Las pacientes que solicitaron IVE son en su mayoría de baja escolaridad (primario completo), jóvenes (menores a 30 años) y sin cobertura social de salud. Con respecto al análisis del consumo, este demostró que hubo un aumento de más de 3 veces en la cantidad de misoprostol 200 mcg dispensados desde la farmacia del HPVM después de la sanción de la Ley N° 27610. Creemos que investigaciones futuras darán un panorama más claro para afirmar si hay un aumento o no del número de IVE luego de la aplicación de la ley en la institución, y también, cuáles son las particularidades y circunstancias por las que las pacientes llegan al hospital solicitándola.

Sería de suma importancia contar con estudios similares en el ámbito provincial y nacional para observar el comportamiento y así, emprender acciones en consonancia con el escenario actual. Pero, indudablemente, este trabajo, es el comienzo para abordar

debates de nuevas estrategias que refuercen el procedimiento de atención existente y contribuyan a un uso adecuado de este medicamento. Teniendo en cuenta que el 34% del grupo de estudio tuvo complicaciones, sería importante complementar esta práctica con un programa de farmacovigilancia. De esta manera, sería una forma de acompañarlas y se podrían prevenir o evitar interacciones y reacciones adversas, entre otras cosas.

Por último, es necesario desarrollar acciones que acompañen a estas pacientes con el fin de comprender sus experiencias, necesidades y propuestas sanitarias dirigidas a ellas en conjunto con diferentes miembros y sectores del HPVM. El pilar fundamental debe ser la educación sanitaria. Además, actividades como la difusión y consejería en planificación familiar y aumento de la dispensación de preservativos en los diferentes servicios de la institución contribuirán a evitar futuros embarazos no deseados que terminan en una IVE.

## Bibliografía

1. Ariza Navarrete S, Leonardi MC, Messina A, Ramón Michel A, Ramos S, Romero M. Protocolo para la atención integral de las personas con derecho a la interrupción voluntaria y legal del embarazo: Actualización 2021 [Internet]. 1ra ed. CABA. Ministerio de Salud de la Nación. Dirección Nacional de Salud Sexual y Reproductiva; 2021 [acceso 16 May 2022]. Disponible en: [https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2021-05/protocolo-IVE\\_ILE-2021-26-05-2021.pdf](https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2021-05/protocolo-IVE_ILE-2021-26-05-2021.pdf)
2. Organización Mundial de la Salud (OMS). Manual de práctica clínica para un Aborto seguro [Internet]. Ginebra: OMS; 2014 [acceso 16 May 2022]. Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/134747/9789243548715\\_spa.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/134747/9789243548715_spa.pdf?sequence=1)
3. Federación Latinoamericana de Sociedades de Obstetricia y Ginecología (Flasog). Uso del Misoprostol en obstetricia y ginecología [Internet]. 3ra ed. Flasog; 2013 [acceso 16 May 2022]. Disponible en: <http://www.fasgo.org.ar/images/Uso-de-misoprostol-en-obstetricia-y-ginecologia-FLASOG-2013.pdf>
4. Lista Modelo de la OMS. Medicamentos esenciales [internet]. 14ta edición. Ginebra: OMS; 2005 [acceso 16 May 2022] Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69102/a87410\\_spa.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69102/a87410_spa.pdf?sequence=1)
5. Acceso a la Interrupción Voluntaria del Embarazo, Ley 27610, Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina, Rep. Arg. (Enero 15, 2021). [acceso 16 May 2022]. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=346231>
6. Centro Colaborador de la OMS para la Metodología de las Estadísticas de Medicamentos. Definiciones y consideraciones generales [Internet]. Oslo: WHO Collaborating Center; [actualizado 7 Feb 2018; acceso 16 May 2022]. Disponible en: [https://www.whocc.no/ddd/definition\\_and\\_general\\_considera/](https://www.whocc.no/ddd/definition_and_general_considera/)
7. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo 2010 [Internet]. Ciudad de Bs.As: INDEC; [acceso 16 May 2022]. Disponible en: <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-41-135>
8. Stifani BM, Gill R, Kim CR. Reduciendo los daños del aborto inseguro: una revisión sistemática de la seguridad, efectividad y aceptabilidad de la consejería de reducción de daños para personas embarazadas que buscan un aborto inducido. *BMJ Sex Reprod Health*. 2022 Abr;48(2):137–45.
9. Isla V, Messina A, Ariza S, Arriola S, Arena G, Benetti C, et al. ImplementAR IVE-ILE. Ley 27610. Informe anual 2021 [Internet]. Bs As: Ministerio de Salud; 2022. [acceso 16 May 2022]. Disponible en: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/ImplementAR\\_IVE-ILE\\_21032022.pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/ImplementAR_IVE-ILE_21032022.pdf)
10. Romero M, Ramos S, Ramón Michel A, Keefe-Oates B, Rizzalli E. Proyecto mirar: a un año de la ley de aborto en Argentina [Internet]. CABA: CEDES. *Ibis Reproductive Health*; 2021. [acceso 16 May 2022]. Disponible en: <https://repositorio.cedes.org/handle/123456789/4671>

11. Ela, Reddas, Cedes. Monitoreo del debate sobre legalización del aborto en Argentina. Principales argumentos [internet]. Argentina: Ela, Reddas, Cedes; 2018 Abr [acceso 16 May 2022]. Disponible en: <https://www.ela.org.ar/a2/objetos/adjunto.cfm?aplicacion=APP187&cnl=15&opc=49&codcontenido=3087&codcampo=20>
12. Moisés S, Romero M. El aborto en cifras. Serie de documentos REDAAS [Internet]. Buenos Aires: REDAAS; 2020 Nov [acceso 16 May 2022]. Disponible en: <http://repositorio.cedes.org/handle/123456789/4581>
13. Faúndes A, Shah IH. Evidencia que respalda un acceso más amplio al aborto legal seguro. Int J Gynecol Obstet. 2015 Oct;131(1):56-9.
14. Drugs.com. Efectos secundarios del Misoprostol [Internet]. Drugs.com; [actualizado 4 Ene 2022; acceso 16 May 2022]. Disponible en: <https://www.drugs.com/sfx/misoprostol-side-effects.html>

Para citación de este artículo: FERNÁNDEZ DELARREA, M.; MARTÍN, R. B.; SOLÁ, N. (2022) “Estudio de utilización de misoprostol en interrupción voluntaria del embarazo: análisis del consumo y perfil de usuarias en el Hospital Pasteur de Villa María”, en Revista Bitácora Digital Volumen 9. N° 13. Pp. 10- 23. (FCQ-UNC) Córdoba, Argentina.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento- NoComercial - 4.0 Internacional.

# Emprender la curricularización de la extensión en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba

@educa

**Autores:** JUÁREZ, Valeria; VOLPINI, Ximena; SOSA, Soledad; MAREÑO SEMPERTEGUI, Mauricio.

**Filiación Institucional:** Secretaría de Extensión de la Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba - Argentina.

**Contacto:** extension@fcq.unc.edu.ar

## Resumen

Este trabajo tiene como objetivo compartir las primeras acciones institucionales del Equipo de Extensión de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba (FCQ), orientadas a promover la integración de la extensión en las prácticas educativas. Se hace alusión a un proceso de diagnóstico situacional que permitió conocer las experiencias y antecedentes extensionistas en las asignaturas de las carreras de grado en los últimos 10 años. Así como las percepciones e inquietudes de equipos docentes en torno a curricularizar actividades de extensión.

### *¿Qué es la curricularización de la extensión?*

Para referirnos a los procesos de curricularización de la extensión, es necesario, en primera instancia, reconocer la existencia de múltiples perspectivas en torno a la extensión universitaria y tomar posición respecto a cuál adscribir, ya que ello enmarca la visión de las políticas educativas que promueven la vinculación social de la Universidad con las comunidades. De este modo, hemos fundamentado la importancia de trabajar desde una perspectiva crítica (Tommasino y Cano, 2016), que jerarquice el vínculo con organizaciones, comunidades, instituciones, personas o grupos mediante una metodología participativa; que contemple contextos particulares, trayectos recorridos, demandas, recursos existentes. Y que, por sobre todo, y de manera conjunta, se oriente a la transformación de realidades, al intercambio y construcción de saberes, bajo una perspectiva de derechos humanos. En este marco, la extensión universitaria crítica se enmarca en un proceso dialógico con la sociedad, en el territorio, lo que permite el enriquecimiento de nuevos saberes, prácticas y preguntas; y la posibilidad de revisar el modo en que las universidades producen conocimientos. Como señala Lonardi (2020) *“la extensión -desde su dimensión académica, dialógica, pedagógica y transformadora- le confiere a la*

*propia universidad la posibilidad de mirar de manera crítica, reflexiva y permanente sus propias prácticas académicas y repensar sus políticas institucionales” (pp. 885-886). En el mismo sentido, Tommasino y Cano (2016) plantean que “la extensión crítica, entendida como un proceso educativo que vincula críticamente los saberes de distintos actores, contribuye también a la coproducción de conocimientos que estén dirigidos a la transformación social” (p. 21).*

En ese marco, la curricularización de la extensión supone la incorporación progresiva de actividades de extensión (en territorio, de vinculación con la comunidad) en el dictado de las asignaturas de las carreras universitarias de grado. Es decir, pensar y practicar la extensión no como algo aislado y secundario a la investigación y a las tareas de enseñanza, sino integrada a los procesos formativos, a tareas concretas de enseñanza y de aprendizaje. Concebida así, forma parte de un proceso de transformación y de interpelación de la práctica docente y de la formación integral del estudiantado.

En este sentido, las actividades de extensión incorporadas a los trayectos formativos tendrán como objetivo responder a las necesidades de las comunidades en las cuales las universidades se encuentran insertas. Así como, promover aprendizajes tanto en el aula como fuera de esta: en los territorios y comunidades. En palabras de Sampaolesi y León Peláez (2018), *“no se trata de que lo aprendido en el territorio sustituya a la clase tradicional sino de que estos espacios se complementen, siendo la extensión la que aporta el marco contextual que viabiliza el aprendizaje de la disciplina discutida en el aula” (p. 9).*

### **Primeras acciones en la Facultad de Ciencias Químicas -UNC**

La Facultad de Ciencias Químicas (FCQ) forma parte de las quince unidades académicas de la Universidad Nacional de Córdoba, y su oferta académica de grado se compone por las carreras de Bioquímica, Farmacia, Lic. en Química y Lic. en Biotecnología. Si bien, la incorporación de actividades de extensión curricularizadas en el desarrollo de las asignaturas de grado presenta un carácter emergente en la FCQ, existen algunas experiencias que se han desarrollado en asignaturas de las carreras de Farmacia y Bioquímica desde hace aproximadamente diez años.



Sin embargo, estas valiosas experiencias presentan como elemento común el carácter discrecional y voluntario, ante la ausencia de un marco institucional que acompañe y jerarquice estas actividades, y que provea criterios de diseño curricular, implementación, evaluación y sustentabilidad.

En ese contexto, y con el objetivo de institucionalizar las actividades de extensión en las asignaturas de las carreras grado de esta casa de estudios, desde febrero de 2022 se ha conformado el “*Equipo de Extensión de la FCQ*”, un espacio interdisciplinario compuesto por profesionales de las Ciencias Químicas y las Ciencias Sociales al interior de la Secretaría de Extensión. Esta conformación se inscribe en las políticas de fortalecimiento y jerarquización de las actividades de extensión en las Universidades Nacionales, fomentadas por la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Nación por la Resolución 60/2021.

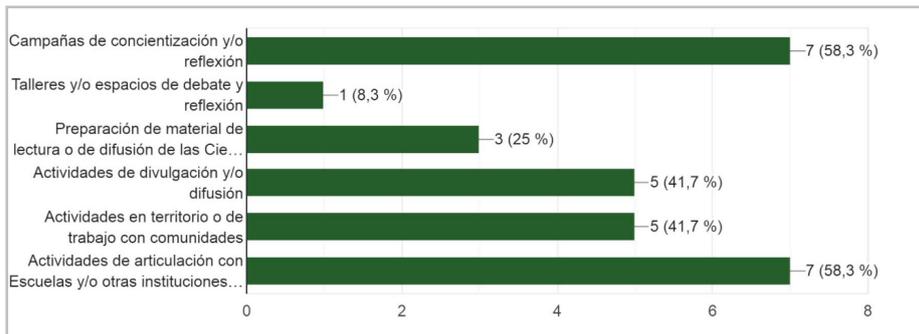
En tal sentido, este equipo ha considerado fundamental iniciar un proceso de análisis situacional que posibilite conocer los recorridos extensionistas realizados por algunas asignaturas, sus aspectos positivos y negativos, sus fortalezas y debilidades, así como los interrogantes que pudieron haber surgido y los desafíos pendientes. A su vez, se valoró la importancia de considerar las opiniones e inquietudes de equipos docentes que, sin contar con experiencias previas, se muestran comprometidos en integrar la extensión a sus currículas. Todos estos elementos serán la línea de base para promover y acompañar institucionalmente la instauración paulatina de la curricularización de la extensión en las carreras de grado, a favor del diálogo y democratización de saberes, en un ambiente comprometido con los derechos humanos. El diagnóstico situacional se propuso la articulación de estrategias de recolección de información cuantitativa y cualitativa. En primera instancia, se diseñó e implementó una encuesta dirigida a los equipos docentes de las cuatro carreras de la Facultad, con la finalidad de identificar antecedentes extensionistas en la currícula, conocer sus características y entablar un primer nexo con sus referentes. Además, la encuesta permitió identificar a equipos docentes interesados en la curricularización de la extensión, que hasta el momento no contaban con experiencias previas. En un segundo momento, se realizaron entrevistas con aquellos equipos docentes que presentaban antecedentes de curricularización y que mostraron interés en consolidar y jerarquizar esas experiencias. Finalmente, en una tercera instancia se desarrollaron encuentros con equipos docentes que, sin tener antecedentes previos, expresaron interés en incorporar actividades de extensión en sus asignaturas. Para estos encuentros se empleó la técnica de grupos focales (focus group).

### ***Algunos hallazgos***

Respecto a la encuesta, fue respondida por cincuenta y seis (56) docentes de las cuatro carreras de la FCQ. De ese total, el 48% informó dictar clases prácticas y seminarios, el 36% clases teóricas y el 16% restante ambas actividades de enseñanza. El 79% de los/as docentes expresó no relacionar la práctica educativa con la extensión. El 21% restante señaló que las asignaturas en las que participa, estuvieron o están asociadas a actividades extensionistas. Este porcentaje se distribuyó en nueve asignaturas de las carreras de Bioquímica y Farmacia.

Al analizar el tipo de actividades extensionistas que estas asignaturas realizan o realizaron, se observó una alta prevalencia de campañas de concientización y de actividades de articulación con otros niveles del sistema educativo (58,3%). Por su parte, las actividades de divulgación y/o difusión y las actividades en territorio, también reflejaron una incidencia destacada (41,7%). Finalmente, se advierte la escasa prevalencia de actividades como la preparación de material de lectura o de difusión de las Ciencias (25%) y los talleres de debate y reflexión (8,3%).

## Gráfico 1 - Actividades extensionistas realizadas



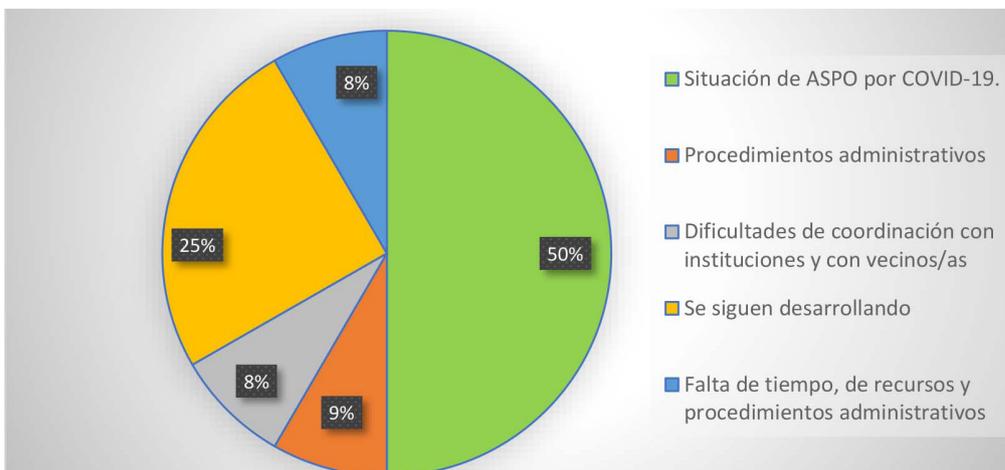
Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta de Experiencias de curricularización de la extensión en las carreras de la FCQ - UNC

Respecto al período de tiempo en el que estas asignaturas vienen o venían realizando actividades extensionistas, se advierte que un 33% las desarrolla desde hace 1 o 2 años. Otro 33% las efectúa hace 3 o 4 años, y un 17% presenta una importante experiencia extensionista, ya que realiza estas actividades desde hace 9 y 10 años.

En esa misma línea, se consultó si estas asignaturas habían dejado de realizar actividades extensionistas y los motivos que impulsaron esa decisión. Como se observa en el gráfico 2, las medidas de aislamiento social, preventivo y obligatorio por la pandemia de COVID-19 fueron la causa principal de interrupción (50%). Entre otros motivos se hizo referencia a la falta de tiempo y de recursos (8%), las dificultades en la coordinación territorial (8%) y los procedimientos administrativos para su gestión y realización (9%). El 25% restante, manifestó continuar desarrollando actividades de extensión.

## Gráfico 2

### Motivos por los que se dejaron de realizar actividades de extensionistas

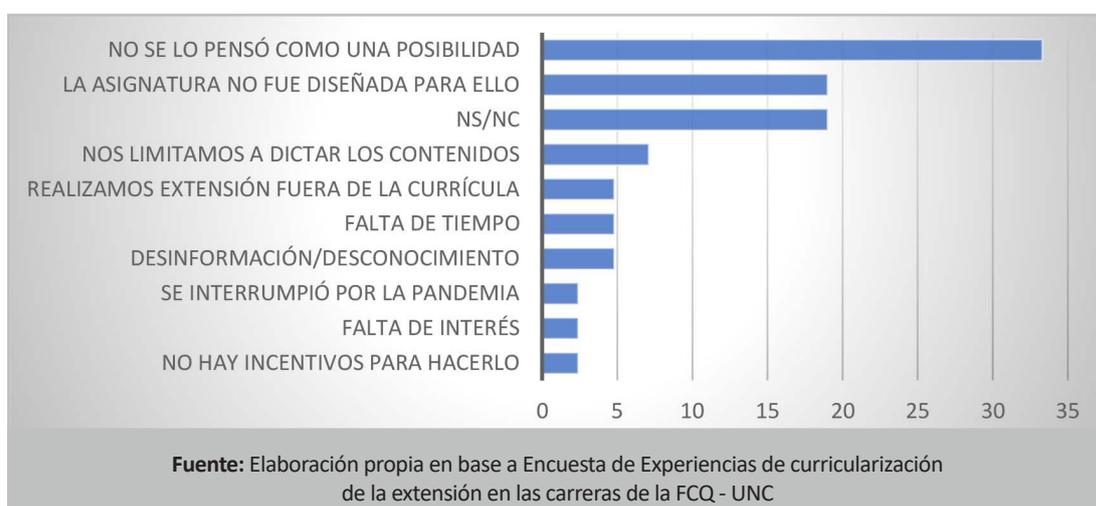


Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta de Experiencias de curricularización de la extensión en las carreras de la FCQ - UNC

En el 79% de docentes que informó no asociar actividades extensionistas con su práctica educativa, se observó que el motivo predominante se relaciona con no haberlo considerado como opción y no plantearlo dentro del equipo docente (33%). “Nunca lo pensé”, “no se planteó”, “no se ha pensado”, “nunca se nos ocurrió”, son algunas de las respuestas que reflejaron esta causal. Otro motivo prevalente se asoció con que la asignatura no fue diseñada para incorporar la ex-

tensión en su dictado, expresiones como “los contenidos de las asignaturas no ofrecen la posibilidad de incorporar actividades con la comunidad”; “considero que sería forzado incluirlas”, representan esta percepción vigente en el 19 % de los/as docentes que respondieron la encuesta. Por otra parte, el 7% señaló que el motivo se relaciona con el hecho de que el equipo docente se limita a dictar el contenido de la asignatura. Aquí aparece el supuesto de que los objetivos de aprendizaje establecidos en los programas de las asignaturas “se logran de manera más efectiva mediante la realización de teóricos-prácticos y trabajos prácticos dentro de nuestra FCQ”. Con una menor prevalencia (5%) aparecen la desinformación y el desconocimiento, la falta de tiempo y el desarrollo de actividades extensionistas fuera de la currícula de la asignatura. Finalmente, la falta de incentivos para hacerlo, la falta de interés y la pandemia por COVID-19, fueron señalados como motivos con una incidencia menor (2,4%).

**Gráfico 3. Motivos por los que el dictado de la asignatura no se asocia a las actividades de extensión**



Ahora bien, independientemente de la escasa experiencia previa y antecedentes en curricularización de la extensión en las asignaturas de grado, el 89% de los/as docentes encuestados/as afirmó que considera importante curricularizar la extensión en las carreras de la FCQ, frente a un 7% que señaló lo contrario y un 3% que no opinó al respecto. En tal sentido, el 54% de las/los docentes, manifestaron interés en que el “Equipo de Extensión de la FCQ”, tome contacto para colaborar en el diseño de actividades extensionistas en las asignaturas de las que forman parte.

Como se señaló anteriormente, en un segundo momento del proceso de análisis situacional desarrollado, se promovió la ejecución de entrevistas con los equipos docentes que informaron contar con experiencias previas en la vinculación de la extensión con la docencia. En estos espacios de intercambio, surgieron propuestas concretas de actividades de extensión para ser realizadas en las asignaturas, con la participación de estudiantes y en territorio. Dichas propuestas fueron promovidas principalmente por docentes. Asimismo, germinó la posibilidad de trabajar conjuntamente entre más de una asignatura, como así también entre distintos Departamentos de la misma Facultad y con los de otras unidades académicas. Por otra parte, se observó que, algunas de las experiencias previas, identificadas como actividades de extensión en asignaturas, no contaron con la participación de estudiantes. Asimismo, tampoco construyeron relaciones intersectoriales o interinstitucionales con organizaciones, colectivos, comunidades o grupos en territorio.

Entre las principales dificultades expuestas por los equipos docentes, que llevaron adelante tales

experiencias, se destacó la falta de tiempo para realizarlas, atendiendo los contenidos y el cronograma estipulados en el programa de la asignatura. En tal sentido, se advierte la necesidad de cumplimentar con los requisitos establecidos por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU). Así también, los trámites y las gestiones administrativas necesarias para su realización, tales como, acceder a seguros para estudiantes en caso de salir de la Facultad, contar con transporte para movilizar determinado número de estudiantes; entre otras.

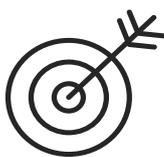
Por su parte, los equipos docentes identificaron algunas condiciones que perciben necesarias para llevar adelante un proceso de curricularización de la extensión. Entre ellas, destacaron el reconocimiento institucional de las actividades extensionistas desarrolladas en las asignaturas; la habilitación de canales de comunicación directos entre el Equipo de Extensión de la FCQ y el estudiantado; la creación de un marco y de un acompañamiento institucional en la materia que contribuya a, por ejemplo, vincular los contenidos de las asignaturas con demandas sociales o expresiones de la cuestión social de nuestro medio, así como, fortalecer los procesos de vinculación con la sociedad. También se observó como necesario, la promoción institucional de estas actividades para que más docentes se involucren en la concreción de las mismas.

Finalmente, respecto a las contribuciones que el proceso de curricularización de la extensión podría suscitar en la comunidad educativa de la FCQ, se planteó su potencial para fortalecer un aspecto clave e imprescindible en la formación universitaria: la ética profesional. Así también, consolidar la vinculación territorial de la FCQ, y coadyuvar a la formación integral de futuros/as profesionales, conscientes de la importancia de establecer nexos con diferentes grupos sociales, para trabajar conjuntamente en pos de la resolución de problemáticas locales. En ese sentido, se señaló que la curricularización de la extensión implicaría un cambio sustancial, ampliamente positivo, en la formación profesional, cualificando los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La tercera y última instancia del análisis situacional llevado a cabo, también implicó el desarrollo de entrevistas, esta vez con equipos docentes que, sin tener antecedentes previos de vinculación entre la extensión y la docencia, expresaron interés en comenzar a incorporarla en su práctica educativa. Respecto a las posibilidades de incorporación, se planteó la viabilidad de invo-



lucrar sus asignaturas en proyectos extensionistas y de articulación que vienen desarrollándose hace unos años y que podrían tener vinculación con los contenidos teóricos y prácticos de las asignaturas. Además, este involucramiento en proyectos de extensión y de articulación, podría ser un nexo entre actividades y contenidos de dos o más asignaturas. Al consultarles sobre las dificultades que identifican para iniciar un proceso de curricularización de la extensión, se advirtió que se perciben mayores inconvenientes en las asignaturas de primer año que abordan conceptos básicos generales. Por lo tanto, se planteó que sin un trabajo conjunto con asignatura/s de años posteriores, sería dificultoso asociar temáticas o problemáticas socio-comunitarias específicas con los contenidos de las asignaturas. Otras dificultades que los equipos docentes incluyeron fueron: el desinterés observado en varios/as docentes; la existencia de determinadas prácticas que no pueden realizarse fuera del laboratorio; la identificación de demandas sociales reales asociadas con lo que cada asignatura podría abordar en conjunto con las comunidades; el número elevado de estudiantes en ciertas asignaturas que podría obstaculizar las posibilidades de traslado o de participación activa en los territorios y el requerimiento tanto de mayor tiempo como de una logística operativa/ administrativa para realizar salidas a los territorios. Del mismo modo, se destacó la falta de tiempo en virtud de tener que cumplir con el dictado de contenidos previamente contemplados en los programas de las asignaturas, lo cual no permitiría la incorporación de *“nuevos contenidos extensionistas”*.



En relación con las contribuciones que la curricularización de la extensión podría generar en la formación profesional y científica, se señaló que promovería una formación con mayores niveles de criticidad y reflexividad en torno a la perspectiva social de las profesiones, a la concepción de las Ciencias al servicio de la sociedad, y su objetivo de mejorar la calidad de vida de las personas. En la misma línea, se planteó que favorecería a la disminución de la brecha existente entre la universidad y los espacios socio-comunitarios, así como a la resignificación de la academia como *“espacio idealizado”*, problematizando su desconexión respecto al contexto en el que se inscribe.

### ***Conclusiones provisionarias***

El presente trabajo intentó comunicar algunos elementos centrales del proceso de análisis situacional desarrollado por el Equipo de Extensión de esta unidad académica en torno a las experiencias y antecedentes extensionistas en las asignaturas de las carreras de grado de la FCQ. Respecto a la información recolectada a partir de la encuesta dirigida a docentes, se observó que sólo una quinta parte del total de encuestados/as, señaló haber desarrollado actividades de extensión en el dictado de su asignatura. Esto destaca la necesidad de iniciar un proceso institucional de curricularización de la extensión en la FCQ. Sin embargo, pese a estos escasos antecedentes, se advirtió que la gran mayoría de los/as docentes encuestados/as (89%) planteó que considera importante incorporar actividades extensionistas en el dictado de los contenidos de sus asignaturas. Esto, presenta un escenario propicio para fomentar e institucionalizar la extensión en la docencia de grado. En relación con los/as docentes que vienen incorporando actividades de extensión en la currícula de sus asignaturas, se encontró fundamental recuperar las fortalezas de dichas experiencias, como así también los avances alcanzados para la promoción de nuevas iniciativas; y en esa misma línea, la importancia de generar acciones de fortalecimiento de esas experiencias en pos de promover su consolidación.

Considerando los motivos por los que estos/as docentes interrumpieron actividades de vinculación de la docencia con la extensión, parece oportuno generar las condiciones para que las gestiones y procedimientos administrativos asociados a su concreción, no constituyan factores de disuasión. Asimismo, propiciar instancias de formación respecto a la vinculación intersectorial e institucional en territorio. Por otro lado, se advirtió que la gran mayoría de los/as docentes que respondieron la encuesta (79%), no realizó ni realiza experiencias extensionistas. Se vislumbra que los motivos principales son que “no se planteó como una posibilidad” (33%), y que “*la asignatura no fue diseñada para incorporar la extensión en su dictado*” (19%). Ambas causales podrían dar cuenta de una cultura institucional de desconocimiento e invisibilidad de la extensión entre las prácticas de los/as docentes de la FCQ.

En cuanto a las entrevistas con equipos docentes que poseen experiencia previa en la vinculación de la extensión con la docencia, se señaló que numerosas de estas experiencias no tuvieron la participación de estudiantes y que tampoco lograron establecer relaciones con agentes territoriales. En tal sentido, citando a Tommasino (2022), “*no hay extensión crítica sin estudiantes y sin sectores populares en co-diálogo (...) la extensión realizada solo por docentes, no es extensión*”. Sin dudas, aspectos a consolidar en la FCQ.

Respecto a las entrevistas con docentes que manifestaron interés en comenzar a incorporar la extensión en su práctica educativa, sin contar con experiencias previas, se indicó que una de las dificultades que perciben es la falta de tiempo para realizarlas, debido a la ajustada relación entre contenidos y tiempos al interior de las asignaturas. Aquí parece fundamental esclarecer que la curricularización de la extensión, no supone una lógica sustitutiva o de reemplazo de contenidos de la asignatura por “*contenidos extensionistas*”, o una lógica agregacionista o de incorporación de “*nuevos contenidos extensionistas*”, sino el ejercicio de integrar a los contenidos teóricos y prácticos de una asignatura el abordaje desde un marco extensionista.

Finalmente, resultan relevantes los aportes efectuados por los/las docentes en cuanto a las contribuciones que la curricularización de la extensión podría suscitar en la comunidad educativa de la FCQ. En tal sentido, percepciones en torno a que “*promovería una formación con mayores niveles de criticidad y reflexividad*”; que se “*fortalecería un aspecto clave e imprescindible en la formación universitaria: la ética profesional*”; que implicaría una “*resignificación de la academia*” dando cuenta de la necesidad de una vinculación entre la universidad y los espacios socio-comunitarios; forman parte del horizonte a seguir en este proceso de incorporación de actividades de extensión en la currícula.

---

## Bibliografía

- Gezmet, S. (2018). Curricularización de la extensión universitaria. E+ E: Estudios de Extensión en Humanidades, (5).
- Lonardi, L. I. (2020). Curricularización de la Extensión Universitaria: reflexiones y aprendizajes desde la perspectiva de los/las estudiantes. Perspectivas Revista de Ciencias Sociales, (9), 884-900.
- Sampaolesi, S., & León Peláez, A. M. (2018). ¿Integralidad o articulación? Reflexiones acerca de experiencias de curricularización de la extensión en universidades de Argentina y Uruguay.
- Secretaría de Políticas Universitarias (2021). Resolución 60. Fortalecimiento de la Extensión Universitaria 2021.
- Tommasino, H. [Integrar la extensión en las prácticas educativas] (22 de abril de 2022). Conversatorio con el Dr. Humberto Tommasino. [Video]. YouTube.  
[https://www.youtube.com/watch?v=SdARXQfox3I&ab\\_channel=FacultadCienciasQu%C3%ADmicasUNC](https://www.youtube.com/watch?v=SdARXQfox3I&ab_channel=FacultadCienciasQu%C3%ADmicasUNC)
- Tommasino, H., & Cano, A. (2016). Avances y retrocesos de la extensión crítica en la Universidad de la República de Uruguay. Masquedós (Tandil), (1), 9-23.
- Tommasino, H., & Rodríguez, N. (2011). Tres tesis básicas sobre extensión y prácticas integrales en la Universidad de la República. Integralidad: tensiones y perspectivas, 19.
-

# Hugo J.F. Maccioni: Pionero de la Biología Celular y Molecular en Córdoba

@pioneros

**Autores:** ÁLVAREZ, María Elena; ARGARAÑA, Carlos E.

**Filiación Institucional:** Departamento de Química Biológica "Ranwell Caputto", Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba. CIQUIBIC-CONICET. Córdoba - Argentina.



Este artículo resume los aportes realizados por el Dr. Hugo Maccioni al desarrollo académico y científico de la Facultad de Ciencias Químicas y la UNC, relatando el camino que lo condujo a la universidad, su carrera científica y sus cualidades humanas, en base a relatos de su propia autoría y a testimonios de personas cercanas. El Dr. Hugo Maccioni perteneció a un pequeño y distinguido grupo de investigadores que, a partir

de 1963, contribuyó a la generación del Departamento de Química Biológica en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) y posteriormente del Centro de Investigaciones en Química Biológica de Córdoba (CIQUIBIC)-CONICET. Fue una época en que la investigación bioquímica se concentraba principalmente en Buenos Aires.

El laboratorio de Córdoba se encontraba desprovisto de equipamiento y llevó varios años adquirir el instrumental necesario. El grupo constituido por el Dr. Ranwel Caputto y sus primeros becarios, entre los que se encontraba el Dr. Maccioni, trabajó de manera ininterrumpida durante muchos años para generar este centro que hoy cuenta con aproximadamente 120 investigadores/as, tesistas, técnicos/as y administrativos/as. La actividad científica del Dr. Maccioni fue sobresaliente (ver más adelante) y su capacidad de gestión lo llevó a ocupar importantes cargos de dirección institucional. Contribuyó al inicio y consolidación de la bioquímica en Córdoba y en el país. Fue un ejemplo para sus discípulos/as y compañeros/ras, su empeño para que las instituciones y sus integrantes progresen fue admirable. A pesar de los inconvenientes encontrados fue siempre optimista. Nunca decayó su interés por el progreso académico y visualizó anticipadamente el desarrollo de la genética molecular y de la biología celular y molecular. A mediados de la década de los 80, junto

con el Dr. Luis Patrino generó un convenio entre la Provincia de Córdoba y la UNC para impulsar los primeros trabajos en ingeniería genética. Seguidamente, organizó junto a otros investigadores el desarrollo de la biología celular a través de la creación de un centro de microscopía óptica, que posteriormente se convirtió en uno de los centros de microscopía avanzada más importantes del interior de país.

### Infancia y educación

El Dr. Maccioni transitó su primera infancia junto a su familia, en contacto con el campo y la naturaleza, viviendo en pequeñas localidades de las provincias de Santa Fe y La Pampa, tal como lo describe en su autobiografía (1):

*... "yo nací en Teodelina, Pcia de Santa Fe, en Enero de 1941. Mi padre era hijo de inmigrantes italianos oriundos de la región de Toscana, Italia y mi madre hija de inmigrantes españoles oriundos de Asturias, España. Mi padre no terminó la escuela primaria pero mi madre sí, y recuerdo que ella era quien escribía las cartas para su propia familia y para los hermanos de mi padre."... "Entiendo que mi padre aprendió el oficio de foguista (el que operaba las máquinas a vapor que por esos años se utilizaban para mover otras máquinas como trilladoras en el campo, generadores de electricidad, locomotoras, etc). Nunca supe cómo fue contactado para operar una máquina de vapor en un aserradero de la localidad de Conhelo en el entonces Territorio Nacional de La Pampa. Y allá fue a parar mi familia cuando yo tenía no más de año y medio."... "Al cabo de unos pocos años, mi familia se mudó a la localidad de Luan Toro, continuando mi padre con la misma actividad pero ya oficiando de capataz. Estos pueblos eran vecinos y estaban al final de la línea de Ferrocarril Oeste o Sarmiento, que partía desde Buenos Aires y terminaba en la localidad de Telen, en el Oeste pampeano".*

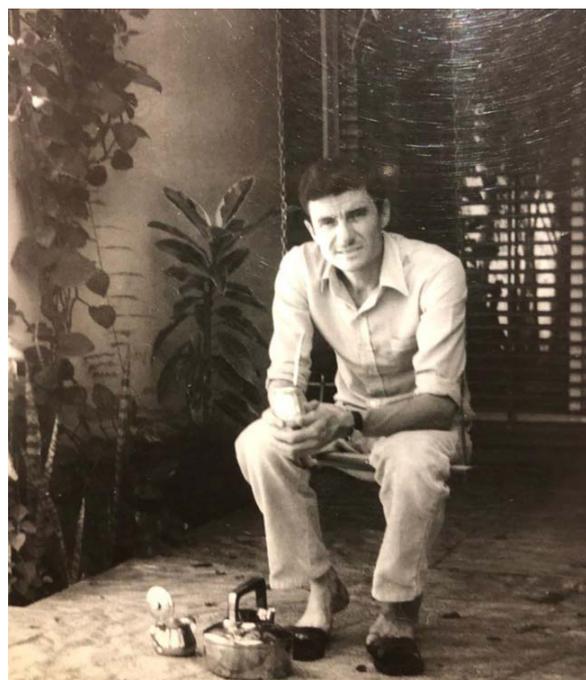
Debido al trabajo de su padre, luego se trasladó junto a su familia a otras localidades y fue así que vivió en Lujan (San Luis), donde terminó la escuela primaria, y posteriormente en Cruz del Eje (Córdoba). Cursó los primeros años del secundario como pupilo en el Colegio Domingo Savio de Santa Rosa (La Pampa) y terminó el bachillerato en Capilla del Monte (Córdoba). Su inclinación hacia la química ya había surgido para

ese entonces, tal como lo expresa en su relato (1):

*"El ingeniero del pueblo nos enseñaba física y matemáticas, el médico anatomía y fisiología, el cura lógica y el farmacéutico química. De éste último debo decir que el entusiasmo con que nos enseñaba química probablemente influyó en mi decisión de ir a la Ciudad de Córdoba a estudiar química..."*

En 1958 se mudó a la ciudad de Córdoba y se inscribió en el Instituto de Ciencias Químicas de la UNC donde cursó sus estudios universitarios, trabajando en paralelo en el Ministerio de Salud Pública de la Provincia. En esos años entabló una fuerte amistad, que mantuvo durante toda su vida, con su compañero de pensión Juan José Cazzulo (Investigador Superior de CONICET, Instituto de Investigaciones Biotecnológicas (IIBIO)-CONICET, Universidad Nacional de San Martín), (cuadro 1).

*... "En el deambular por distintas pensiones para estudiantes nos conocimos con Juan José Cazzulo, oriundo de la localidad de Las Varillas (Córdoba), con quien compartimos las mismas pensiones en los últimos años y establecimos una gran amistad que aún hoy es vigente..."* (HJF Maccioni, autobiografía).



Hugo Maccioni en su domicilio particular de la ciudad de Córdoba

## Juan José Cazzulo: en memoria de mi mejor amigo

“Hugo Maccioni y yo nacimos en el mismo año: 1941; Hugo nació en enero y yo en noviembre. Los dos ingresamos en la actual Facultad de Ciencias Químicas de la UNC en 1958, y a fines de ese año o a principios de 1959 (ya no lo recuerdo muy bien...) fuimos a vivir en una pensión para estudiantes. Desde entonces, y hasta que nos recibimos de Bioquímicos en 1963, compartimos junto con otros compañeros, varios otros lugares, en particular un chalet en un barrio en las afueras de Córdoba. Así comenzó nuestra amistad, que fue muy importante para mí, y siempre lo consideré mi mejor amigo. Hugo fue uno de los tres testigos de mi casamiento con Berta Franke; los cinco presentes éramos compañeros de Facultad, y la empleada del Registro Civil dijo *“Oh, igual que cuando se casa un Doctor, son todos Doctores...”*. Después, la vida académica nos llevó por diferentes caminos; Hugo realizó su carrera, muy exitosamente, totalmente en Córdoba, en tanto que yo hice mi Tesis Doctoral (que presenté en Córdoba) en la Facultad de Medicina de la UBA, y luego de una estadía en Inglaterra, fui Profesor en la UNR, brevemente en la UBA y finalmente en la UNSAM. En todo ese tiempo, nos veíamos al menos una vez por año, en las reuniones de SAIB, Sociedad Argentina de Investigaciones en Bioquímica y Biología Molecular. Tuvimos una muy buena relación pese a la distancia; nuestras esposas eran amigas, y lo mismo nuestras hijas y las suyas.

Trabajamos en temas muy diferentes; Hugo fue una autoridad en el metabolismo de glicoesfingolípidos y en la base del tráfico intracelular de proteínas de membrana en eucariotes superiores, en tanto que yo me concentré en la enzimología de varios microorganismos, en particular el *Trypanosoma cruzi*. En paralelo, compartimos una actuación en dos organismos científicos; ambos presidimos la SAIB, Hugo en el período 1988 - 1990 y yo en el período 1990 - 1992, y la Panamerican Association of Biochemistry and Molecular Biology (PABMB), yo en el período 2003 - 2005 y él en el período 2014–2017. Además, ambos coincidimos también como miembros de la Academia Nacional de Ciencias de la Argentina (Hugo fue su Vice-Presidente), de la Academia de Ciencias de América Latina (ACAL) y de la TWAS (Academia Mundial de Ciencias para el Mundo en Desarrollo). Ambos fuimos designados Investigadores Eméritos del CONICET en 2019. Todo lo que comienza debe terminar un día; después de 63 años de amistad, Hugo nos dejó el 9 de Marzo de 2022.

Él se ha ido, pero el recuerdo de su amistad quedará en mí mientras yo viva”

### Investigador y formador de científicos/cas

El Dr. Maccioni realizó toda su carrera académica en la Facultad de Ciencias Químicas de la UNC. El tema central de sus investigaciones fue el estudio del metabolismo de glicoesfingolípidos, y en los últimos años, las bases celulares y moleculares del tráfico intracelular de proteínas de membrana (Ref. 1,2). Sobre estos temas publicó alrededor de 90 trabajos y artículos de revisión. Dirigió 17 tesis doctorales en la FCQ (Carlos A. Landa 1979; Silvia S. Defilpo 1981; Diego Gravotta 1987; Sonia Cortassa 1987; Alberto L. Rosa 1987; María E. Álvarez 1992; José L. Danio-

tti 1992; Karina Maxud 1997; José A. Martina 1997; Víctor Rosales Fritz 1997; Claudio Giraudo 2002; Lina Raimondi 2004; Andrea Uliana 2007; Cristian Quintero 2009; Mariana L. Ferrari 2010; Waldo Spessott 2011; Rodrigo Quiroga 2013). La mayoría de sus discípulos ocupan actualmente posiciones académicas en distintas universidades del país o del exterior. El Dr. Carlos Landa, primer tesista del Dr. Maccioni, actualmente investigador retirado de CEPROCOR, CONICET, UNC (Cuadro 2), y el Dr. José A. Martina (National Heart, Lung, and Blood Institute, NIH, USA) (Cuadro 3), relatan algunas impresiones sobre su trabajo con el Dr. Maccioni.

## Carlos Landa: primer tesista del Dr. Maccioni

“Mi testimonio se basará en mi sentimiento y el recuerdo del Dr. Maccioni y de las actividades que compartimos durante la realización de mi Tesis Doctoral. Ambos comenzamos juntos, yo como tesista y él como Director de tesis, en el largo viaje de más de seis años por los caminos del saber científico. Nuestro trabajo se centró en el estudio de la biosíntesis de gangliósidos en el sistema nervioso central. La comisión de tesis estuvo integrada por el Dr. Maccioni, el Dr. Augusto Arce, el Dr. Antonio Blanco y el Director del Dpto. de Química Biológica en esa época, el Dr. Ranwel Caputto. Nuestra hipótesis de trabajo consideraba la posibilidad que hubiese dos depósitos de gangliósidos en células neuronales. Las herramientas que teníamos para abordar ese problema eran un homogeneizador de tejidos, centrifugaciones en gradientes discontinuos de sacarosa, y a nivel analítico, determinaciones colorimétricas y radioactivas de algunos precursores de gangliósidos en el tejido.

¿Qué encontrábamos? Que la distribución del color que era el marcador de uno de los depósitos que llamábamos “*depósito final*”, era una campana grande con una distribución homogénea o simétrica, y que había una segunda población que se detectaba con radioactivo, que era una población muy pequeña, de posición no muy fácil de determinar en los gradientes de sacarosa pero que siempre aparecía. A esta fracción le llamábamos “*depósito transiente*”. La pregunta que continuaba era acerca de la distribución subcelular de esos depósitos. La idea en esa época era que había un gran depósito de gangliósidos en la membrana plasmática. El Dr. Maccioni postulaba que el depósito final se ubicaba en la membrana plasmática pero que

el depósito transiente podría estar en el interior celular, en endomembranas.

A decir verdad, la palabra endomembranas requería de más precisión, más tratándose de definir orígenes. Un trabajo estupendo realizado por Silvia Defilpo, logró determinar que el glicano de los gangliósidos se hacía en el aparato de Golgi. Ayudó mucho arribar a esta conclusión el uso de una herramienta fundamental en esta parte del trabajo, que fue el acceso diferencial de estas poblaciones de gangliósidos a una enzima llamada sialidasa o neuraminidasa.

La confirmación de la visión que tuvo el Dr. Maccioni, compartida conmigo y también con el Dr. Caputto y el Dr. Augusto Arce, se produjo mediante el uso de un ensayo experimental basado en el sistema visual del pollo donde se pueden medir estas cuestiones de una manera más sencilla y contundente. Este sistema además de confirmar la existencia de ambos depósitos, demostró claramente el transporte de gangliósidos desde el depósito transitorio al depósito final. Probablemente este fue el primer trabajo compartido realmente entre el Dr. Maccioni y mi persona.

El Dr. Maccioni continuó con esta línea de investigación haciendo un avance sorprendente y en el cual participaron varios otros investigadores tales como Silvia Defilpo, Diego Gravotta, Sonia Cortaza, Pepito Martina y fundamentalmente, el querido Pepito Daniotti. El comienzo de mi historia dio pie a un desarrollo de investigación virtuoso y fructífero dado la cantidad de trabajos publicados e investigadores formados por el Dr. Maccioni”

## José A. Martina: tesista de los años '90

“Allá por los inicios de los años noventa cuando me incorporé al laboratorio de Hugo Maccioni, yo era un estudiante de Ciencias Químicas al que le interesaba mucho la biología celular y molecular, en parte gracias a los cursos que él dictaba en ese entonces. Recuerdo que la idea de trabajar en un laboratorio de investigación y por sobre todo con el “Dr. Maccioni” me generaba una expectativa e interés que nunca había experimentado. Es esa misma sensación que aún siento después de veintinueve años como investigador gracias a aquel mentor que supo sembrar en mí la semilla de la curiosidad, rigurosidad en la investigación y por sobre todo honestidad intelectual y pensamiento crítico. Por las mañanas, con su andar tranquilo, Maccioni entraba al laboratorio con su maletín en mano siempre de buen humor. La puerta de su oficina siempre estaba abierta para discutir un proyecto, protocolo, o para darme un consejo.

Fueron años en los que en el laboratorio entre otras técnicas y proyectos muy importantes se generaron los primeros constructos de ADN recombinante para la expresión de proteínas en bacterias y células de mamíferos. Todo un cambio de época para el laboratorio. Fue esa visión de Maccioni y José Luis Daniotti que me permitió aprender a desenvolverme en un laboratorio, compartir conocimientos con mis colegas y saber que con el esfuerzo común, todos ganamos. Hubo momentos difíciles que nos marcaron como grupo y que pudimos sobrellevar en donde Maccioni no solo mostró su liderazgo como mentor sino también, y por sobre todo, como ser humano ejemplar. También hemos compartido gratos momentos en familia visitando su casa en donde Maccioni demostró sus habilidades como asador. Fue Maccioni quien al final de mi estadía en su laboratorio me dio el empujón final para decidirme a continuar mi carrera en el exterior. Ahora puedo decir con certeza que lo logrado se lo debo en parte a ese gran consejero que veintinueve años atrás me vio entrar a su laboratorio como un pibe medio tímido y con poca experiencia. Después de tantos años, Hugo Maccioni sigue presente en mi memoria como una persona amena en sus charlas, inteligente y visionaria, que forjó un ambiente honesto y conciliador entre sus estudiantes, y a quien siempre recordaré con mucho respeto y afecto”



Hugo Maccioni en el laboratorio del Departamento de Química Biológica de la FCQ-UNC.

## Gestión institucional

Su interés por el desarrollo de la bioquímica y las ciencias biológicas y su capacidad para organizar y armonizar proyectos grupales, lo llevó a ocupar importantes cargos directivos en instituciones provinciales, nacionales e internacionales (cuadro 4). Como ejemplo de gestión institucional se destaca el papel del Dr. Maccioni en el desarrollo de uno de los centros de microscopía óptica más importantes del interior del país. La historia comenzó con la adquisición, en el año 1985, de un microscopio invertido de epifluorescencia, con el cual se desarrollaron numerosos estudios asociados a varias tesis doctorales (1,2). Años más tarde, en 2001, el CIQUIBIC-CONICET y el Instituto de Investigación Médica Mercedes y Martín Ferreyra (INIMEC)-CONICET, UNC, ponen en funcionamiento el Centro de Microscopía Óptica y Confocal de Avanzada. Inicialmente, y con fondos de subsidios de investigadores de ambos institutos, se adquirió uno de los primeros microscopios confocales del país. Luego, con financiamiento

de programas de modernización de equipamiento se adquieren varios microscopios de vanguardia con prestaciones de las más diversas. La filosofía del Dr. Maccioni, y de aquel grupo fundador, fue la de “sumar para crecer”. Es así que en el año 2009 se incorporó al centro de microscopía el Centro de Investigaciones en Bioquímica Clínica e Inmunología (CIBICI)-CONICET, Departamento de Bioquímica Clínica, Facultad de Ciencias Químicas, UNC. Más recientemente, desde el año 2019, el Centro reside en un flamante edificio construido por la UNC bajo el nombre de Centro de Micro y Nanoscopía de Córdoba (CEMINCO). Este Centro cuenta con personal altamente calificado que ofrece servicios de procesamiento y análisis de muestras a investigadores e instituciones públicas y privadas, constituyéndose en un centro de referencia del país.

Cuadro 4

## Principales logros académicos del Dr. Hugo J.F. Maccioni

- ✓ Investigador Superior (1999) y Emérito (2018) del CONICET
- ✓ Profesor Titular de Biología Celular y Molecular (1983), Plenario (1993) y Emérito (2007) UNC
- ✓ Director del Departamento de Química Biológica de la Facultad de Ciencias Químicas, UNC (1988-1990)
- ✓ Vice decano de la Facultad de Ciencias Químicas (UNC) (1983-1985)
- ✓ Director del Centro de Investigaciones en Química Biológica de Córdoba (CIQUIBIC-CONICET), UNC (2002-2010)
- ✓ Director del Centro Científico Tecnológico Córdoba-CONICET (2007-2009, 2010-2011).
- ✓ Presidente de la Sociedad Argentina de Investigación en Bioquímica (SAIB) (1988-1990)
- ✓ Presidente de la Sociedad Argentina de Neuroquímica (SAN) (1993-1994)
- ✓ Presidente de la Academia de Ciencias Médicas (Córdoba, 2009-2011)
- ✓ Presidente de la Pan American Association for Biochemistry and Molecular Biology (PABMB) (2014-2017)
- ✓ Titular del Área de Gestión de Ciencia y Tecnología e Innovación Productiva de la UNC (2018-2022)
- ✓ Académico Titular, Academia de Ciencias Médicas de Córdoba (1990)
- ✓ Académico Titular, Academia Nacional de Ciencias (1995)
- ✓ Académico Correspondiente en Córdoba, Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (2005)
- ✓ Académico, Academia Mundial de Ciencias (TWAS) (2010)
- ✓ Premio Bernardo Houssay (2001)
- ✓ Premio Bernardo Houssay Trayectoria (2012)
- ✓ International Research Scholar de Howard Hughes Medical Institute, USA (1997-2001; 2002-2007)

## La Familia

Hugo junto a su primera esposa Alicia Rubiolo, compartieron 14 años de matrimonio y tuvieron 4 hijos: Mariana, Laura, Martín y Cecilia. Posteriormente contrajo matrimonio con Beatriz Caputto a quien afectuosamente conocemos como Betty. Hugo y Betty tuvieron dos hijas, Franca y Davina. Ambos supieron mantener una familia muy unida, ligada a la vida universitaria. Una breve reseña de su historia familiar se aprecia en su autobiografía:

*“Con Alicia, mi primera esposa y colega, compartimos 14 años de matrimonio inolvidables y tuvimos 4 hijos. Un día de Mayo de 1980 falleció repentinamente, quedando yo (39) con mis hijos, Mariana (12), Laura (10), Martín (8) y Cecilia (5). Mi vida personal, complicada, se encaminó*

*nuevamente al contraer matrimonio en 1983 con Beatriz Caputto, mi actual esposa. Betty es hija del Dr. Caputto y en ese momento era becaria posdoctoral de Alicia. Su bondad, su cariño, coraje y dedicación a la familia, hicieron posible el rearmado familiar y el nuevo matrimonio agregó dos hijas más a la prole, Franca y Davina”.*

Su hija mayor, Mariana Maccioni, hoy Investigadora Principal de CONICET del Centro de Investigación en Bioquímica Clínica e Inmunología (CIBICI)-CONICET, comparte recuerdos muy gratos sobre su vida en familia (cuadro 5).

### Cuadro 5

## Mariana Maccioni: recuerdos de su padre

“A pesar de su imagen de científico serio y racional, papa era una persona sumamente afectuosa. Tenía mucha paciencia con los chicos y le gustaba mucho jugar con nosotros y más tardíamente, con sus nietos y nietas. Sus juegos eran muy imaginativos, había inventado un personaje, Viruento, y mientras se preparaba la cena en la cocina, nos entretenía contando sus desopilantes aventuras. Así surgieron los famosos “*Cuentos de Viruento*” que todavía resuenan en la familia. El momento más importante del día en la casa, era la cena: papá siempre se sentaba en la punta de la mesa y cada uno tenía su lugar, inamovible. Con el tiempo, fuimos incorporando nuestras amistades a la mesa familiar, que se fue haciendo cada vez más larga y desordenada, hasta transmutar a los almuerzos del domingo, generalmente multitudinarios.

Era muy familiar. Todos nuestros parientes vivían a pocas cuadras de casa, algo que él promovió activamente. Le gustaba muchísimo la naturaleza, la vida al aire libre, los pájaros y disfrutaba llevarnos a lugares lo más deshabitados posibles. Era una persona de placeres sencillos. En algún momento, a principios de los '80, mis padres compraron un trailer, una especie de enorme carpa que se armaba sobre un carromato que se llevaba a remolque. Era tan colorida y estrafalaria que parecía una enorme carpa de circo. Allí partía toda la familia: abuelos maternos, paternos, tíos, perro, gato ... probablemente debemos haber sido el terror del camping, pero para nosotros era sumamente divertido. Hacíamos camping libre en lugares bastante insólitos, sin ningún tipo de infraestructura.

Cuando nos quejábamos de que estábamos aburridos, nos decía “*No sea-burra m'hija*” y nos mandaba a explorar y a entretenernos con lo que hubiera en el lugar. No puedo decir que haya tenido conciencia de género, pero en casa participaba activamente de todas las tareas del hogar y a sus hijas mujeres jamás le mencionó los

mandatos comunes de la época (casamiento, hijos, las tareas domésticas); más bien lo imperativo era la formación profesional. Era sumamente exigente con nuestros estudios; en casa se estudiaba o se estudiaba. Si nos sacábamos un 9, en seguida nos preguntaba ¿por qué un 9?, ¿qué pasó? Sin embargo, eso nunca impidió que tuviéramos una vida social muy activa y él siempre fomentó un ambiente de gran libertad y confianza. Nuestra vieja casa de Alta Córdoba estaba siempre llena de gente.

No era muy demostrativo, pero era un gran escucha. Manifestaba su cariño cocinando para nosotros; lo primero que hacía cuando te recibía era hacerte probar algo que había preparado él (jamás recetas dulces). Sus sándwiches eran famosos por la prolijidad con la que cortaba el fiambre, el pan y preparaba los aderezos.

Siempre muy calmo, rara vez levantaba la voz. Cuando lo visitábamos, ya de adultos, a contarle algún problema, en seguida te tranquilizaba convidándote algo rico y diciéndote *"Sempre Avanti m'hijita"*. Un optimista empedernido, nos enseñó a rescatar siempre la mitad del vaso lleno, de disfrutar lo que uno tiene, a no quejarse y a trabajar por el bien común.

Amaba la Universidad Nacional de Córdoba, la Facultad de Ciencias Químicas y el laboratorio. Estaba muy orgulloso de pertenecer a esta Casa. Era sumamente apasionado por su trabajo y muy comprometido. Fue un gran defensor de la Argentina; si bien promovió que tuviéramos experiencias formativas en el exterior del país siempre, siempre, impulsó que nos quedáramos aquí. Algo que siguió transmitiendo incansablemente a sus nietos y nietas hasta sus últimos días"

Para finalizar quisiéramos destacar la constante generosidad de Hugo y Betty para abrir las puertas de su hogar al laboratorio, y continuar una tradición instaurada y mantenida año tras año por el Dr. Caputto: festejar con to-

dos los integrantes del laboratorio el 1 de mayo, día que en 1963 se estableció como fecha oficial de inicio de las actividades del Departamento de Química Biológica.



Hugo Maccioni junto a Beatriz Caputto, sus hijos, hijos políticos y nietos.

## Referencias

1.-Maccioni, Hugo J.F. (2017) "Una mirada retrospectiva a 53 años de actividad academica en Córdoba". CIENCIA E INVESTIGACIÓN - RESEÑAS - TOMO 5 Nº 1, 58-66

2.- María Elena Alvarez y Jose Luis Daniotti (2017). "Semblanza de Hugo J. F. Maccioni". CIENCIA E INVESTIGACIÓN - RESEÑAS - TOMO 5 Nº 1, 56-57.



Hugo Maccioni en su casa, junto a los integrantes del Departamento de Química Biológica "Ranwel Caputto", CIQUBIC-CONICET, en la tradicional "pescadeada" del 1º de Mayo.

# Experiencia Grupo InformAR: El desafío de comunicar la ciencia

@divulga

**Autores:** Guzmán, M.L.<sup>1</sup>; Maldonado, N.<sup>1</sup>; Scolari I.R.<sup>1</sup>; Uema S.<sup>1</sup>; García Schejtman, S. D.<sup>1</sup>; Nores, M.J.<sup>2</sup>; Cabi, S.<sup>1</sup>; Gastelu, G.<sup>1</sup>; Caminos, D.A.<sup>1</sup>; Scimonella, L.<sup>1</sup>; Mosconi, G; Sueldo Ocello, V. <sup>1</sup>, Mendoza, M.<sup>3</sup>; Díaz Añel, A.<sup>3</sup>, Uranga, J.G<sup>1</sup>

**Filiación Institucional:** <sup>1</sup> Facultad de Ciencias Químicas. INFIQC- UNITEFA- CIBICI-CONICET- <sup>2</sup> Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. IMBIV-CONICET- <sup>3</sup> Laboratorio de Hemoderivados. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba - Argentina.



*Comunicación de la Ciencia y las Redes Sociales. Este grupo de trabajo multidisciplinario se integra con profesionales de las áreas de ciencias naturales, sociales, comunicación y salud. El grupo de trabajo se originó en la pandemia y tiene el propósito de mitigar la infodemia en temas de actualidad, a través de una propuesta de comunicación pública de las ciencias.*

## Introducción

La pandemia de COVID-19 ha puesto en evidencia que la sociedad dispone de escasas fuentes de información accesibles y confiables en temáticas científicas específicas. Esto generó un terreno fértil para la proliferación de noticias falsas, prácticas mediáticas sin fundamento, teorías conspirativas y otros fenómenos de la posverdad que impactan directamente en el accionar de las personas, e incluso se debaten a nivel gubernamental. Este contexto de incertidumbre motivó la creación del proyecto InformAR. Nuestra propuesta de comunicación científica consiste en la búsqueda, interpretación y adaptación de información de fuentes confiables y científicamente comprobadas, para convertirla en materiales de comunicación de fácil acceso a personas de diferentes grupos etarios, con especial énfasis en contenidos de relevancia para la ciudadanía. Para ello se desarrollan diferentes actividades, que hasta ahora se han visto reflejadas en más de un centenar de contenidos sobre COVID-19 y otros temas de interés.

La información se presenta al público en diferentes formatos (videos, entrevistas, paneles informativos), que son distribuidos a través de las redes sociales.

En el último tiempo, el equipo ha comenzado a abordar otras temáticas de interés general, tales como salud pública, energías renovables, cambio climático, cannabis medicinal, gestión de residuos, entre otros.

Durante casi dos años de pandemia (2020-2021), la población ha sido invadida por un exceso de información, gran parte de ella asociada a noticias falsas, también conocidas como “fake news”, las cuales se vieron amplificadas por el uso extendido de las redes sociales. Este fenómeno recibió el nombre de infodemia, causando pánico y desconfianza en la sociedad a través de la tergiversación de información o de datos estadísticos. Estas fake news llegaron a medios de comunicación reconocidos, lo cual generó más confusión. Por ejemplo, se pudo observar desde la oferta de curas milagrosas hasta el rechazo a vacunas eficaces y seguras. La infodemia hace muy difícil a la población diferenciar entre información certera y aquella que es falsa.

Ante este panorama, el grupo InformAR ha utilizado su experiencia en varios campos científicos para ofrecer herramientas que ayuden a distinguir entre las afirmaciones que pretenden crear caos, dentro de una situación ya de por sí compleja, y aquella información útil para la toma de decisiones en la salud pública e individual. En este sentido, se ha realizado una importante tarea, detectando en redes sociales y otros canales de comunicación, información falsa, errónea o apresurada. Además, se abordaron temas y novedades relacionados con la pandemia que demandan información o generan incertidumbre en la población. De esta manera, se buscó ofrecer explicaciones con base científica, pero en forma clara y amena, usando diferentes plataformas y canales, compartiendo también las fuentes bibliográficas consultadas. Esta estrategia permitió, además, que los contenidos sean compartidos en las redes sociales del público, con la tranquilidad de que los mismos han sido elaborados a partir de fuentes confiables.

### ***InformAR, un equipo para contar la ciencia***

El grupo InformAR está coordinado por Jorge Uranga, Dr. en Ciencias Químicas, investigador adjunto de CONICET y docente de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba (FCQ-UNC). El grupo está conformado por 22 personas con sede en Córdoba que pertenecen a diferentes profesiones: químicos, bioquímicos, biólogos, farmacéuticos, psicólogos, comunicadores de la ciencia y realizadores audiovisuales, que se desempeñan en la docencia, investigación o en el ámbito profesional en el CONICET, la UNC y otras instituciones. InformAR posee colaboraciones con otras entidades que trabajan en la comunicación de contenidos científicos, como el Centro de Información de Medicamentos de la FCQ-UNC, docentes e investigadores de la Facultad de Ciencias Químicas, Programa Vacunate, divulgadores de la Universidad Nacional de Córdoba y de la Universidad Nacional de Río Cuarto, e investigadores de reconocido prestigio que trabajan en el país y en el exterior (como los Dres. Jorge Aliaga y José Luis Jiménez). La articulación de esta red de contenidos está basada en la consulta mutua, análisis de incumbencia de



La articulación de esta red de contenidos está basada en la consulta mutua, análisis de incumbencia de

acuerdo con la profesión, búsqueda de complementariedad de los productos generados y elaboración de contenidos para diferentes destinatarios. De este modo se apuesta a una integración, manteniendo la identidad de cada grupo en una labor mancomunada, ya que se requiere de diferentes enfoques y experiencias a la hora de abordar temas de una gran complejidad.

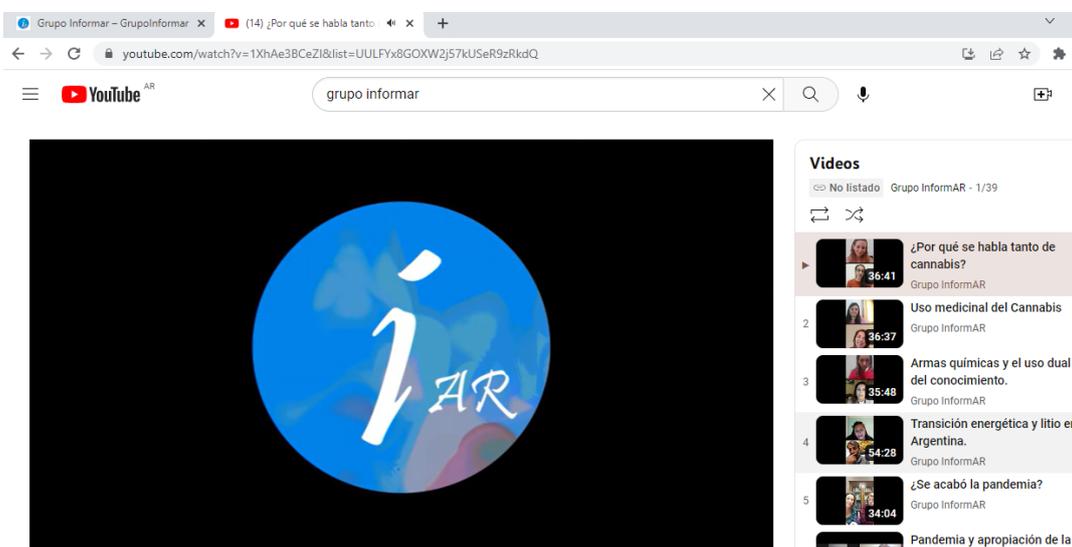
A nivel organizacional, InformAR cuenta con una comisión encargada de la selección y redacción de contenidos, una comisión de comunicación integrada por especialistas en comunicación pública de la ciencia, y una comisión de redes sociales que se encarga de gestionar las redes y diseñar los materiales de comunicación en distintos formatos. El trabajo en equipo es democrático, consensuado y abierto a incorporar nuevos integrantes que quieran promover la comunicación pública de la ciencia.



### ***Comunicar la ciencia en tiempos de incertidumbre***

Los contenidos producidos por InformAR han sido diseñados en diferentes formatos tales como infografías, videos e historietas, destinados a público adulto e infantil. Además, se realizaron entrevistas en formato de vivos de Instagram a diferentes profesionales y especialistas convocados para conversar sobre distintos aspectos específicos de la pandemia. Los temas abordados incluyeron metodologías de diagnóstico, tratamientos, síntomas, contagiosidad, vacunas, alimentos, salud mental, desarrollos locales de científicos argentinos, variantes del coronavirus, noticias falsas, entre otros.

Los contenidos producidos fueron publicados en las redes sociales Facebook (Informar covid-19), Instagram (@informar.ok), Twitter (@grupoinformar) y YouTube (@grupo InformAR), Linktree (<https://linktr.ee/informar.ok>), página web propia (<https://grupoinformar.com.ar>), además de difundirse por Whatsapp. También, los contenidos han sido divulgados a través de instituciones y medios de comunicación. Asimismo, los miembros del grupo participaron en calidad de invitados en eventos como cafés científicos, notas y entrevistas televisivas y radiales en medios de comunicación regionales y nacionales, posicionando al grupo como referente de información útil y confiable respecto de diferentes temas asociados a la pandemia. A través del trabajo en conjunto con los miembros del proyecto “Valentín y el coronavirus”, se generaron contenidos, videos animados e historietas, destinados a niñas y niños, en coproducción con el Departamento Universitario de Informática de la UNC y la productora SIMON/SARA Visión. (<https://www.youtube.com/watch?v=gMyh6ZByOl4>). (<https://www.youtube.com/watch?v=nLJuXb92Lwc>).



### ***Desafíos y dificultades en la tarea de comunicar***

Luego de organizarnos y constituirnos como equipo, uno de los grandes desafíos fue cómo transmitir la información. Entender las vías de comunicación, los diversos formatos y adaptar el contenido a estos, saliendo del lenguaje técnico-científico específico. El promover la interacción con el público no fue menor, atendiendo a las consultas diversas, las cuales en varias ocasiones fueron disparadores de nuevos contenidos. En el ámbito de las redes nos enfrentamos a situaciones diversas, críticas constructivas y otras negativas, en temas conflictivos como las vacunas. Ante esto, el desafío fue sostener el objetivo principal que fue y es seguir comunicando desde la ciencia.

Actualmente, el retorno de la presencialidad a los lugares de trabajo representa de alguna manera un nuevo desafío, que es sostener el equilibrio entre las actividades laborales y personales de cada integrante y la responsabilidad conjunta de comunicar. Balancear esta tarea de divulgación junto con la docencia y la investigación en las respectivas unidades académicas es un obstáculo que es común a muchas actividades de extensión o de articulación universitaria. A pesar de ello, el grupo apuesta por la continuidad de esta propuesta. Consideramos que comunicar ciencia no es tarea menor, que es parte de la tarea científica, que es una actividad que requiere dedicación y que es muy importante su presencia en la formación de estudiantes de posgrado y en las diversas unidades académicas. Que la comunicación de la ciencia sea parte de la formación de futuros científicos y que además se la reconozca como una actividad más en la evaluación de las tareas académicas es el gran desafío.

### ***Acercar la ciencia a la vida de las personas***

Las tareas realizadas han tenido un importante impacto social como se refleja en la audiencia alcanzada. Actualmente, el grupo cuenta con más de 12000 seguidores considerando todas las redes sociales. Las publicaciones relacionadas a alimentos, vacunas, tratamientos, desarrollos científicos argentinos, noticias falsas y cuidados en vacaciones son las que mayor impacto han tenido, con un alcance medido por número de visualizaciones de hasta más de 100.000 personas. En particular, los cortos animados de Valentín y el coronavirus tuvieron también una muy alta repercusión nacional e internacional con más de 100.000 reproducciones de sus videos a través de redes sociales y Whatsapp, circulando en familias, escuelas, bibliotecas populares y organizaciones sociales. De este modo, el impacto alcanzado por el proyecto superó ampliamente nuestras expectativas, lo cual nos motiva a continuar con esta tarea.



Actualmente, se continúan realizando publicaciones semanales referidas a temas relacionados con COVID-19 y otras enfermedades emergentes, lo cual resulta relevante, sobre todo considerando que el cuidado correcto e indicaciones acertadas permiten disminuir el impacto de tales patologías. InformAR asume el compromiso de continuar como un proyecto de comunicación pública de la ciencia que abarque diferentes temas como medioambiente, salud, avances de la ciencia en Argentina, entre otros. InformAR considera importante que, a través de los actores científicos, la ciencia se involucre en la comunicación pública de contenidos relevantes para la población. Para ello, conforme al espíritu del grupo, la integración de diferentes perspectivas con una mirada interdisciplinaria y un trabajo colaborativo y democrático resulta fundamental para la atención a las demandas sociales.

# BioTEC: Generando tecnologías con impacto en Economía Circular

@divulga

**Autores:** GUENDULAIN, Tatiana <sup>1 2</sup>; GUENDULAIN, Gonzalo <sup>1</sup>; IBARRA, Natasha Ibarra <sup>2 3</sup>; BALDAROTTA, Santiago <sup>2 4 5</sup>; BONAFÉ, Franco <sup>2 6</sup>.

**Filiación Institucional:** <sup>1</sup> Departamento de Química Biológica "Ranwell Caputto", Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba. CIQUIBIC-CONICET ; <sup>2</sup> Global Shapers Córdoba; <sup>3</sup> Kalei Ventures ; <sup>4</sup> Universidad Católica de Córdoba; <sup>5</sup> Municipalidad de Córdoba ; <sup>6</sup> Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter. Córdoba - Argentina.

*¿Qué pasaría si descubriéramos cómo potenciar y utilizar los desarrollos realizados en el laboratorio para resolver, de manera amigable con el medioambiente, problemas reales del sector socio-productivo?*

## Introducción

BioTEC Córdoba surge como iniciativa de 4 jóvenes de la Provincia de Córdoba, quienes desde el convencimiento del potencial de los desarrollos científico-tecnológicos locales propusieron la co-participación de investigadores/as y estudiantes para generar un espacio de trabajo en torno a la innovación y la transferencia tecnológica. Siendo partícipes de un ecosistema científico-tecnológico y biotecnológico en gran crecimiento en la Provincia, y con el interés de miembros de la Facultad de Ciencias Químicas (FCQ) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), se presentó la propuesta en el concurso "Jóvenes Innovadores" de la Municipalidad de Córdoba, obteniendo el financiamiento que permitió la ejecución del programa.

Particularmente, BioTEC Córdoba se ideó desde cuatro ejes fundamentales: la economía circular como herramienta fundamental para la economía global y el desarrollo sostenible; la transferencia tecnológica como parte intrínseca del proceso de innovación; la incorporación de la visión de los/as jóvenes profesionales en una nueva forma de vinculación entre el sector científico y el sector productivo; y la interrelación entre las 3 anteriores.



## **Economía circular como herramienta para el desarrollo económico sostenible**

La Economía Circular (EC) puede entenderse como una adaptación de mecanismos propios de la naturaleza en los modelos económicos y productivos actuales. Es decir, de la misma forma en la que en otoño los árboles dejan caer sus hojas como desechos y la naturaleza se encarga de degradarlas para formar abono para el mismo árbol, es que se entiende a la EC como un modelo

en donde los desechos de los sistemas productivos son vistos como una materia prima o insumo para la generación de nuevos productos y/o servicios útiles para la población. Este - en algún sentido - nuevo paradigma escapa al actual modelo lineal de producción y consumo (explotar recursos naturales, producir, consumir y desechar), proponiendo una nueva alternativa basada en el respeto medioambiental (reducir la extracción de recursos naturales, extender la vida útil de los productos y reducir los desechos liberados al medioambiente) y cuyo objetivo es retener el valor de los recursos brindados por el planeta con el que coexistimos.

A su vez, este nuevo modelo circular es visto como una de las herramientas claves en la lucha contra graves problemas ambientales que enfrentamos actualmente, tales como el cambio climático y la pérdida de biodiversidad. En este sentido, la EC promete un gran aporte en el camino hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) junto a la promoción de las economías nacionales.

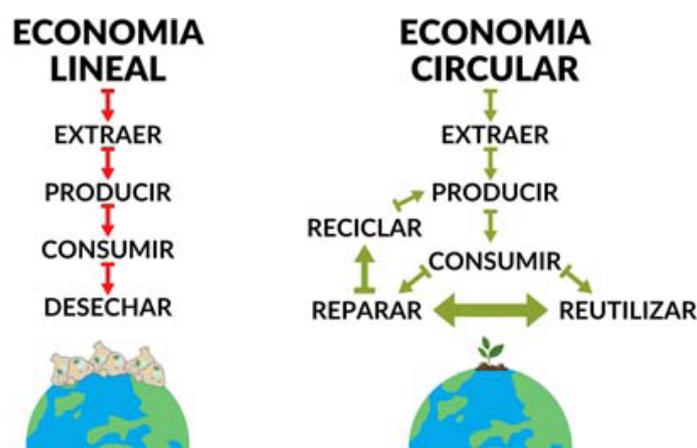


Figura 1: Diferencias entre los modelos de producción y consumo.

### ***Tecnologías: Transferencia Tecnológica como parte intrínseca del proceso de innovación***

El término tecnología hace referencia a elementos físicos como herramientas, equipos y planos, así como también a la información – métodos y procedimientos.

En este sentido, y asociados a la tecnología, aparecen dos términos de gran relevancia: innovación y transferencia tecnológica. Aunque son dos conceptos distintos, están estrechamente relacionados, y para entender su relación primero es necesario comprender qué implica cada uno de ellos.

Se entiende por innovación a la concepción e implantación de cambios significativos en el producto, proceso, marketing u organización de la empresa con el propósito de mejorar los resultados. Los cambios innovadores se realizan mediante la aplicación de nuevos conocimientos y/o tecnologías que pueden ser desarrollados internamente, en colaboración externa o adquiridos mediante servicios de asesoramiento o por compra de tecnología.

La transferencia tecnológica ha sido definida como la adopción de innovación, aplicación de tecnología, técnica o conocimiento que ha sido desarrollado en otra organización. En otras palabras, la aplicación de una tecnología para un nuevo uso o usuario. Para que esto ocurra de manera efectiva, es necesaria la vinculación entre los sectores científico – tecnológico y socio – productivo, siendo los primeros desarrolladores de tecnologías con alto potencial y los segundos, quienes demandan estos nuevos desarrollos y/o los adoptan en última instancia.

Existe entonces una superposición entre los términos: ambos pueden describirse como un sistema,

un proceso de desarrollo (considerando que por innovación también se entiende un resultado de este proceso) para mejorar algo.

Podemos decir entonces que la innovación, entendida como resultado, incluye a la transferencia de tecnología como herramienta.

### ***Incorporación de la visión de los/las jóvenes profesionales en una nueva forma de vinculación***

Tal como se comentó anteriormente, un aspecto fundamental en la transferencia de tecnologías es la vinculación entre los sectores científico – tecnológico y socio – productivo, y es por esto que la demanda de profesionales con nuevos paradigmas y formaciones es clave para alcanzar este objetivo. Es aquí donde las Instituciones de Educación Superior juegan un rol fundamental, ya que la incorporación de estas temáticas en las currículas de las carreras de grado y posgrado podrían suplir estas carencias presentes en los perfiles profesionales de sus egresados/as. Particularmente hablando de la FCQ – UNC, es posible afirmar que la formación de sus estudiantes es de excelente calidad y que durante los últimos años – y en especial en la carrera de Licenciatura en Biotecnología – ha ido incorporando conceptos relacionados a innovación, transferencia tecnológica, estudio de mercado, entre otros.

Con el objetivo de complementar la formación que la FCQ actualmente ofrece a sus estudiantes, BioTEC se programó como un espacio extracurricular intensivo de capacitaciones relacionadas a las temáticas antes mencionadas. Dicha formación se complementó con una posterior aplicación de los conceptos adquiridos en un caso práctico. De esta forma, BioTEC brindó a los/as estudiantes un complemento teórico y práctico que mejorará sus herramientas a la hora de diseñar proyectos factibles, viables, innovadores y con una efectiva capacidad de impacto positivo en la sociedad. En conjunto, y considerando el rápido crecimiento que están experimentando los ecosistemas biotecnológico y científico – tecnológico de la provincia de Córdoba, desde BioTEC se buscó promover espacios que permitan la incorporación y permanencia de los/as recientes y futuros/as egresados/as en los ecosistemas locales. Esta es una dificultad que surge principalmente por el bajo número de empresas biotecnológicas existentes en la provincia y por la falta de conexión con las mismas durante su trayecto estudiantil. Sin dudas, la misma debe ser afrontada con el objetivo de equilibrar la demanda de estudiantes para el sector biotecnológico, como así también para generar nuevas oportunidades de práctica profesional y de investigación para los/as estudiantes, enfatizando la importancia que para la industria y la generación de valor agregado tiene una formación completa e integral de los/as estudiantes.

### ***Economía Circular, Innovación y el rol de los jóvenes profesionales***

En función de lo comentado anteriormente, desde BioTEC se buscó trabajar sobre tres problemáticas puntuales:

- ✓ La necesidad de aportar en el proceso de traspaso desde un modelo de producción y consumo lineal, hacia uno más responsable con el medioambiente.
- ✓ La falta de llegada al sector socio - productivo de las investigaciones y de los desarrollos producidos en institutos locales, los cuales terminan de alguna forma confinados en los laboratorios, entre otras razones, por falta de viabilidad y/o carácter innovador.
- ✓ La necesidad de fortalecer aspectos relacionados a innovación, transferencia y estudio de mercado en la formación de los/as estudiantes y recientes egresados/as, particularmente durante la planificación de sus practicanatos profesionales.

Es así que surge BioTEC, un proyecto que contó con el apoyo de la FCQ (UNC), la Municipalidad de Córdoba y el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba (MINCyT Córdoba).

En el marco de estas alianzas, se firmó un acuerdo de intención entre BioTEC, la FCQ y el MINCyT Córdoba, representadas por la Lic. Tatiana Guendulain (representante de BioTEC), el Dr. Marcelo Mariscal (Dr. Decano de la FCQ) y el Ing. Pablo de Chiara (Sr. Ministro de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba) respectivamente. Este acuerdo fue realizado con el objetivo de afianzar lazos entre las partes, buscar sinergias y potenciar el trabajo conjunto.

BioTEC se ejecutó como una experiencia de formación teórico -práctica innovadora con carácter extracurricular, tanto para estudiantes como para investigadores/as relacionados/as a la institución y que se encontraran trabajando en proyectos – en fase de idea – relacionados a Economía Circular. Particularmente, estos proyectos debían tener por objetivo la aplicación en alguno de los siguientes tópicos: mejora ambiental, reducción o eliminación de residuos, reciclado, reutilización de materiales y/o buenas prácticas ambientales.

En todo momento, desde BioTEC se trabajó con los siguientes valores como pilares, alineados con los ODS 2030:

4 EDUCACIÓN DE CALIDAD



*ODS 4 - Educación de Calidad:* desde BioTEC creemos que la educación es clave para lograr la movilidad socioeconómica ascendente, y para que todas las personas puedan acceder a condiciones de vida dignas. Por esto, apostamos a la democratización del conocimiento.

5 IGUALDAD DE GÉNERO



*ODS 5 - Igualdad de Género:* estamos convencidos/as de que la igualdad de género no solo es un derecho humano fundamental, sino que es uno de los principios esenciales para construir un mundo pacífico, próspero y sostenible. Por esto, desde BioTEC trabajamos para que exista paridad de género en todos los roles que hacen posible este proyecto (equipo organizador, estudiantes, investigadores/as, capacitadores/as, mentores/as).

9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA



*ODS 9 - Industria, Innovación e Infraestructura:* consideramos que la innovación y el progreso tecnológico son claves para descubrir soluciones duraderas para los desafíos económicos y medioambientales que enfrentamos actualmente.

12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES



*ODS 12 - Producción y Consumo Responsables:* el consumo y la producción sostenibles consisten en hacer más y mejor con menos. También se trata de desvincular el crecimiento económico de la degradación medioambiental, aumentar la eficiencia de recursos y promover estilos de vida sostenibles. El consumo y la producción sostenibles también pueden contribuir sustancialmente a la mitigación de la pobreza y a la transición hacia economías verdes y con bajas emisiones de carbono. Por todo esto, BioTEC se enfocó en investigaciones relacionadas a la Economía Circular.



*ODS 17 - Alianzas para lograr los Objetivos:* creemos que la construcción de alianzas entre distintas instituciones del ecosistema permite encontrar sinergias que ayuden a llegar con mayor rapidez y eficiencia a encontrar soluciones a los problemas que actualmente afectan a nuestra sociedad. Por esto, desde BioTEC Córdoba trabajamos durante toda la edición junto a la Facultad de Ciencias Químicas (UNC), el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba, y con el apoyo económico de la Municipalidad de Córdoba.

@divulga

### ***El programa se desarrolló bajo la siguiente metodología y modalidad***

#### **1• Selección de proyectos, investigadores/as y estudiantes participantes**

En primer lugar, se llevó a cabo la selección de proyectos, investigadores/as y estudiantes participantes. Particularmente, se realizó la apertura de la convocatoria a proyectos de investigación relacionados a los practicanatos profesionales de las carreras de la FCQ. La búsqueda de proyectos enmarcados en las prácticas tuvo como objetivo promover y potenciar el carácter innovador de los proyectos, la viabilidad de los mismos y el impacto que estos puedan tener en la sociedad, brindando para esto herramientas tanto teóricas como prácticas a los/as estudiantes e investigadores/as participantes en los mismos. De esta forma, se lograría trabajar sobre dos de las problemáticas propuestas como ejes centrales de BioTEC: la falta de llegada al sector socio-productivo de los desarrollos científicos locales, y la necesidad de aportar en la formación de los/as estudiantes de la FCQ en materia de innovación y transferencia tecnológica. Tras el cierre de la convocatoria, se seleccionaron 4 proyectos de investigación que resultaron participantes del proceso, tomando como criterios de evaluación los siguientes aspectos:

- *El propio carácter innovador de la tecnología a desarrollarse*
- *La apertura de los/as estudiantes e investigadores/as a participar del proceso propuesto*
- *Las experiencias previas en programas de vinculación de los equipos*
- *La paridad de género*
- *La relación con la temática de Economía Circular*

Entre las instituciones en las cuales se desarrollan los proyectos seleccionados se encuentran:

- *Instituto de Farmacología Experimental de Córdoba (IFEC) de doble dependencia CONICET-UNC.*
- *Centro de Excelencia en Productos y Procesos (CEPROCOR)*
- *Unidad de Fitopatología y Modelización Agrícola (UFyMA) de doble dependencia INTA-CONICET.*

Por su parte, dentro de las temáticas abordadas en los proyectos se encontraban la generación de nanoplaguicidas para aplicaciones agrícolas más amigables con el medioambiente; la evaluación del potencial de microalgas y cianobacterias para la producción sustentable de bienes y servicios; la identificación de efectores de hongos de suelo para la generación de fungicidas eficientes y sustentables para el tratamiento de los cultivos de maní; y la evaluación del uso de invertebrados en la valoración de la toxicidad en condiciones de sobrecarga de hierro ferroso.

## 2• Capacitaciones de formación extracurricular

Luego de seleccionar los proyectos participantes, tuvieron lugar un número de capacitaciones e instancias de formación general, dictadas de manera virtual con el acompañamiento de capacitadores/as y referentes de los ecosistemas biotecnológico y científico-tecnológico provincial y nacional. Las mismas estuvieron enfocadas en herramientas de validación, propiedad intelectual, vigilancia tecnológica, y otras temáticas de relevancia.

Las temáticas abordadas durante los encuentros se comentan a continuación:

- Brainstorming y Metodologías Ágiles
- Legales (Propiedad Intelectual y Patentes) y Vigilancia Tecnológica
- Design Thinking y Propuesta de Valor
- Comunicación efectiva y Pitch
- Canvas y Herramientas de Validación
- Evaluación de las nuevas ideas

El objetivo principal de esta serie de encuentros era permitir a los/as estudiantes e investigadores/as incorporar herramientas fundamentales para validar sus proyectos en relación a las demandas sociales y de la industria, pudiendo a su vez proponer los cambios necesarios para que la investigación conduzca a productos o procesos viables, transferibles y con mayor impacto.

Convencidos/as de la necesidad de democratizar el acceso al conocimiento, estas capacitaciones fueron abiertas a todo el público interesado. Los indicadores obtenidos por el equipo organizador de BioTEC muestran que gran porcentaje de los/as asistentes son miembros de la Facultad de Ciencias Químicas (UNC), pudiéndose destacar el interés particular de los estudiantes de grado de dicha institución. Los resultados indican, además, que el alcance de las capacitaciones de BioTEC no fue únicamente provincial, sino que las capacitaciones llegaron a más de 70 asistentes de distintas provincias del país, pertenecientes a 14 instituciones de diferentes niveles educativos.



## 3• Instancias de encuentro con referentes de los ecosistemas biotecnológico y científico - tecnológico provinciales y nacionales

Durante el programa también se generaron espacios de mentoría y diálogo/intercambio con referentes del ecosistema: SF500 fund, GridX, CITES, Agencia Habitantes y emprendedores/as. De esta forma, además de constituir una etapa formativa teórica y práctica con respecto al carácter innovador, la viabilidad y el impacto de las ideas a desarrollar en sus prácticas profesionales, BioTEC buscó generar instancias que les permitieran validar las mismas a través del diálogo con empresas y actores relevantes del ecosistema. A su vez, estas instancias de encuentro permitieron a los/as estudiantes generar contactos extremadamente valiosos para su futura inserción en el mercado laboral y en el ecosistema biotecnológico provincial y nacional.

Luego de estas instancias, tanto estudiantes como investigadores/as acercaron al equipo organizador comentarios positivos sobre las mismas, enfatizando en su utilidad para poder avanzar con el proyecto, el aporte de estas a su crecimiento profesional/personal y el grado de calificación y apertura de los/as mentores/as.

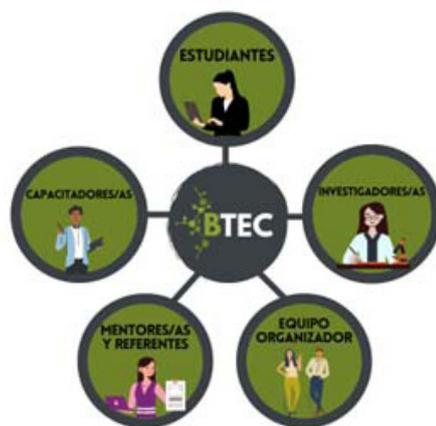


Figura 2: Partes involucradas en el programa BioTEC Córdoba 2022.

El proceso de revisión de los proyectos de investigación en estadios tempranos (fase de idea) permite avanzar en el desarrollo de tecnologías más innovadoras, facilitando su aplicación en bienes y servicios que no sólo sean útiles para la sociedad, sino también amigables con el medioambiente. Además, una revisión temprana de las ideas facilita que los recursos destinados al desarrollo de estas tecnologías (económicos y humanos), así como el tiempo, sean utilizados de manera más eficiente.

Por otro lado, es indispensable que en este proceso los perfiles profesionales comiencen a pensarse y formarse incorporando conceptos relacionados a las temáticas abordadas por BioTEC, teniendo un rol fundamental en este aspecto las Instituciones de Educación Superior de nuestro país y entidades públicas con injerencia en áreas como la educación y la ciencia y la tecnología. Es de destacar también que, en este camino de construcción de ecosistemas sólidos y sostenibles, la colaboración entre distintas instituciones y la búsqueda activa de sinergias es de crucial importancia. En el caso particular de BioTEC, la ejecución del programa y su impacto se vieron indudablemente potenciados por el apoyo de entidades como la Facultad de Ciencias Químicas (UNC), la Municipalidad de Córdoba y el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Córdoba.

Por último, programas como BioTEC aportan a la construcción de los ecosistemas biotecnológico y científico – tecnológico de la ciudad y la provincia, promueven la generación de soluciones eficientes e innovadoras, generan mayor capacidad de empleo en las empresas del ecosistema y profesionales con mejores capacidades y mayor empleabilidad, generando todo esto un impacto positivo tanto en la calidad de vida de nuestra población como en la movilización positiva en la economía de Córdoba.

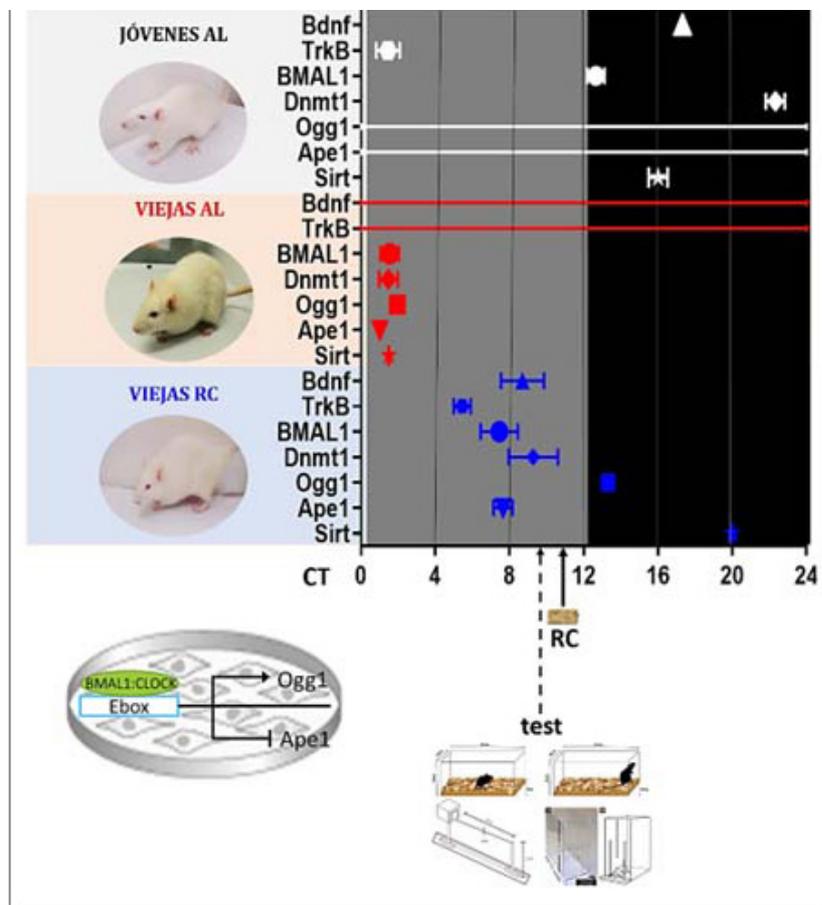
# ESTUDIO DE LOS PATRONES CIRCADIANOS DE EXPRESIÓN DE BDNF/ TRKB Y DEL SISTEMA DE REPARACIÓN POR ESCISIÓN DE BASES DEL ADN EN UN MODELO DE ENVEJECIMIENTO SOMETIDO A RESTRICCIÓN CALÓRICA

**Tesista:** CASTRO PASCUAL, Ivanna Carla

**Directora:** ANZULOVISC, Ana Cecilia

**Co- Director:** MARTÍN, Mauricio

**Filiación Institucional:** Laboratorio de Cronobiología, Instituto Multidisciplinario de Investigaciones Biológicas. IMIBIO,SL-CONICET-UNSL. San Luis- Argentina.



Existe una organización temporal BMAL1- Sirt1-Bdnf-Dnmt1 en el cerebelo de ratas jóvenes alimentadas ad-libitum, la expresión de Ogg1 y Ape1 es arrítmica en este grupo etario, el envejecimiento adelanta la fase de BMAL1, 'arrastrando' las acrofases de los ritmos de expresión de Dnmt1, Ogg1, Ape1 y Sirt1 hacia el inicio del día subjetivo y, probablemente así, volviendo arrítmica la expresión de los factores cognitivos, Bdnf/TrkB, y la RC a corto plazo restaura parcialmente los patrones y la relación temporal entre los picos de expresión de los factores epigenéticos, de reparación del ADN, y cognitivos, respecto a BMAL1, en cerebelo.

**Agradecimiento:** A la Universidad Nacional de San Luis, Instituto Multidisciplinario de Investigaciones Biológicas, San Luis (CONICET-UNSL), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICET).

# DETERMINACIONES CINÉTICAS Y REACTIVIDAD DE PEROXINITRATOS Y RADICALES PERÓXIDO DE IMPORTANCIA EN QUÍMICA ATMOSFÉRICA EN PRESENCIA DE AGUA

@ posgrado

**Tesista:** SALAS, Juana

**Director:** MALANCA, Fabio

**Co-Director:** BURGOS PACI, Maxi

**Filiación Institucional:** Departamento de Físicoquímica. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba. INFIQC-CONICET. Córdoba - Argentina.



Existe una organización temporal BMAL1- Sirt1-Bdnf-Dnmt1 en el cerebelo de ratas jóvenes alimentadas ad-libitum, la expresión de Ogg1 y Ape1 es arrítmica en este grupo etario, el envejecimiento adelanta la fase de BMAL1, 'arrastrando' las acrofases de los ritmos de expresión de Dnmt1, Ogg1, Ape1 y Sirt1 hacia el inicio del día subjetivo y, probablemente así, volviendo arrítmica la expresión de los factores cognitivos, Bdnf/TrkB, y la RC a corto plazo restaura parcialmente los patrones y la relación temporal entre los picos de expresión de los factores epigenéticos, de reparación del ADN, y cognitivos, respecto a BMAL1, en cerebelo.

El presente trabajo de investigación profundiza en el conocimiento de los procesos en atmósfera húmeda, mediante el estudio de la interacción entre peroxinitratos y el agua en fase gaseosa empleando espectroscopia infrarroja, modelado cinético y cálculos teóricos. Los resultados demostraron que el agua promueve una multiplicidad de procesos químicos.

**Agradecimiento:** A CONICET por la financiación de la Beca Doctoral para realizar este estudio de posgrado; al Departamento de Físicoquímica (FCQ, UNC) por facilitar las instalaciones para llevar adelante este trabajo de investigación.

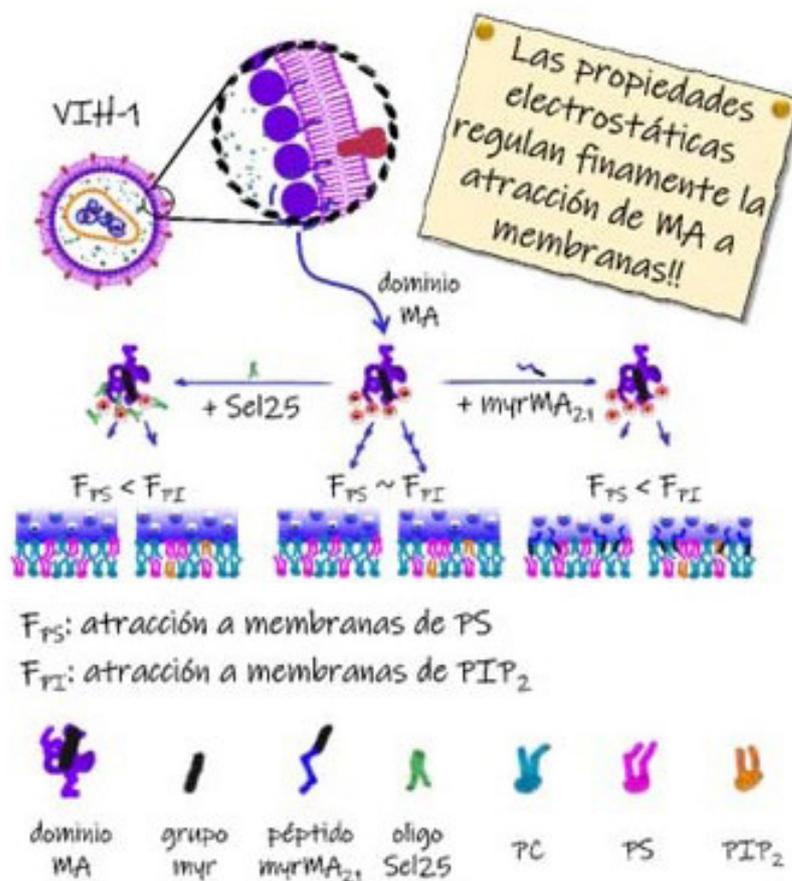
# INTERACCIÓN DE COMPONENTES DE LA PROTEÍNA GAG DEL VIH-1 CON MODELOS DE MEMBRANAS BIOLÓGICAS Y SU REGULACIÓN MEDIADA POR ÁCIDOS NUCLEICOS

**Tesista:** PÉREZ SOCAS, Luis Benito

**Directora:** AMROGGIO, Ernesto Esteban

**Co-Director:** MARTÍN, Mauricio

**Filiación Institucional:** Departamento de Química Biológica "Ranwel Caputto", Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba. CIQUIBIC-CO-NICET. Córdoba - Argentina.



El VIH-1 se ensambla en la membrana de las células infectadas mediante un proceso regulado por la proteína GAG, en particular por su dominio MA. En esta tesis obtuvimos evidencia de cómo este proceso depende de los entornos dieléctricos locales tanto de la membrana como de MA. Usando diversos modelos de biomembranas, estudiamos cómo la presencia de ARN regula negativamente el proceso de unión. Además, caracterizamos un péptido derivado de GAG que altera la interacción proteína-membrana en ausencia del lípido PIP<sub>2</sub>. Estos datos nos permitieron proponer un modelo para comprender la regulación de la asociación de MA con interfaces lipídicas.

**Agradecimiento:** Agradecemos el apoyo financiero de CONICET y FONCyT (PICT 2018-3204). También agradecemos a todos los miembros del área biofísica de CIQUIBIC-DQB por sus útiles consejos.

# CÁLCULOS DE COEFICIENTES DE FOTODISOCIACIÓN EN ATMÓSFERAS REALES: EFECTO DE NUBES Y AEROSOLES

**Tesista:** CONTO ECHEVERRÍA, Guido

**Director:** PALANCAR, Gustavo G.

**Filiación Institucional:** Departamento de Físicoquímica. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba. INFIQC-CONICET. Córdoba- Argentina

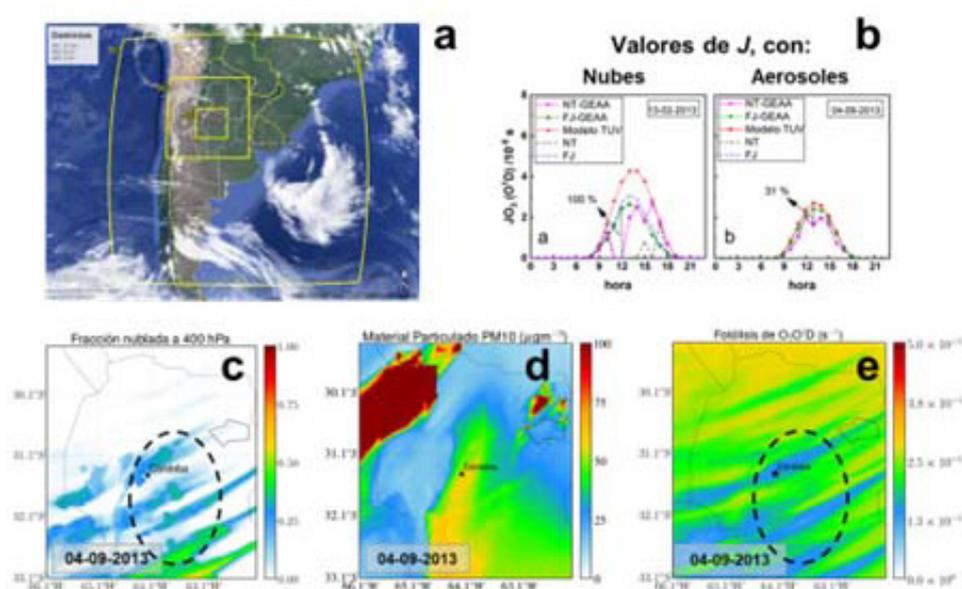


Figura 1. a) Dominios de trabajo con WRF-Chem. b) Coeficientes de fotodisociación (J) en un punto del dominio. c) Fracción nublada a 400 hPa en el dominio 3. d) Material particulado modelado en la región de estudio. e) Cálculo de J en la región de estudio.

En esta tesis se estudian los coeficientes de fotodisociación (J) en atmósferas reales. Los J son importantes porque se requieren para el cálculo contaminantes atmosféricos ( $\text{O}_3$ ,  $\text{NO}_x$ , CO etc.), esenciales para monitorear la calidad del aire. Para estudiarlos se implementó en Córdoba, el modelo de química y transporte

WRF-Chem (Weather Research Forecasting with Chemistry). Inicialmente, se validaron las variables meteorológicas, químicas y radiométricas. Luego, se evaluaron los J del  $\text{O}_3$  ( $\text{O}1\text{D}$  y  $\text{O}3\text{P}$ ) y  $\text{NO}_2$  ( $\text{O}3\text{P}$ ), para febrero y septiembre de 2013 y usando los esquemas Fast-J y New-TUV. Los valores de J se calcularon para tres dominios con ambos esquemas, pero solo se analizaron los resultados obtenidos con el dominio de mayor resolución, centrado en Córdoba (dominio 3). Se obtienen resultados razonables (a nivel local y regional) para días despejados con sobrestimaciones menores al 10 % respecto de los cálculos de cielo limpio y despejado. Esto se demostró con las comparaciones usando el modelo local TUV (Tropospheric Ultraviolet and Visible). Además, se obtienen atenuaciones mayores a 80 % relacionadas a la presencia de nubes, aerosoles y su efecto combinado.

**Agradecimiento:** FONCyT, ANPCyT (PICT: 2014: 0876), SECyT y CONICET.

# PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS PURINES DE CERDOS Y SU COMPORTAMIENTO EN FRACCIONES DE SUELO

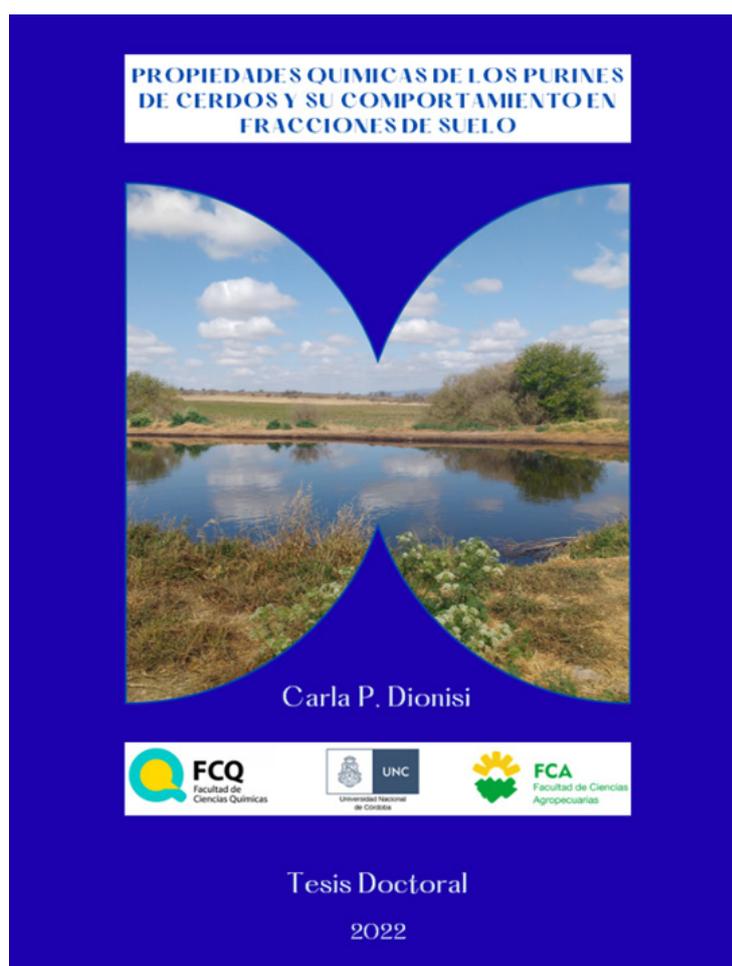
posgrado  
@

**Tesista:** DIONISI, Carla Patricia

**Directora:** JUÁREZ, Ana Valeria

**Filiación Institucional:** Departamento de Físicoquímica. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba. INFIQC-CONICET. Córdoba- Argentina.

En este trabajo se contribuyó al conocimiento sobre la composición de los purines de cerdo en la provincia de Córdoba y los posibles efectos positivos o negativos en el suelo. La valorización del contenido nutricional de los purines como fertilizante en la producción agrícola, permite reutilizar este “residuo de la producción”, cerrando ciclos de nutrientes a nivel predial y al mismo tiempo, implica la disminución de fertilizantes sintéticos cuando se realiza de manera adecuada. Además, se analizó el comportamiento de la sulfametazina, antibiótico ampliamente utilizado en estos sistemas, con ácidos húmicos de suelos agrícolas por técnicas electroquímicas y espectrofotometría.



**Agradecimiento:** Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET), Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba (SECyT) y Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (FONCyT)

# SÍNTESIS DE PELÍCULAS VERTICALES DE $\text{MoS}_2$ A PARTIR DE PRECURSORES METÁLICOS: PROPIEDADES ÓPTICAS, MORFOLÓGICAS Y ELECTROCATALÍTICAS

**Tesista:** NAVARRO, Karen E.

**Directora:** PATRITO, Martín E.

**Filiación Institucional:** Departamento de Fisicoquímica. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba. INFIQC-CONICET. Córdoba- Argentina.

Se estudió la influencia de la temperatura sobre las propiedades ópticas, morfológicas y electrocatalíticas de películas de  $\text{MoS}_2$  sintetizadas a partir de la sulfurización de láminas de Mo y de depósitos nanométricos de Mo sobre carbono vítreo. Las películas se caracterizaron mediante Raman, SEM, AFM y elipsometría. Se encontró que el aumento de la temperatura favorece la cristalinidad y el crecimiento vertical uniforme de las capas de  $\text{MoS}_2$  sobre Mo metálico (Fig. 1a). La Elipsometría permitió verificar la estructura excitónica de la función dieléctrica del material 2D a temperaturas altas (Fig.1b). Por otro lado, se sintetizaron películas delgadas de  $\text{MoS}_2$  a 600 y 900 °C sobre carbono vítreo y se realizó un decapado por oxidación térmica parcial para mejorar sus propiedades electrocatalíticas. Los resultados indicaron que la película de  $\text{MoS}_2$  a 900 °C después del decapado presentó la mayor actividad en la reacción de desprendimiento de hidrógeno (Fig. 1c-d). Estos resultados permiten avanzar en el control de las condiciones de síntesis para obtener películas de  $\text{MoS}_2$  vertical con características adecuadas para su uso como posibles catalizadores, lo que contribuye a la investigación en la producción de hidrógeno de manera sustentable.

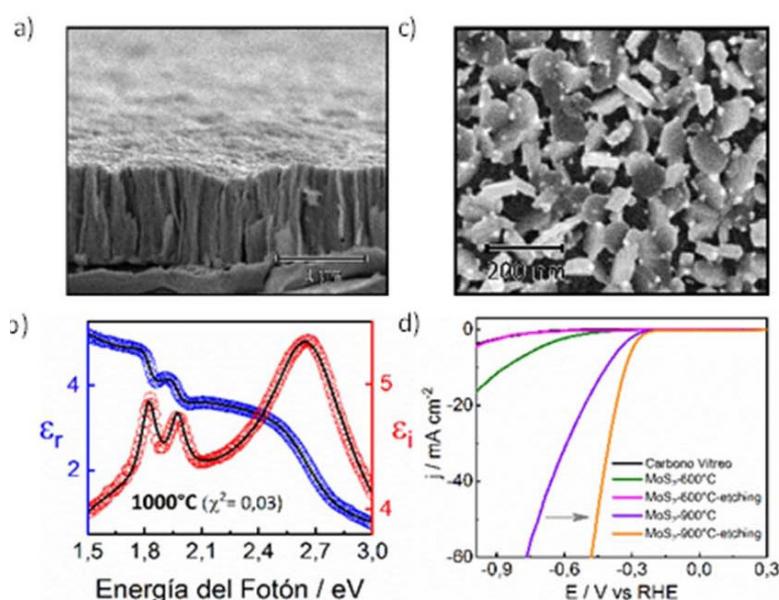


Figura 1 a) Imagen SEM de sección transversal y b) función dieléctrica de la película de  $\text{MoS}_2$  sintetizada a 1000°C sobre Mo metálico. c) película de  $\text{MoS}_2$  sintetizada a 900°C sobre carbono vítreo y d) curvas de polarización para la RDH de carbono vítreo y de las películas de  $\text{MoS}_2$  a 600 y 900°C antes y después del decapado.

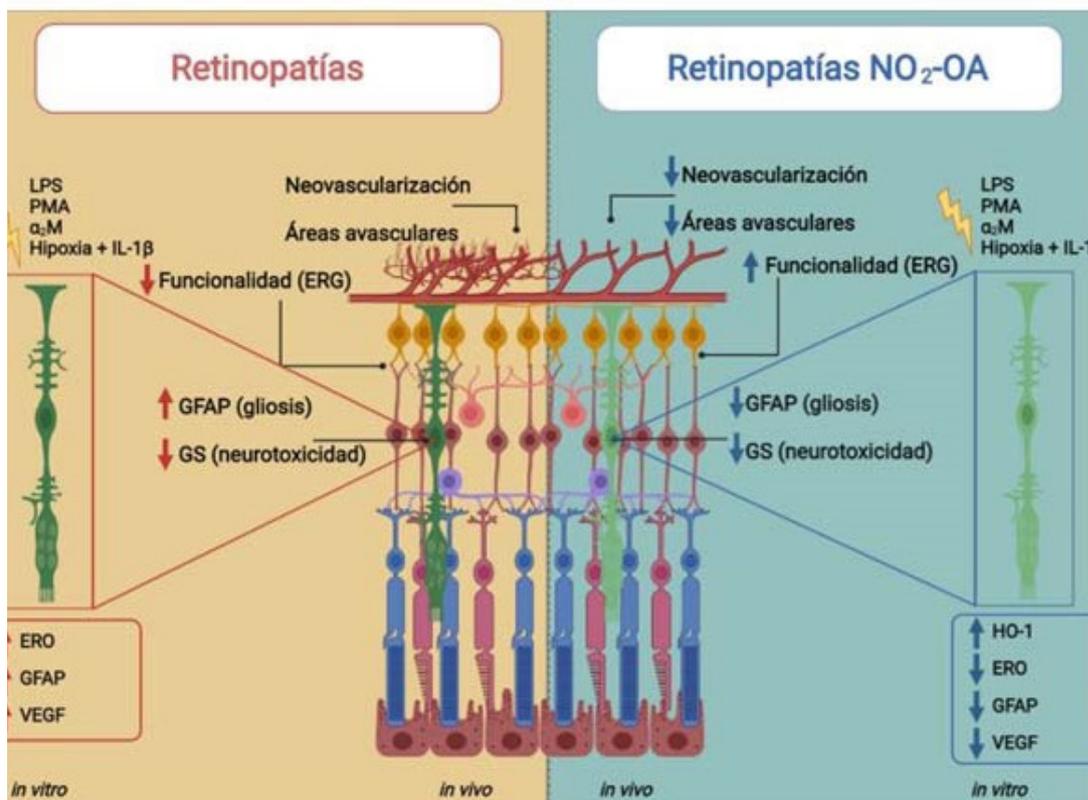
**Agradecimiento:** Agradecemos a FONCYT (PICT-2014-2199), SECyT-UNC y CONICET por las becas de doctorado y el financiamiento para el desarrollo de este trabajo de tesis.

# EFFECTO DE NO<sub>2</sub>-OA SOBRE EL ESTRÉS OXIDATIVO, GLIOSIS, NEOVASCULARIZACIÓN Y NEURODEGENERACIÓN RETINAL EN MODELOS EXPERIMENTALES IN VITRO E IN VIVO: PARTICIPACIÓN DE LA CÉLULA GLIAL DE MÜLLER

**Tesista:** VAGLIENTI, María Victoria

**Director:** SÁNCHEZ, María Cecilia

**Filiación Institucional:** Departamento de Bioquímica Clínica. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba. CIBICI- CONICET. Córdoba- Argentina.



Mediante el uso de abordajes experimentales *in vitro* e *in vivo*, en esta tesis se demostró las diferentes funciones de la vía antioxidante Keap1-Nrf2 inducida por el NO<sub>2</sub>-OA. Interesantemente, el NO<sub>2</sub>-OA fue capaz de disminuir la neovascularización y el área avascular, promover la angiogénesis reparativa y rescatar a las neuronas y células gliales retinales de la muerte. En este sentido, el hallazgo de que el NO<sub>2</sub>-OA tiene un efecto beneficioso para la retina constituye la primera evidencia para establecerse como potencial agente terapéutico en la prevención de patologías vasoproliferativas y neurodegenerativas como la retinopatía del prematuro y la retinopatía diabética.

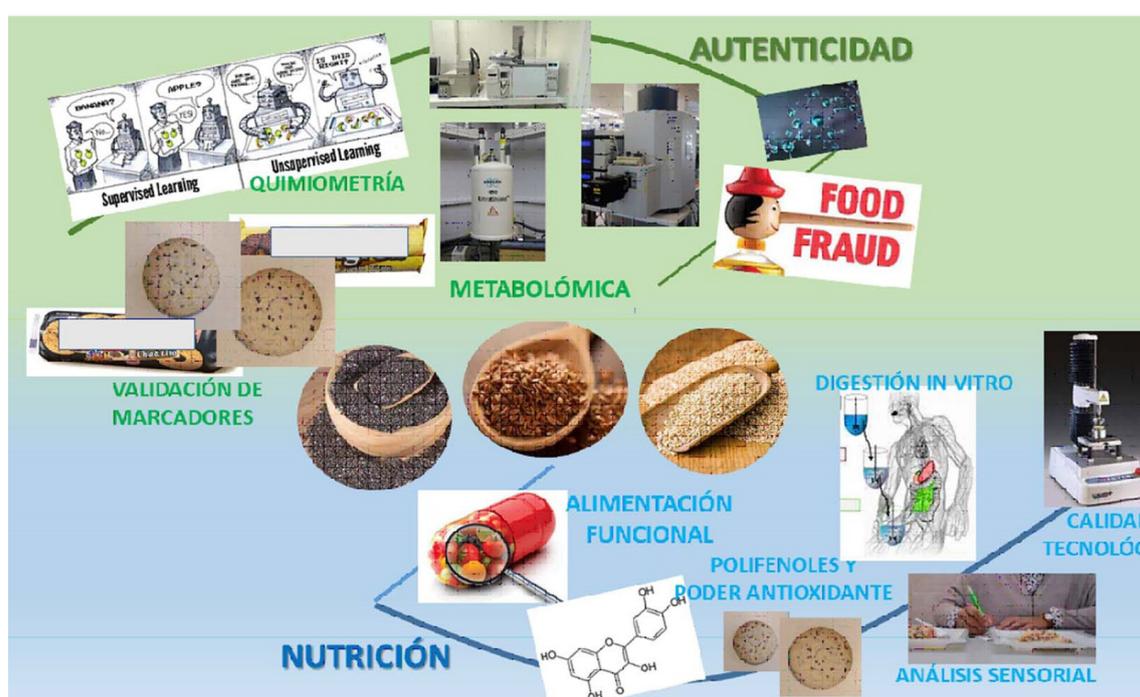
**Agradecimiento:** Secretaría de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Córdoba (SE-CyT-UNC) Consolidar 2018-2021, Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT), Proyecto de Investigación en Ciencia y Tecnología (PICT) 2015 N° 1314 and PIP (CONICET) 2021-2023 N° 11220200100830CO.

# DESDE SEMILLAS NUTRITIVAS A ALIMENTOS COMPLEJOS: MARCADORES DE AUTENTICIDAD Y ESTABILIDAD A LO LARGO DE LA CADENA DE PRODUCCIÓN.

**Tesista:** BRIGANTE, Federico

**Director:** BARONI, María Verónica

**Filiación Institucional:** Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba. INFIQC- CONICET. Córdoba- Argentina.



Los resultados obtenidos permitieron determinar marcadores de autenticidad de semillas de chía, lino y sésamo a través de cromatografía líquida de alta performance acoplada a masas y resonancia magnética nuclear que constituyen una nueva herramienta analizar la autenticidad de estas semillas crudas e incorporadas en productos de panadería. Además, se logró la validación de su presencia en productos de panadería a escala de laboratorio y en productos comerciales. A nivel nutricional, las galletas con semillas presentaron actividad antioxidante mejorada. Se determinó el impacto negativo del procesado sobre la concentración de compuestos polifenólicos, así como durante el proceso de digestión gastrointestinal.

**Agradecimiento:** Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

# El CEQUIMAP, un centro pionero de la vinculación tecnológica en la UNC.

opina



**Autores:** NUÑEZ FERNÁNDEZ, Mariana; PESCE, Silvia F.

**Filiación Institucional:** Centro de Química Aplicada, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. CEQUIMAP. Córdoba- Argentina.



El Centro de Química Aplicada (CEQUIMAP) es una entidad que lleva casi cuatro décadas actuando como enlace entre el sistema científico-tecnológico de la Facultad de Ciencias Químicas (FCQ) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) y el sector socio-productivo regional. El CEQUIMAP promueve y ejecuta actividades de investigación y desarrollo,

transferencia tecnológica y asistencia técnica en el campo de la química, con la finalidad de dar respuesta a las necesidades que demanda la actividad innovadora de nuestra región. Además, el Centro ha desarrollado su Sistema de Gestión a través de la identificación, operación y control de todas las actividades del proceso de prestación

de servicio, de manera que éste se desarrolle en forma sistemática y eficaz para asegurar la confiabilidad de sus resultados. La planificación y desarrollo de este Sistema se ha realizado siguiendo la Norma IRAM ISO/IEC 17025 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración”. El CEQUIMAP cumple con estos criterios para los ensayos acreditados según el alcance vigente, y adhiere a dicha norma para el resto de los análisis que se realizan.

En este largo trayecto recorrido, el Centro ha evidenciado cambios y adaptaciones en la forma de llevar adelante sus actividades, fundamentalmente haciendo foco en la propia evolución tanto de la FCQ como de la UNC, pero también tomando en cuenta los aprendizajes propios y los nuevos marcos conceptuales que acompañan a los procesos de vinculación tecnológica e innovación.

La innovación tiene un rol clave en el desarrollo económico de una región o país, y el modelo de vinculación tecnológica es la herramienta actual que permite alcanzarlo. La experiencia demuestra que la inversión en investigación, desarrollo e innovación de las empresas se encuentra estrechamente vinculada con la generación de productos y servicios de mayor valor agregado.

En la legislación argentina, la Ley de Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica (Ley 23877 sancionada en 1990) y la Ley de Economía del conocimiento (Ley 27506 sancionada en 2020), fomentan la investigación, el desarrollo y la transferencia de tecnología, jerarquizando de este modo la tarea del científico, del empresario innovador y del vinculator tecnológico.



La reglamentación de las actividades de vinculación tecnológica en el ámbito de la UNC, el reconocimiento formal del CEQUIMAP como la Unidad de Vinculación Tecnológica (UVT) de la FCQ y la nueva estructura orgánica del Centro, han permitido mejorar los procesos de identificación

de demandas tecnológicas provenientes del sector productivo.

Este nuevo escenario permite gestionar el tratamiento de dicha

demanda en el propio Centro, y mediante la participación de diferentes grupos de investigación que conforman los Centros de Transferencia de nuestra Facultad.

Para formalizar las actividades de vinculación tecnológica con entidades de sectores socio-productivo, el CEQUIMAP, tiene a disposición una serie de instrumentos documentales que pueden ser adaptados considerando cada circunstancia en particular. Estos instrumentos se acuerdan, redactan y gestionan desde la Dirección de la UVT, en colaboración con la Prosecretaría de Valorización del conocimiento y Transferencia Tecnológica de la FCQ, y en estrecho contacto con el representante de la institución externa interesada.

De esta manera, la Universidad, y en particular la FCQ ofrece al sector socio productivo su capacidad en recursos humanos, conocimiento y equipamiento con la finalidad principal de brindar un soporte adecuado a la actividad innovadora de nuestra región.

opina



# La ciencia básica, los desarrollos tecnológicos y la vinculación con la industria

opina



**Autores:** FRANCESCHINI, Esteban Andrés

**Filiación Institucional:** Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. INFIQC-CONICET. Córdoba- Argentina

## Introducción

La Argentina cuenta con un sistema científico maduro y con una enorme tradición, principalmente basada en el desarrollo de ciencia básica. En este contexto muchas veces la interacción con la industria no se pondera como algo necesariamente positivo, principalmente entre los/as científicos/as, pensamiento que afortunadamente en las últimas décadas se encuentra en discusión. Muchas veces se ve al/la científico/a que interactúa con la industria como alguien que intenta utilizar a la ciencia para sacar un rédito económico y personal, como si el/la investigador/a no fuera un empleado del estado que cobra un sueldo por trabajar 40 horas a la semana, con aportes jubilatorios y aguinaldo. Buena parte de este pensamiento tiene que ver con una tradición que tenemos muy internalizada sobre la vocación del empleado estatal, no solo de quienes hacemos ciencia, sino de maestros/as, médicos/as, policías, bomberos, etc. Como si el reconocimiento social a esa vocación fuera un rédito suficiente y el reconocimiento económico mancillara a la vocación. En este sentido, es muy importante analizar y discutir el tipo de ciencia que hacemos los/as científicos/as todos los días, cuales son nuestros objetivos y saber si esos objetivos se corresponden con intereses propios o ajenos.

En este artículo de opinión intentaré analizar, y desde un punto de vista muy superficial y personal, cómo el tipo de ciencia básica que realizamos en el grupo al que pertenezco en los últimos años, derivó en la vinculación con la industria, y cuáles están siendo los resultados de esa vinculación. Más aún, es importante aclarar que en nuestro grupo nunca se dejó de hacer ciencia básica, y que toda la interacción que se realiza actualmente la tiene como base. Esta aclaración es importante ya que se viene arrastrando desde hace ya varias décadas la discusión de si los países con fondos limitados deben “darse el lujo” realizar ciencia básica, o si deben centrar sus recursos en la ciencia aplicada, la que promete mayor rédito económico. Oscar Varsavsky en los años 60 y 70 ejemplificaba esta discusión como un camión de ladrillos viajando por alguna ruta patagónica. *“Ese valor potencial de cualquier descubrimiento científico es el que tendría un ladrillo arrojado al azar en cualquier sitio, si a alguien se le ocurriera construir allí una casa. Es posible, pero no se puede organizar una sociedad, ni la ciencia de un país, con este tipo de criterio.” \**

Tampoco puede organizarse el desarrollo científico dentro de una universidad, instituto o dentro de un mismo grupo de manera

aleatoria. Sin embargo, cuando la ciencia básica se direcciona con un objetivo tecnológico como horizonte es posible hacer ciencia básica en un entorno académico, que facilite un desarrollo tecnológico que puede ser transferido a la industria, generando puestos de trabajo, mejora de la calidad de vida, etc.

### ¿Qué ciencia hacemos y para quién?

El contexto social y político de todo desarrollo tecnológico estratégico puede ser tan complejo como el desarrollo en sí mismo. Más aun en los países con escasa industrialización donde los intereses privados, locales y externos se entremezclan con los intereses públicos y muchas veces marcan la cancha sobre cuáles desarrollos pueden ser realizados y cuáles “no son de interés científico”.

Estos intereses se ven muy marcados cuando se trata de recursos estratégicos, como por

ejemplo, la energía; en nuestro caso el hidrógeno verde. En este caso particular, si bien Argentina (y la región) aparece como un productor/exportador neto, poco se habla del desarrollo de tecnología local y se deja entrever que ese es un tema resuelto. En el mapa a continuación se presenta la ubicación de las empresas productoras de equipos para la producción de hidrógeno por las diferentes tecnologías existentes, es decir, reformado de compuestos orgánicos, electrolizadores convencionales alcalinos, y con membrana de intercambio protónico. Estas son, a grandes rasgos las tecnologías más utilizadas en la industria para la producción de hidrógeno.



Es bastante obvio que efectivamente, el desarrollo de tecnología para la producción de hidrógeno no es un problema en el hemisferio norte, sin embargo, la situación es diferente del paralelo 30° hacia el sur, donde la generación de hidrógeno depende casi exclusivamente de equipos proporcionados desde unos pocos países que han desarrollado su tecnología hace ya varias décadas.

Sin embargo, no pocos equipos de trabajo en Sudamérica trabajamos en el desarrollo de materiales para la producción de hidrógeno en,

por ejemplo, electrolizadores alcalinos o PEM. Lo cual nos lleva a pensar la utilidad de hacer ciencia básica para mejorar equipos que no se producen en la región. Uno podría argumentar que el conocimiento esta globalizado y que mejorando la eficiencia de los electrolizadores se beneficia igualmente toda la humanidad.

Sin embargo, a la hora de comprar un equipo no se realizan descuentos a los países que más han aportado al conocimiento científico.

En este sentido, ¿cuál es el rol de la ciencia básica en el desarrollo de tecnología estratégica?

<sup>1</sup> Ciencia, política y científicismo, Oscar Varsavsky, Centro Editor de América Latina, Buenos Aires, 1969.



Mucho se ha escrito sobre este tema y estas discusiones pueden encontrarse fácilmente en literatura, no siendo el objetivo de este artículo ahondar en este tema, sino mostrar cual fue el rol de la ciencia básica en nuestro caso particular.

En nuestro caso particular el desarrollo de la tecnología, si bien era un tema que esperábamos poder realizar más temprano que tarde, los financiamientos para proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) normalmente hacen gran hincapié en la originalidad del proyecto según, muchas veces, estándares relacionados con los hot topics en las revistas internacionales normalmente editadas en el hemisferio norte. En el mismo texto Varsavsky plantea: *“la importancia es algo esencialmente local; una teoría sobre el petróleo no tiene el mismo interés en Suiza que en Venezuela. Nosotros no debemos usar los criterios de importancia en el hemisferio Norte. Y si usamos nuestros propios criterios ya habremos comenzado a hacer ciencia argentina.”*<sup>1</sup>

La ubicación geográfica tiene un interés particular, ya que, como se vio, la tecnología que se nos solicita, y que es de interés estratégico para nuestra región, se corresponde con un desarrollo que es TRL 9<sup>2</sup> en los países desarrollados del hemisferio norte, es decir que es una tecnología completamente madura y comercial, por lo que si utilizamos como parámetro



para definir el financiamiento de un proyecto la originalidad en cuanto a publicaciones, dejando de lado la posibilidad de innovación a nivel regional o local,

estos proyectos no serán financiados.

Sin embargo, cuando se analiza la innovación en términos regionales se puede encontrar que hay una enorme cantidad de desarrollos que no son de interés en revistas científicas de Países Bajos o Reino Unido (por poner dos

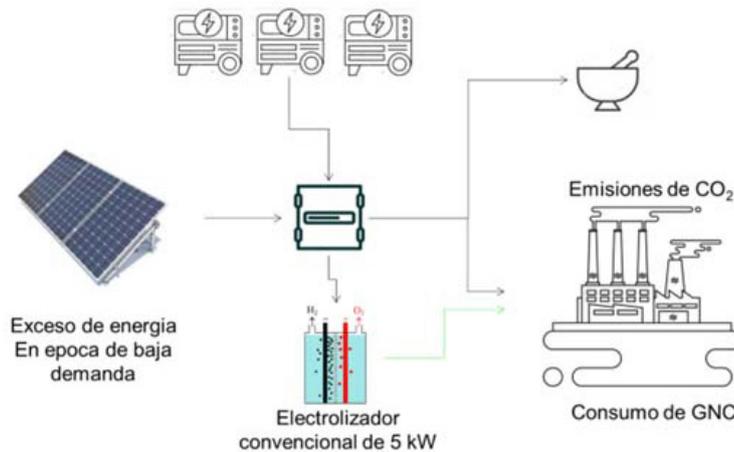
ejemplos) pero que se requieren en nuestra región y serán determinantes para lograr la independencia tecnológica.

Así, es importante que existan fuentes de financiamiento donde se considere el interés regional y que tengan en cuenta la interacción con la industria. También es cierto que muchas veces la industria prefiere evitar los riesgos de invertir en proyectos de I+D+i por lo que la mayor parte de los fondos utilizados suelen provenir del estado, aunque existen empresas que comprenden que la interacción con grupos de investigación puede proporcionar ventajas respecto a la competencia, mejorar la imagen institucional con la sociedad, donde la imagen de los/as investigadores/as es muy positiva.

### ***La interacción con la industria como demandante del desarrollo***

Evidentemente existen tantas experiencias, tan disímiles entre sí, como equipos de trabajo y desarrollos ofrecidos (y requeridos), puedan existir, por lo que me limitare a contar como fueron las interacciones que pudimos realizar con diferentes industrias demandantes desde mi perspectiva. En nuestro caso particular comenzamos nuestra interacción a través del ministerio de ciencia y tecnología de la provincia de Córdoba con la empresa Fluorita Córdoba S.R.L., quienes tenían interés en sumar un electrolizador a su sistema productivo como forma de almacenar la energía solar que se desperdicia durante los meses de invierno, por el esquema productivo que utilizan. La empresa solicitaba originalmente un estudio tecno-económico-ambiental para analizar los posibles beneficios económicos y ambientales de incluir esa tecnología. En esos primeros encuentros se planteó la posibilidad de que, en vez de importar un electrolizador de 5 kW de potencia, este pueda ser desarrollado

<sup>2</sup> TRL: Technology readiness level, es decir, qué tan madura es una tecnología, siendo el nivel 9 el máximo, es decir una tecnología comercial completamente madura y confiable.



localmente utilizando como financiamiento un proyecto de I+D+i con contraparte de la empresa. En la figura que se muestra al inicio de la página se presenta un resumen del Proyecto Federal de Innovación donde se esquematiza el uso que se dará del electrolizador producido. Es importante considerar que si bien la empresa financia solo una fracción del desarrollo, por lo que uno podría pensar que existe un beneficio económico para la empresa, los proyectos de I+D+i tienen un riesgo asociado que la empresa debe aceptar como inversión de riesgo, más cuando es el primer prototipo de esa escala que se produce en el País. Ese proyecto recibió el apoyo del MinCyT-Córdoba y finalmente fue financiado por COFECYT y nos permitió llevar adelante el diseño y construcción de un electrolizador de 8.9 kW en un plazo de un año. Como es lógico, el desarrollo tecnológico requiere de iteraciones, rediseños, etapas de control y perfeccionamiento de cada una de las partes constituyentes del instrumento desarrollado, para lo cual, un año es muy poco tiempo. Sin embargo, y estando el proyecto aun en ejecución, los plazos se han cumplido correctamente y esto solo puede deberse a los conocimientos previos que se ha adquirido en los grupos participantes con los años de haber realizado ciencia básica con un objetivo específico, que es el de tener el bagaje de conocimiento necesario para entender y desarrollar este tipo de equipos. Este proyecto nos permitió tener prototipos y la existencia de esos prototipos nos permitió acceder a

otros financiamientos y a empresas con requerimientos de equipos de mayor tamaño, y particularmente, empresas interesadas en producir este tipo de equipos o de transferirlos para su producción local, el reemplazo de importaciones y, posteriormente, la inclusión de nuevos materiales para su mejoramiento. Eso requerirá de nuevas instancias donde la ciencia básica, hecha con un objetivo específico, tendrá un rol protagónico. De esta manera, una demanda particular de una industria por una tecnología madura como son los electrolizadores alcalinos convencionales genera una demanda de ciencia básica en el presente y futuro abriendo la posibilidad de generar tecnología local, puestos de trabajo, avanzar en la independencia tecnológica, etc. Pero para eso, es necesario que quienes debemos llevar adelante ese desarrollo nos tomemos algunos años donde la producción de publicaciones científicas se verá resentida (por estar llevando adelante un proyecto tecnológico no publicable como tal) con todas las incomodidades que ello conlleva. Y digo incomodidades porque actualmente el CONICET cuenta con herramientas para evaluar la labor científica por su desarrollo tecnológico y no por la producción de artículos científicos en revistas internacionales como normalmente se nos evalúa. En este caso, la incomodidad no se encuentra en el tipo de evaluación, o en el resultado de un informe de actividades, sino en salir de la zona de confort y tomar desafíos mucho más tangibles, en tiempos

cortos y lidiando con el contexto nacional e internacional.

Según mi opinión, otro factor a considerar al momento de encarar la vinculación con la industria es conocer el mercado del producto desarrollado. Normalmente pensamos que para llevar adelante una transferencia a la industria, lo que se necesita es un privado que aporte capital que luego será licenciado por la misma empresa para su fabricación y comercialización. Y si bien ese es el objetivo final deseado, existen pasos intermedios que normalmente no pueden ser saltados.

En nuestro caso particular, lo primero que necesitamos no fue un mecenas sino un demandante, un potencial cliente. Ese cliente puede o no aportar económica e intelectualmente al desarrollo, pero quién suele financiar la mayor parte del mismo es el Estado con alguno de los medios de financiamiento para desarrollos innovativos aplicados.

Eso sucede no solo en Argentina sino en la mayor parte de los países donde se lleva a cabo la generación de tecnología. Por otra parte, es muy difícil conseguir al cliente si no se cuentan con datos económicos relacionados con el producto que se pretende comercializar. Para poner un ejemplo, cuando una persona va a comprar un electrodoméstico lo primero que se fija es en el precio, luego analiza los aspectos técnicos (si es de plástico o metal, si promete mayor durabilidad, si tiene alguna propiedad superadora por la que merezca pagar un costo mayor, etc.).

Las empresas, a todos estos parámetros de interés, le suman otros que ligan directamente la parte económica con la técnica, parámetros que normalmente los científicos obviamos, como por ejemplo las tasas de retorno, costos operativos (cuánto le cuesta a la empresa el operador del equipo), amortización (cuánto tiempo demoran en recuperar la inversión que realizaron), imagen empresarial (qué beneficio le trae a la empresa mostrar su interés en el desarrollo científico), etc.. Todo esto sucede porque las empresas no son simples consumidores.

Para una empresa, una compra es una inversión, y como tal debe dar réditos, los cuales no necesariamente deben ser económicos. Para la ponderación de la importancia de los posibles réditos (económico presente o futuro/imagen/vinculación con otras empresas o el Estado, etc.) lo establece cada posible cliente. Sin embargo, para eso requiere información por parte del proveedor del producto/ desarrollo que muchas veces los científicos no estamos en condiciones de brindar y por este motivo, antes de contactar posibles clientes es necesaria la interacción del grupo desarrollador con las oficinas de vinculación tecnológica que estarán involucradas en la gestión de la posible transferencia de la tecnología.

Una buena oficina de vinculación estará en condiciones de generar una hoja de datos a la altura de los requerimientos de los posibles adoptantes de la tecnología. En ese sentido, estas oficinas intentan acercar los datos que necesitan los posibles adoptantes de la tecnología para tomar la decisión de invertir en la innovación. Es complementaria la realización de un estudio de mercado que permita identificar el perfil del potencial cliente o áreas de interés. De esa manera podremos encontrar el receptor del desarrollo, que es quien lo va a industrializar y llevar adelante la fabricación, generando puestos de trabajo de base tecnológica, nuevas demandas de desarrollo tecnológico y de ciencia básica, entre otras acciones.

En este sentido, el rol de la oficina de vinculación es el de acompañar a los/as investigadores/as, establecer los mecanismos apropiados para cada tipo de vinculación, y particularmente el de proteger los intereses de los/as investigadores/as y el CONICET, o el organismo al que pertenezcan los RRHH, en cuanto a la propiedad intelectual de la tecnología desarrollada.

opina



# Desarrollo Global desde una perspectiva local: importancia de la vinculación y diplomacia en las Ciencias, Educación, y Formación continua

opina  
@

**Autores:** BRACAMONTE GONTERO, Lucia V.<sup>2</sup> ; BRACAMONTE, Guillermo A.<sup>1\*</sup>

**Filiación Institucional:** <sup>1</sup> Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. INFIQC-CONICET. <sup>2</sup> Escuela Técnica ENET N°1, Gral. Savio (IPET N° 266 Gral. Savio); y Remedios Escalada de S. Martín. Córdoba- Argentina.

## ***Perspectivas en desarrollo y vinculación***

En esta comunicación se expone y discute brevemente acerca de estrategias para el desarrollo del bienestar humano desde una perspectiva local, hacia una escala global. Y en este sentido los principales ejes en los cuales se basa el desarrollo, son sobre la importancia en la vinculación de los individuos en sus cercanías, al igual que a mayores distancias físicas o culturales. Y es importante mencionar esto debido a que existen muchas diferencias multiculturales en el planeta<sup>1</sup> desde su formación las cuales lentamente van cambiando y aceptando diferencias mediante una organización adecuada para tal fin.<sup>2</sup>

Estos factores afectan al desarrollo tecnológico, educación; nivel, y calidad de vida. Es así que los diferentes índices de desarrollo tales como índices estadísticos en Demografía y Economía pueden ser muy variados.<sup>3 4</sup>

Es importante destacar que para realizar una mejora local en tiempos más acotados, hay que vincularse para interactuar sea recibiendo o brindando un bien material u abstracto

el cual pueda acelerar ese proceso deseado. Y es por eso que la Vinculación y transferencia en Tecnología y Educación en diferentes esferas de desarrollo humano es de suma importancia. En este sentido en este último tiempo las políticas de educación han generado una cultura de formación continua mediante la creación de diferentes estrategias basadas en los medios de comunicación en diferentes formatos para acercar la información hacia los diferentes estratos sociales. De esta manera, se pueden acoplar diferentes niveles educativos con un factor en común relacionado con la curiosidad y con mentes abiertas para aprender, trabajar, y vivir en comunidad en el contexto de desarrollos de nuevas maneras sustentables inteligentes para vivir.<sup>7</sup> Con estas perspectivas, el desarrollo y educación a nivel Universitario y de Postgrado en Ciencias se debe tener en cuenta la transmisión de la importancia de los factores mencionados. De estos factores, se pueden destacar algunos tales como; i) la vinculación tecnológica y de conocimiento, iii) desarrollo y generación de

conocimiento, y iii) transferencia del conocimiento en algún aspecto de la vida el cual lo requiera. Esto es fundamental, y no es sencillo llevar a cabo. Pero, es lógico y vital conocerlo para plantear nuevas perspectivas y futuros proyectos. En este sentido, además se debe destacar la particular necesidad en todos los niveles involucrados, de las buenas relaciones humanas. Igualmente, de la inteligencia emocional, y diplomacia para tener éxito desde los desafíos y proyectos más simples hacia los más complejos a abordar en el transcurso de cualquier desarrollo.

Y en este contexto, por ejemplo en la actualidad se puede destacar la enseñanza del Idioma Ingles desde el nivel básico escolar primario en escuelas públicas, se está incorporando la enseñanza del Idioma Ingles como estímulo a la comunicación.<sup>8</sup>

Luego, esta enseñanza continua en la escuela secundaria normalmente; e igualmente ha sido incorporada recientemente en la Universidad Publica en algunas Carreras que lo requieren por diferentes razones.

Es por ello que en el desarrollo local para

una vida sustentable, se debe contemplar e incorporar una perspectiva global de manera de poseer mayores probabilidades de éxito en lo propuesto. En este contexto se debe destacar la importancia de la vinculación, desarrollo y transferencia tecnológica; la cual afecta desde la pedagogía hacia nuevos modos de vida. Para ello la organización para realizar vinculación tecnológica es imprescindible, el cual no es un tema menor e involucra mucho tiempo y trabajo para realizarlo. De similar manera, se debe tener en cuenta la diplomacia en la educación, desarrollo y en ciencias.<sup>9</sup> Solo así, se pueden plantear diferentes perspectivas futuras hacia un mundo en un planeta desarrollado, inteligente, inter-conectado, y sustentable para todos sus integrantes. Tal vez sea una quimera, pero es lo que está ocurriendo y se está incorporando lentamente en las vidas de ciudadanos globales.<sup>10 11</sup>

### GESTIÓN Y VINCULACIÓN



### ORGANIZACIÓN Y DIPLOMACIA

Resumen gráfico esquemático de interacciones involucradas en la gestión y vinculación tecnología (VT), educación; y desarrollo de las Ciencias.

## Agradecimientos

Se agradece especialmente a todas las Subvenciones otorgadas para el desarrollo de Actividades en Ciencia, relaciones Internacionales, Educación, y Diplomacia. En este sentido se agradece al Profesor Denis Boudreau del “*Département de chimie y Centre d’optique, photonique et laser (COPL)*”, Québec, Canada. De igual manera, se agradece a la Profesora Valeria Ame del “*Centro de Investigaciones en Bioquímica Clínica e Inmunología (CIBICI), Departamento de Bioquímica Clínica, Facultad de Ciencias, Químicas, UNC*”, Argentina. También se agradece especialmente a la Profesora Daniela Quinteros del Departamento de Ciencias Farmacéuticas de la Facultad de Ciencias Químicas, de la UNC. De similar manera, se agradece al Profesor Burkhardt Koenig del Departamento de Química Orgánica, de la Universidad de Regensburg, Bavaria, Alemania. Además, se agradece a la Profesora Cornelia Bohne, de la Universidad de Victoria, Colombia Británica, Canadá. Igualmente, a la Profesora Nita Sahai en su laboratorio en Departamento de Ciencias de los Polímeros, Centro de Investigación en Polímeros Good Year, e Instituto de Astrobiología de la NASA, Universidad de Akron, Ohio, Estados Unidos. Además, al Profesor Ahmed E. Shalan perteneciente al “*BCMaterials, Basque Center for Materials, Applications and Nanostructures, igualmente asociado a Central Metallurgical Research and Development Institute (CMRDI)*”, Egipto. Finalmente, agradecimientos especiales a la Comisión de Educación “*Des Decouvertes*”, Quebec; y “*British Columbia Education system*”, BC, Canadá por sus aportes en Educación Internacional y Multiculturalismo. Y en este contexto a la participación del Sistema de Educación Argentino en las diferentes etapas involucradas en mencionadas actividades.

## BIBLIOGRAFÍA

- <sup>1</sup> Découvrir le Canada, Les droits et responsabilités liés à la Citoyenneté, Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représentée par le ministre de Citoyenneté et Immigration Canada 2012 ISBN 978-1-100-98714-9.
- <sup>2</sup> Regina Osranek, Nachhaltigkeit in Unternehmen, Book@Springer Nature, 2017 <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-17344-9>
- <sup>3</sup> l’Atlas Géopolitique et Culturel, Du Petit Robert des Noms propres Dictionnaires Le Robert, Paris ISBN 2-85036-824-6.
- <sup>4</sup> Atlas des Pays du Monde 2010, 2020, arousse, Paris, Cedex, France ISBN 978-2-03-584082-0.
- <sup>5</sup> Fundación Argentina de Nanotecnología (FAN) <https://www.fan.org.ar/>
- <sup>6</sup> NanoMercosur 2017. Nanotechnology Conferences in South America, supported by the Embassy of United States, 26-28 September 2017.
- <sup>7</sup> Convention of Diplomacy and Democracy by ASAEC (Asociación Argentina de Estudios Canadienses; <https://asaec.info/>) and supported by the Canadian Embassy, November 11st (“Congreso Nacional e Internacional sobre Democracia”) Conference by Prof. Victor Armony at University of Quebec, Montreal (QC) Canada; and Director of the Laboratory of Latino-American Studies at Montreal. [Meet.google.com/hku-jood-wxn](https://meet.google.com/hku-jood-wxn)
- <sup>8</sup> RTS radio (Radio Télévision Suisse), émission du 10 de février 2021 (<https://www.rts.ch/>), sur « New programs launched to train anticipatory science diplomacy leaders » at GENEVA, Switzerland, 8 October 2021 (<https://gesda.global/new-programs-launched-to-train-anticipatory-science-diplomacy-leaders/>).
- <sup>9</sup> A. Banerjee, L. Gray, W. Robert Pearson, B. L. Schmitt, K. Shield, G. Zanalda, Integrate US science and diplomacy, Science, 372, 6542, (2021) 582. DOI: 10.1126/science.abi8644
- <sup>10</sup> The Salvation Army.ca <https://salvationarmy.ca/>
- <sup>11</sup> United Nations. <https://www.un.org/en/>

opina



# **Bitácoradigital**

Revista electrónica de la Facultad de Ciencias Químicas - UNC

Av. Medina Allende N°1998, Córdoba — Argentina

0351 5353850

[bitacoradigital@quimicas.unc.edu.ar](mailto:bitacoradigital@quimicas.unc.edu.ar)

[www.fcq.unc.edu.ar](http://www.fcq.unc.edu.ar)