



■ Nota de tapa

Ciencia y conciencia

La realidad como objetivo

Los resultados de la primera etapa de la Convocatoria 2016 para la selección de Proyectos de Investigación de Unidades Ejecutoras del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet) adquieren esta vez, por la factura de dichos proyectos y por los antecedentes conceptuales que los promueven, una significación especial. “Nos encontramos en un punto de inflexión”, le dijo a Avance Agroindustrial la Dra. Elisa Colombo, Directora del Conicet Tucumán; “frente a un nuevo paradigma”, precisó. Con nueve

proyectos seleccionados de los diez presentados -uno por cada una de las Unidades Ejecutoras responsables de su formulación-, Tucumán estaría dando muestras de su aptitud institucional para elaborar alternativas científico-tecnológicas de impacto social, en el marco de los planes estratégicos que el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) ha venido promoviendo durante estos últimos años.

El Conicet pertenece a la órbita del MINCyT y es el principal organismo

dedicado a la ciencia y la tecnología en Argentina. Y si bien es cierto que para la función de promoción y fomento el ministerio cuenta con otros resortes (principalmente a través de los cuatro fondos que maneja la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica¹), es el Conicet el que reúne la mayor cantidad de investigadores de distintas categorías, becarios, técnicos, personal de apoyo y administrativos que, a través de su participación en una multiplicidad de institutos, universidades y centros de investigación, conforman el

¹ **Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT):** para proyectos de investigación cuya finalidad sea la generación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos; **Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR):** destinado a financiar proyectos dirigidos al mejoramiento de la productividad del sector privado a través de la innovación tecnológica; **Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT):** para financiar la finalización de carreras de grado, la generación de nuevos emprendimientos y el fortalecimiento de PyMES, productoras de bienes y servicios pertenecientes al sector de Tecnología de la Información y las Telecomunicaciones (TIC); **Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC):** para financiar proyectos y actividades cuyo objetivo sea desarrollar capacidades críticas en áreas de alto impacto potencial y transferencia permanente al sector productivo.

mayor capital operativo de la gestión de la investigación y el avance del conocimiento en el país. Desde su admisión como becario, a un joven con vocación científica se le abre en el Conicet, para toda su vida, la posibilidad de evolucionar en su carrera como investigador.

Como ocurre en casi todos los casos, en las grandes organizaciones van asentándose modalidades prácticas y administrativas que, a la par de constituirse en conductas tradicionales y consecuentes expectativas entre sus miembros, se traducen en una carga inercial que suele ralentar la dinámica de los cambios. Paradojas institucionales, podría decirse en este contexto, partiendo del supuesto de que no debería haber nada más dinámico que la investigación científica. Observados en este plano, los cambios que -guiados desde el ministerio rector- comienzan a observarse en la orientación de los proyectos y en los criterios de la administración de los recursos físicos y humanos del Conicet adquieren una proyección tanto significativa como prometedora.

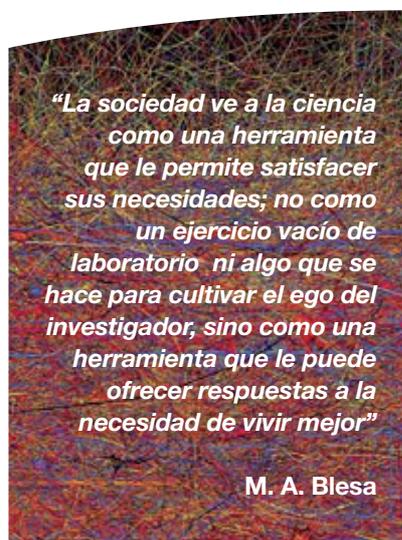
Presentamos en esta nota una síntesis de esas nuevas directrices de las que nos informamos a través de una charla que, en su ronda de diálogo con la comunidad científica nacional, el Dr. Miguel Ángel Blesa, Secretario de Planificación y Políticas del MINCyT, ofreció en su visita a Tucumán durante el mes de abril pasado. Una reunión informal convocada en el marco de el Plan de Mejora Institucional del Conicet local, a la que fueron invitados miembros de la EEAOC en cuanto responsable, junto al citado organismo, de la gestión del Instituto de Tecnología Agroindustrial del NOA (Itanoa), una de las Unidades Ejecutoras que presentaron proyectos para la Convocatoria del corriente año. Incluimos aquí además alguna información complementaria que contribuya a una mejor comprensión por parte de lectores

más desprevenidos y finalmente, algunos conceptos que la Dra. Elisa Colombo expresó durante el acto de bienvenida a los nuevos becarios este año y que gentilmente refrescara en exclusiva para Avance Agroindustrial.

Lineamientos para una política en investigación científica fundamental

Fundamentos

Tras adjudicar la continuidad de la gestión que encabeza el ministro Lino Barañao –el único miembro del actual gabinete nacional que proviene de la administración anterior- al claro enfoque socio-productivo que se le imprimiera a la gestión de la ciencia y la tecnología en el país, el Dr. Blesa explicó que el documento base que en trazos generales estaba dando a conocer en una ronda preliminar de interconsultas sería ofrecido al escrutinio de la comunidad científica durante octubre y noviembre y terminado de definir en diciembre de este mismo año.



Aclaró también que como fundamento de este proceso obraba especialmente uno de los componentes del plan elaborado por su antecesora la Dra. Ruth Ladenheim, denominado **Plan Argentina Innovadora 2020**, cuya virtud principal era su enfoque,

precisamente, en la innovación productiva. Ese componente del Plan (ver detalle aparte) identifica **seis núcleos socio-productivos estratégicos que es necesario potenciar y define tres tecnologías de índole general que cruzan todos estos núcleos: la nanotecnología, la biotecnología y las tecnologías de la información y las comunicaciones**. Este señalamiento del cruce entre núcleos de innovación productiva, disciplinas necesarias participantes y tecnologías, define la orientación estratégica de los lineamientos actualmente en elaboración, necesarios para la articulación de políticas y *modus operandi* que permitan llevar con eficacia el plan adelante.

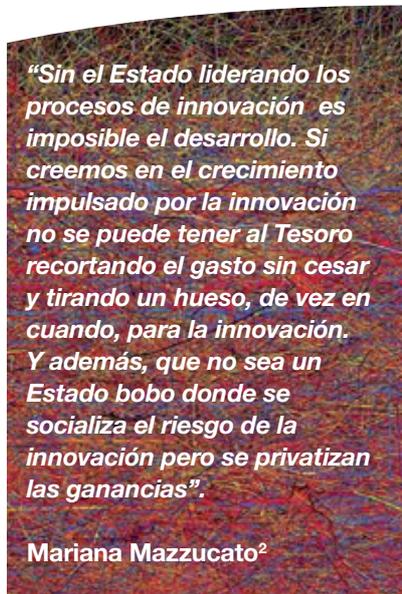
Son seis los aspectos básicos en consideración, todos estrechamente interrelacionados:

- Clasificación de ciencias (qué disciplinas y actividades estarían incluidas)
- Diagnóstico (el estado de las ciencias en Argentina y su relación con los presupuestos disponibles).
- Priorización (qué privilegiar a la hora de administrar los presupuestos)
- Criterios de evaluación (de proyectos y de recursos humanos)
- Articulación y marco federal.
- Formulación de grandes proyectos nacionales.

Clasificación

Resulta necesario profundizar la discusión y la dilucidación acerca de los campos de la investigación científica de modo de superar las dificultades que, a la hora de priorizar, evaluar y articular, se presentan como compartimentos demasiado rígidos. La clásica definición que distingue entre ciencias exactas, físicas y naturales por un lado, ciencias sociales y





humanas por el otro y aparte los distintos conjuntos de tecnologías, resulta hoy insuficiente. La discusión no es solo materia argentina sino mundial y lo que va imponiéndose son líneas que permiten una combinación interdisciplinaria que tenga un reflejo claro en la manera de concebir y de manejar su administración.

Diagnóstico

El MINCyT cuenta ya con un diagnóstico que da pie a los criterios de priorización y de evaluación que terminarán de definirse en el documento final. Ese examen diagnóstico habría incluido aspectos presupuestarios (qué porcentaje de los montos disponibles tiene que ir a investigación fundamental y cuánto a tecnologías, por ejemplo); distribución regional de las actividades de investigación; distribución disciplinaria y etaria de los recursos humanos y, finalmente, un análisis comparado de la

productividad científica entre el nuestro y otros países.

Priorización

Este aspecto conecta directamente con la discusión acerca de la clasificación disciplinaria. Blesa aborda este punto con una pregunta: “¿hay que establecer prioridades disciplinarias o en ciencia fundamental vale solo el principio de la serendipia³? Y agrega: “Lo que estamos proponiendo a la discusión de la comunidad científica es que debemos seguir una clasificación apreciablemente diferente a la tradicional. Si bien tiene que haber un paquete de **ciencias exactas, físicas y naturales, y otro de ciencias sociales y humanas**, también tiene que haber cuatro paquetes más: **ciencias biomoleculares, ciencia de los materiales en la ingeniería, ciencias ambientales y ciencias base de la tecnología la información y las comunicaciones**.

La novedad es que estos cuatro paquetes científicos –hablo de la ciencia fundamental, no de la tecnología- **son totalmente interdisciplinarios y se nutren de las otras dos**. Lo que se logra con esto es una definición mucho más interesante de cómo ordenar la investigación científica y generar criterios acerca de qué es importante o interesante de realizar. Para un sistema de investigación fundamental tenemos que establecer prioridades en base al impacto de cada proyecto sobre la base del conocimiento, y eso significa una fuerte priorización en función de la calidad, que debe emanar de la manera en que el

proyecto está escrito, redactado y presentado. Deben priorizarse proyectos enfocados en problemas definidos y con propuestas de resolución a través de herramientas multidisciplinarias. Es decir que no es ya demasiado original simplemente disponer de un aparato y usar ese aparato para obtener nueva información –espectroscopía infrarroja, por caso- sino que si queremos resolver un problema, por ejemplo, el proyecto de Gabriel Rabinovich⁴ sobre las galectinas, la pregunta es: ¿por qué diablos el sistema inmune no era capaz de reconocer y destruir las células cancerosas? Ahí empieza a surgir otra serie de interrogantes que para ser resueltos requieren la utilización de herramientas de todo tipo y de cuya resolución pueden derivar terapias eficaces para la cura del cáncer. Este es el tipo de pregunta que, creemos, debe preceder a la formulación de un proyecto; es necesario tener ese tipo de esquema en mente.

■ Criterios de evaluación y promoción

Complementariamente con los criterios de priorización expuestos deben revisarse, dice Blesa, **los procedimientos de evaluación, tanto de los proyectos presentados cuanto de los de admisión y promoción de recursos humanos**.

En cuanto a los segundos, la intención sería encontrar alternativas de evaluación que sean superadoras de aquellas que la tradición ha ido imponiendo y que tienden a reducirse a exigencias tales como

² Economista italiana que trabaja actualmente en la Universidad de Sussex (Reino Unido). La cita está incluida en el documento mediante el que el Dr. Miguel A. Laborde hizo públicas sus propuestas en ocasión de su postulación al cargo de Vicepresidente de Asuntos Tecnológicos del Conicet, cargo que hoy finalmente ocupa. En el mismo documento (<http://www.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/Laborde-Propuesta-2016.pdf>) Laborde incluye conceptos que en mucho coinciden con los lineamientos planteados por la Secretaría de Planificación y Políticas del MINCyT.

³ NdR: Palabra aceptada por la RAE, derivada de serendipity; del inglés, sustantivo femenino: *Hallazgo valioso que se produce –ante la mirada de una mente educada y atenta- de manera accidental o casual. Dos ejemplos típicos de serendipia son el descubrimiento de la penicilina por parte de Alexander Fleming y el de los rayos x por Bequerel.*

⁴ En un gran número de cánceres se encontró que las células tumorales producen cerca de diez veces los niveles normales de Galectina-1 (Gal-1) y usan esta proteína para desarrollarse, hacer metástasis y evitar que el organismo las elimine. Los resultados obtenidos en los trabajos de Gabriel Rabinovich y su equipo permitieron al grupo encarar el desarrollo de anticuerpos que ‘neutralicen’ a Gal-1 y, de esta forma, frenar el avance del tumor (<http://www.conicet.gov.ar/del-laboratorio-al-tratamiento-galectina-1-una-molecula-clave-en-cancer>).

Núcleos socio-productivos estratégicos identificados en el Plan Argentina Innovadora 2020 (MINCyT-2012)

1. Agroindustria:

- Mejoramiento de cultivos y producción de semillas.
- Procesamiento de alimentos.
- Biorrefinerías: bioenergía, polímeros y compuestos químicos.
- Maquinaria agrícola y procesadora de alimentos.
- Producción animal tradicional.
- Producción animal no tradicional.
- Producción y procesamiento de productos frutihortícolas.
- Producción y procesamiento de recursos forestales.
- Producción y procesamiento de recursos oceánicos.

2. Ambiente y desarrollo sustentable

- Sistemas de captura, almacenamiento y puesta en disponibilidad de datos ambientales.
- Recursos hídricos.
- Restauración de ambientes degradados.
- Reducción de las emisiones de gases con efecto invernadero.
- Reciclado de distintas corrientes de residuos.
- Adaptación al cambio climático en ambientes urbanos.
- Valoración económica, medición y evaluación de servicios ecosistémicos.

3. Desarrollo social

- Economía social y desarrollo local para la innovación inclusiva.
- Hábitat Mejoramiento de las condiciones y calidad de vida de la población.
- Tecnologías para la discapacidad.

4. Energía

- Aprovechamiento de la energía solar.
- Generación distribuida de electricidad (redes inteligentes).
- Alternativas de cultivos energéticos y procesos para la producción de biocombustibles de segunda generación.
- Uso racional de la energía.
- Tecnologías para petróleo y gas.

5. Industria

- Autopartes.
- Componentes electrónicos.
- Equipamiento médico incorporado

6. Salud:

- Biosimilares. Innovación y aplicación de tecnologías para el desarrollo de productos biológicos.
- Enfermedades infecciosas.
- Enfermedades crónicas.
- Bioingeniería de tejidos o medicina regenerativa.
- Fitomedicina.
- Plataformas tecnológicas.
- Nanomedicina.

la publicación de papers y la dirección de tesis doctorales para promover, por caso, de investigador independiente a investigador principal. Se revisarían también los criterios de evaluación para la admisión de becarios como investigadores del Conicet. “La experiencia indica que muchas veces los que ingresan a la carrera de investigador todavía no han alcanzado el grado de madurez suficiente como para poder ser considerados como tales”, dijo textualmente el Dr. Blesa, para luego agregar: “debe haber también un buen balance entre los temas que

barren las becas que se otorgan, es decir que tiene que haber becas para formación de recursos humanos en investigación fundamental; no cabe ninguna duda de que tienen que ser muchas, pero también necesitamos que haya becarios que apunten con claridad hacia las ciencias tecnológicas y hacia la innovación productiva. A esa gente hay que evaluarla con criterios distintos”.

En cuanto a los proyectos, Blesa expresó: “otro tema que me parece importante es **revisar los procedimientos de evaluación** que garanticen financiamiento por

calidad comparativa de proyectos. Quiero decir que si la evaluación es individual, de cada proyecto, sin una compulsión entre los presentados, puede ocurrir que para el proyecto A un evaluador haya sido benévolo, y para el B uno muy severo, y se termine alterando el orden de validez relativa. Eso tiene que ser revisado, porque estamos en época de vacas flacas, donde la plata no alcanza para todos los proyectos. Esto ya se ha manifestado claramente en los últimos dos, tres años de la operatoria de subsidios, y por lo tanto necesita ser analizado con cuidado y con el consenso de la comunidad científica. Esto significa también que debemos tener en cuenta la inclusión de la evaluación ex-post. Creo que cada uno de nosotros deberíamos tener un legajo que diga qué hicimos con la plata que se nos fue dando para distintos proyectos, qué resultados obtuvimos y hasta qué punto lo hecho repercutió en logros. Eso debería ser un fuerte insumo para futuras solicitudes”.

Federalización

La idea en este aspecto es tener en cuenta la adecuada inserción regional de los proyectos a desarrollar: “Tiene que existir una correlación entre las necesidades regionales y los temas en los cuales buscamos apuntalar e insertar investigadores. Además debe haber una adecuada masa crítica. Insisto: no alcanza con financiar a un investigador; si queremos promover una determinada rama de actividades en un lugar donde era escasa tiene que haber una herramienta de financiamiento continuado y sostenido, durante un tiempo importante, a un grupo importante y, por supuesto, con un seguimiento detallado para garantizar que el dinero invertido no se esté dilapidando”.

Grandes proyectos nacionales

Al respecto, Blesa expresó: “Hay que jerarquizar operatorias que distinguen entre proyectos acotados y aquellos de mayor envergadura.



Esto, que es fundamental, ya está ocurriendo; es una constante de la gran variedad de operatorias que ha ido definiendo la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica; el objetivo es tratar de que se nucleen los proyectos en otros de mayor envergadura, potenciándose mutuamente los componentes de cada uno. En este sentido, creemos que hay suficiente madurez de la ciencia en Argentina como para impulsar grandes proyectos nacionales, como, por ejemplo, el que elabora hoy la Comisión de Energía Atómica: el haz de difracción de neutrones en el reactor nuclear R-10 que se está construyendo o el llamado Pampa Azul un tema muy ambicioso, que esperamos tome la forma de un proyecto para impulsar, y que tiene que ver con poner en valor el recurso del mar argentino, un emblema de soberanía. Además que puede constituirse en el plan emblemático del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Proyectos de impacto regional o de interés nacional y esencialmente multidisciplinarios y también aquellos posibles de interés tanto nacional como internacional como los que se plantean en una iniciativa llamada Future Earth, del ICSU (en inglés: International Council for Science - Consejo Internacional para la Ciencia), junto con programas de la Unesco como MAB (Man and the Biosphere) y el IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), donde el tema de investigación es en qué planeta queremos vivir.

El Conicet frente a un nuevo paradigma

Dra. Elisa Colombo
Directora del Conicet Tucumán

Es cierto: en el CONICET estamos en un punto de inflexión; en el tramo final de un largo proceso de mejora institucional. Para que la inversión realizada durante estos últimos años rinda lo que esperamos del sistema científico nacional, se requieren

CONICET



El Conicet es el **principal organismo dedicado a la promoción de la ciencia y la tecnología** en la Argentina. Su actividad se desarrolla en cuatro grandes áreas

- Ciencias Agrarias, Ingeniería y de Materiales
- Ciencias Biológicas y de la Salud
- Ciencias Exactas y Naturales
- Ciencias Sociales y Humanidades

Conicet Tucumán

Conicet Tucumán fue creado con el objetivo de desconcentrar la gestión administrativa e institucional del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet).

Nuestra provincia cuenta con un plantel de aproximadamente 800 agentes distribuidos en 12 Institutos y organismos de Investigación Estatales y de la Región (2015)

Las 12 Unidades Ejecutoras que forman parte de Conicet Tucumán son: **CERELA** (Centro de Referencia para Lactobacilos), **PROIMI** (Planta Piloto de Procesos

algunas puntadas que afiancen el cambio cultural que exige el nuevo paradigma que enfrenta la investigación fundamental, no solo en el país, sino en el mundo.

Ya no es suficiente con investigar de manera excelente un tema cualquiera y resolver mi compromiso individual o el de mi equipo cumpliendo con los requisitos de evaluación tal como están planteados hasta ahora. Hoy lo que se está afianzando es la necesidad de un cambio en relación a algunas prácticas que se

Estructura

Integrantes	23.465
Investigadores	9.236
Becarios de doctorado y posgrado	10.092
Administrativos	1.584
Profesionales y Técnicos de Apoyo	2.553
Unidades Ejecutoras	240
Centros de Investigación y Transferencia	11
Centros Científicos y Tecnológicos	14
Institutos y Centros de Investigación de doble dependencia	200
Centros de Investigación Multidisciplinarios	2

Industriales Microbiológicas), **INSIBIO** (Instituto Superior de Investigaciones Biológicas), **ISES** (Instituto Superior de Estudios Sociales), **INSUGEO** (Instituto Superior de Correlación Geológica), **INQUINOA** (Instituto de Química del Noroeste Argentino), **ILAV** (Instituto de Luz, Ambiente y Visión), **INVELEC** (Instituto de Investigaciones sobre el Lenguaje y la Cultura), **ITANOA** (Instituto de Tecnología Agroindustrial del Noroeste Argentino), **IBN** (Instituto de Biodiversidad Neotropical), **UEL** (Unidad Ejecutora Lillo) y el **IER** (Instituto Ecología Regional).

han transformado en una tradición. Esto no significa que abandonemos la investigación básica, necesaria para ampliar las fronteras del conocimiento, sino plantearnos otra manera de combinar la investigación fundamental con las necesidades de aplicar ese conocimiento a través de determinadas tecnologías. Significa que tenemos que aplicarnos en el tratamiento científico y tecnológico de problemas concretos, de impacto social y adecuarnos en consecuencia a una nueva manera de pensar y de evaluar lo que hacemos.

Es lo que hemos tratado de transmitir además a los nuevos becarios este año. Debemos valorizar o volver a valorizar qué significa hacer



un doctorado. No se trata de que por haber hecho un doctorado uno pueda pensar que sabe mucho de algo, que uno se ha transformado en un experto. Lo que uno ha hecho es estudiar un tema en profundidad. Eso quiere decir que uno ha sido capaz de examinar qué se sabe de ese tema y qué es lo que no se sabe, qué es aquello acerca de lo que todavía hay incertidumbre o discusión. Lo que un doctorando hace entonces es identificar una necesidad de investigación, eso es lo valioso, cómo encarar esa dificultad, cómo resolver ese vacío a través de la formulación de una metodología. Lo que uno demuestra en una tesis doctoral es, fundamentalmente, la capacidad de ser crítico respecto del conocimiento existente acerca de un determinado tema. Y a partir de ahí, plantearnos una investigación que sirva, que aporte en relación al contexto en el que estamos, a la región a la que pertenecemos: conocimiento potencialmente transferible. Y esto significa romper lo que muchas veces se entiende como el único paradigma del

investigador encerrado en sí mismo, dedicado a lo que le gusta sin tener en cuenta lo que hace falta. Significa romper con esa

disyuntiva entre investigación básica o aplicada, porque la tecnología empuja al conocimiento básico y lo básico a la tecnología.

Por eso mismo he destacado lo que ocurre en el campo de las ciencias agro, en las que la EEAOC resalta como un ejemplo, porque está aplicada a la resolución de problemas concretos, permanentemente buscando cómo mejorar la productividad y con eso, garantizando la sustentabilidad de una actividad económica que genera trabajo, inclusión y desarrollo.

Que en la ruta del impulso que ha cobrado la investigación científica en nuestro país el 90% de los proyectos presentados por Tucumán en la Convocatoria de este año hayan sido seleccionados, nos llena de satisfacción. Lo entendemos como una señal de nuestra aptitud para aprovechar mejor los esfuerzos y articular nuestras capacidades para responder, con calidad y pertinencia a las necesidades de la sociedad a la que pertenecemos.

Proyectos presentados por Unidades Ejecutoras del Conicet-Tucumán y seleccionados en la primera ronda de la Convocatoria de Proyectos 2016

CERELA
Del laboratorio al producto: formulaciones con bacterias lácticas y biocompuestos para la innovación en cadenas productivas.
IBN
Agua, biodiversidad y cambio global: desde lo ecosistémico hacia lo productivo y social.
ILAV
Las dimensiones de la iluminación: el desafío tecnológico y los problemas de interacción de la luz con el ser humano, los materiales y el ambiente.
INSIBIO
Estrategias biológicas para agregar valor a la producción de agroalimentos de interés en la región del NOA.
INVELEC
Estrategias para la inclusión socioeducativa.
ISES
Patrimonios, Territorios e Identidades: trayectorias de larga duración en el Norte argentino desde tiempos prehispánicos hasta la actualidad.
ITA-NOA
Genética Bioeconómica para el Desarrollo Agroindustrial del Noroeste Argentino (GENBIONOA).
PROIMI
Implementación de una plataforma tecnológica para biorrefinería.
UEL
Integración de estudios de filogenia y biogeografía.

JDG neumáticos

TUCUMÁN: Autopista J. D. Perón y Circunvalación - Tel.: (0381) 4280909
 Av. Néstor Kirchner 2310 (Local 1) - Tel.: (0381) 4830666 - 4362262
 YERBA BUENA: Rubén Darío 99 (Alt. Av. Aconquija 900) - Tel.: (0381) 4258100
 SALTA: Av. Paraguay 2727 - Tel.: (0387) 4270500

AGENTE OFICIAL
MICHELIN **BFGoodrich**

