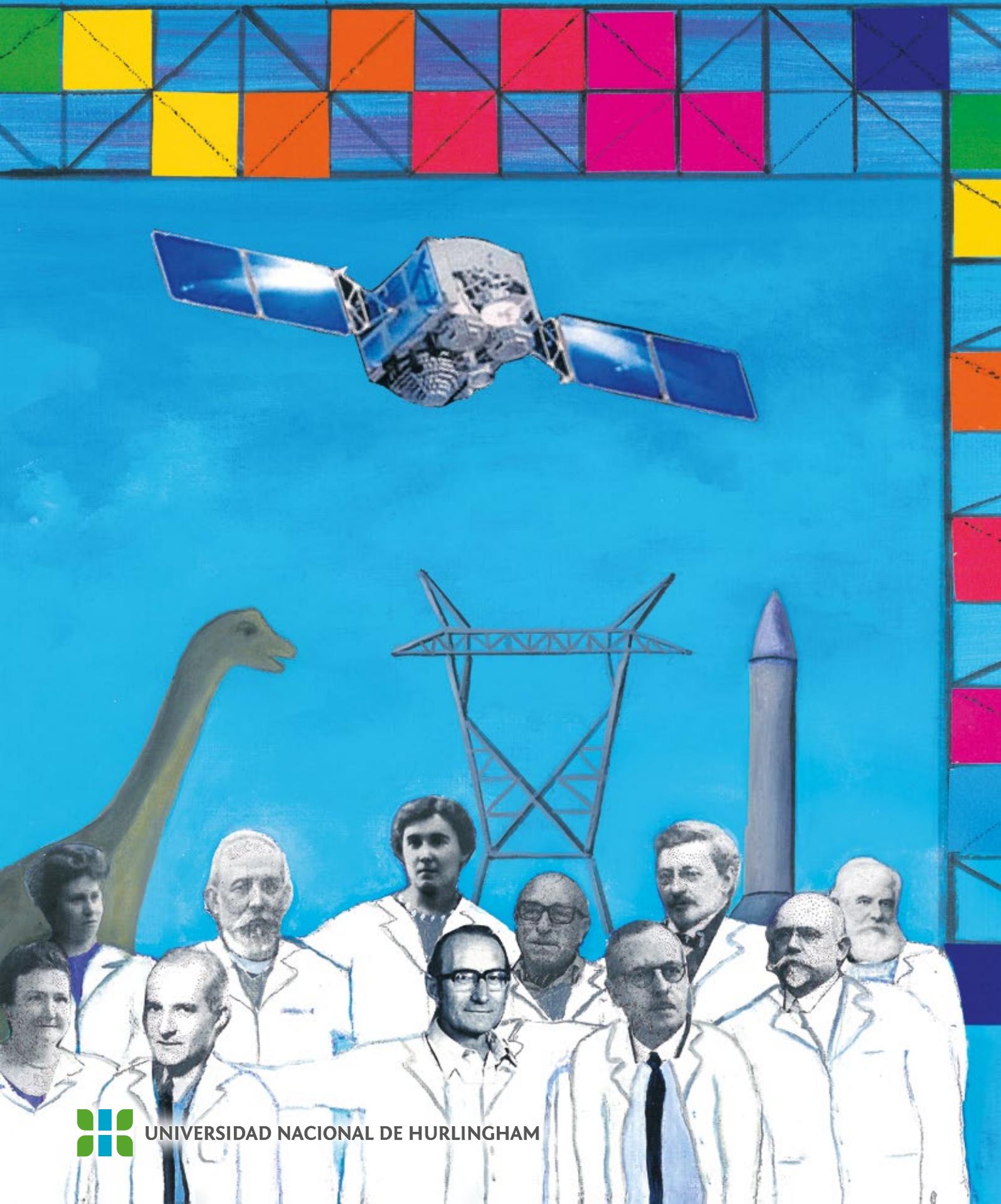


LA PERLA DEL OESTE

Capítulo 4: A ciencia cierta | Hechos y personajes del país científico



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM

Créditos

Universidad Nacional de Hurlingham

Rector

Lic. Jaime Perczyk

Vicerrector

Dr. Alejandro Arauz Castex

Secretario General

Lic. Nicolás Vilela

Secretario Académico

Mg. Walter Wallach

Secretario de Investigación

Dr. Juan Pedrosa

Secretario de Bienestar Estudiantil y Servicios a la Comunidad

Prof. Daniel Pico

Secretario de Planeamiento y Evaluación Institucional

Dr. Jorge Aliaga

Secretario Administrativo Financiero

Cdor. Javier Carcaterra

Director Instituto de Educación

A. S. Pablo Urquiza

Director Instituto de Biotecnología

Lic. Sebastián Calvo

Director Instituto Salud Comunitaria

Dr. Ezequiel Consiglio

Director Instituto de Tecnología e Ingeniería

Ing. Gustavo Medrano

LA PERLA DEL OESTE®

Revista de Cultura y Territorio

Director ejecutivo: Jaime Perczyk

Coordinador: Juan Diego Incardona

Editor: Rodolfo Edwards

Jefa de redacción: Claudia Torre

Diseño y diagramación: Miguel Canella

Ilustraciones: Marcela Girotti

Colaboraron en este número:

Martín Piqué, Paula Bistagnino, Juan Pedrosa, Jorge Aliaga, Emilia Erbetta, Federico Bianchini, Federico Kukso, Natalia Laube, Héctor Palma, Romina Zanellato, Ernesto Gallegos, Javier Vogel, Marisa Farber, Gonzalo León, Mar Centenera

Estudiantes pasantes:

Ailén Primerano Lomba, Julia Cintia Rojas, Charlie de Palma y Sofía Martínez Yantorno

laperladeloeste@unahur.edu.ar

A CIENCIA CIERTA

HECHOS Y PERSONAJES DEL PAÍS CIENTÍFICO



El capítulo 4 de La Perla del Oeste está íntegramente dedicado al quehacer científico en nuestro país, del que UNAHUR se siente parte. En nuestra Universidad se está haciendo ciencia y hay algo que tenemos perfectamente claro: es un proyecto de vida para la comunidad. Pasando por alto la justicia social, la inclusión y la perspectiva de un desarrollo social y nacional, la ciencia se transforma en un ejercicio inerte. La ciencia constituye el armazón de toda nación que se precie de serlo. Para los Estados, el apoyo y fomento de la ciencia tiene la obligación de ser una inversión y nunca formularse como una carga. El compromiso estatal no debe ser abstracto ni mediado por promesas vanas, sino que tiene que concretarse efectivamente a través de partidas presupuestarias que resultan indispensables para la ejecución de los proyectos de todas las disciplinas.

Las condiciones actuales distan mucho de ser las ideales; una crisis profunda aqueja al sector científico. Sin embargo, en UNAHUR apostamos al futuro, no cejamos en nuestros ideales y fomentamos desde nuestro lugar una formación de excelencia, a pesar de que los vientos no sean hoy los más favorables. Nos llena de orgullo la reciente inauguración de la Biofábrica UNAHUR, un laboratorio de avanzada, con un equipamiento formidable y tecnología de punta, donde egresarán biotecnólogos/as, licenciados/as en tecnología de los alimentos y en gestión ambiental. En UNAHUR la ciencia se conjuga en tiempo presente y realidades como la Biofábrica se ponen al servicio no sólo de nuestra región, sino de toda la Argentina.

De estas convicciones hablan los distintos artículos de este capítulo de nuestra revista que, como siempre, ha convocado a periodistas, docentes y alumnos para dar con las claves de la ciencia argentina de hoy, pero sin olvidar a los grandes referentes que en el pasado han forjado una tradición científica de primer nivel mundial. Detrás de esas siglas que nos resultan tan familiares (INTA, INTI, CONICET), se encolumna el trabajo diario de cientos de investigadores que merece ser conocido. Trazamos un amplio recorrido, con el objeto de mostrar la complejidad y la riqueza de la actividad científica en Argentina. Entre gabinetes y museos, entre claustros y embarcaciones, el científico cumple un rol indispensable en el proyecto nacional. Ciencia, desarrollo y futuro van de la mano: quien no lo entienda de esta manera pone en riesgo nuestra comunidad.

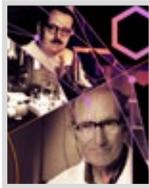
Lic. Jaime Perczyk

Rector

Universidad Nacional de Hurlingham



Contenidos



Titanes en el laboratorio
Martín Piqué

6



La luz argentina *
Paula Bistagnino

10



Energía nuclear *
Juan Pedrosa

14



**Clementina
La madre de nuestras
computadoras ***
Jorge Aliaga

18



**Aunque llueva
o truene ***
Emilia Erbeta

22



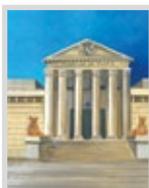
**Los hombres
de las nieves ***
Federico Bianchini

26



**Breve historia de la
paleontología argentina ***
Federico Kukso

30



**Relatos salvajes en
el Museo de La Plata ***
Natalia Laube

34



**Darwin
en nuestro país ***
Héctor Palma

38



Historias de animales
Romina Zanellato

42



**Geología y tectónica
de placas:
La otra evolución ***
Ernesto Gallegos

46



**Entrevista a
Gustavo Medrano**
Ailén Primerano Lomba
Julia Rojas

50



**Entrevista a
Sebastián Calvo**
Charlie Di Palma
Sofía Yantorno

52



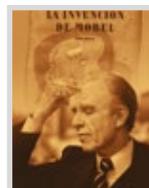
**Inta: campo
y tecnología ***
Javier Vogel

56



**Cuando hablamos
de Biotecnología ***
Marisa Farber

60



**Imaginación razonada
Literatura argentina
y ciencia**
Gonzalo León

64



**Detectives
de los huesos ***
Mar Centenera

68

TITANES EN EL LABORATORIO

Sin el apoyo de políticas de Estado que fomenten la investigación y el desarrollo de proyectos en las respectivas áreas, el futuro de la ciencia en Argentina se ve severamente amenazado. “En ciencia, cuando se retroceden dos años, en realidad se está retrocediendo casi una década”, advierte la socióloga e historiadora Dora Barrancos. La rica tradición científica argentina hoy está bien resguardada por profesionales que siguen en la brecha, en un presente no tan favorable.

Martín Piqué

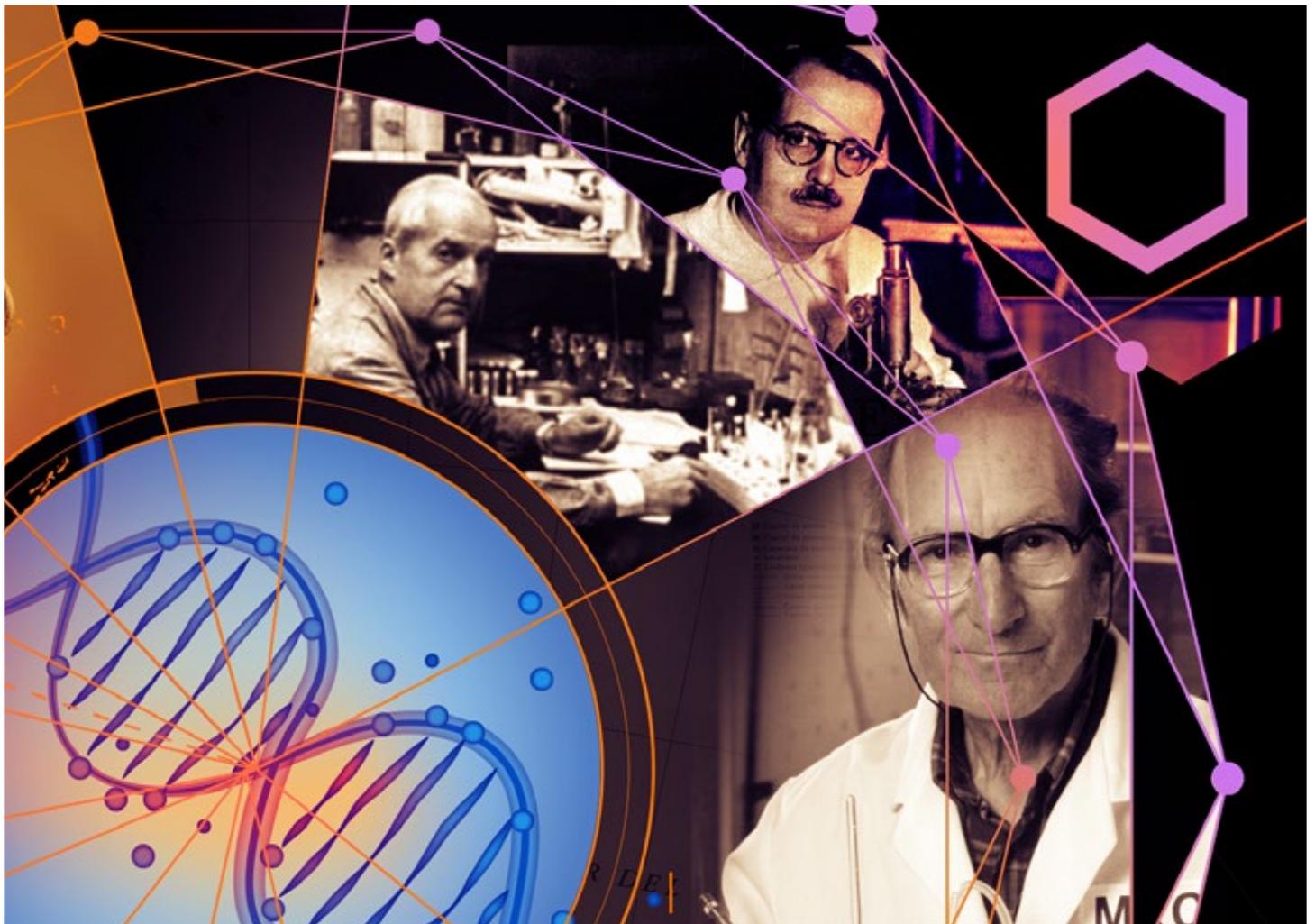
Periodista. Escribe en el diario Tiempo Argentino. Conduce el programa “Vayan a laburar” en las madrugadas de la AM 750. Trabajó en Página/12 y ejerció la docencia en nivel secundario, polimodal y para adultos.

“¿Estamos de verdad en Argentina?”

La pregunta se formuló en silencio como un reflejo condicionado, autómatas, tras la primera ojeada. Reflejaba incredulidad. Quien se interrogaba por la ubicación espacial de ese laboratorio de investigación científica no era un visitante común. Había ingresado al centro científico invitado -en este caso, invitada- por sus ocupantes de todos los días. Al contemplar el equipamiento de última generación con el que trabajaban los biólogos sintió esa extrañeza del que no cree. Del que desconfía. Del que siempre espera lo peor y cree que ya lo vio todo. Del que se las sabe todas.

Por eso, entonces, la sorpresa: “¿De verdad estamos en la Argentina?”. El breve diálogo describe una escena que se repitió bastante en los últimos años. La vivió, por ejemplo, Dora Barrancos, socióloga, historiadora y directora del área de Ciencias Sociales y Humanidades del CONICET.

La habían convidado a conocer las instalaciones del Instituto de Investigación en Biomedicina de Buenos Aires (IBioBA-MPSP) que dirige el biólogo Eduardo Artz. Se trataba del laboratorio de biología molecular que funciona dentro del Polo Científico-Tecnológico de Palermo y que es apadrinado por la sociedad científica alemana Max Planck (en alemán, *Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.*, una institución de alcance planetario que lleva el nombre del físico alemán pionero en la mecánica cuántica. La sociedad Max Planck se propone alentar el avance de la ciencia en todo el mundo).



Científicos en acción

Al recorrer el instituto de investigación, Barrancos quedó un buen rato impactada por “la modernización extraordinaria de todos los equipos”. “La dinámica de la tecnología auxiliar del conocimiento científico es notable; eran equipamientos extraordinarios”, rememora la socióloga en diálogo con *La Perla del Oeste*. Pero luego advierte: “Se compraron hace cinco o seis años, pero, dado el avance en esta época, serán obsoletos en cierto período.” Está claro: la innovación permanente en materia tecnológica, imprescindible sostén de la actividad científica, supone un problema: la obsolescencia. Esto obliga a una inversión permanente para acompañar los avances y las mejoras. Algo similar a lo que ocurre en el ámbito de la computación.

El asombro de los legos frente a la parafernalia tecnológica de la biomedicina refleja uno de los puntos más altos de la investigación científica en el país. La Argentina de los últimos quince años se ha especializado mucho en biología molecular. “Nosotros tenemos acá una serie de actividades interesantísimas en esa materia, con patentes (derechos de uso y comercialización que rigen también en la actividad farmacéutica, científica y médica), pero cuyo afinamiento está llevando años. El Estado, por eso, tiene que intervenir”, dice Barrancos.

Un ejemplo –apenas un caso– del trabajo de punta en biología molecular que caracteriza a la ciencia argentina, es el estudio de la proteína alfa sinucleína que está depositada en la llamada sustancia *nigra* del cerebro y que, coagulada con otra proteína, mata gradualmente a las neuronas. Es lo que se conoce como enfermedad de Parkinson.

En el año 2004, un equipo de trece científicos argentinos, comandado por el bioquímico y farmacéutico Claudio Fernández, analizó la estructura de la proteína alfa sinucleína con el objetivo de eliminar o disminuir su acción destructiva sobre las neuronas.

La idea surgió del propio Fernández y el desarrollo se concretó en la sede central del Instituto Max Planck de Biofísica y Química, situado en la ciudad alemana de Göttingen. El resultado del estudio fue crucial para la patología del Parkinson; por ahora no tiene cura, salvo un tratamiento preventivo. “Generamos uno de los conocimientos más importantes en la enfermedad del Parkinson de los últimos quince años. Abrimos la puerta para el abordaje terapéutico a través de una terapia basada en aniquilar o disminuir el efecto agresivo de la proteína alfa sinucleína. Eso nos permitió el reconocimiento internacional y volver a la Argentina con fondos para abrir otra sede del Instituto Max Planck”, cuenta Fernández en conversación telefónica desde Rosario.

Nacido y crecido en una zona humilde de Villa Soldati, sur de la ciudad de Buenos Aires, hijo de un padre fletero y una madre ama de casa, el bioquímico y farmacéutico Claudio Fernández tiene una historia de vida que representa el sueño de la movilidad social ascendente y de la frase “m’hijo el dotor”.

Él es uno de los científicos repatriados por el fomento estatal de retorno al país que puso en marcha el gobierno kirchnerista.

Nacido y crecido en una zona humilde de Villa Soldati, sur de la ciudad de Buenos Aires, hijo de un padre fletero y una madre ama de casa, Fernández tiene una historia de vida que representa el sueño de la movilidad social ascendente y de la frase “m’hijo el dotor”.

“Yo soy la primera generación universitaria de mi familia. Llegué al conocimiento científico porque tenía una madre muy tozuda que hubiera querido hacer una carrera universitaria. Se desquitó con el primogénito de sus hijos. En mi casa no había un cobre: si mi papá hacía fletes, comíamos; si no trabajaba, comíamos mis dos hermanos y yo. A veces no cenábamos pero sí comíamos al mediodía, mientras mi papá y mi mamá tomaban té con pan. Y olvidate de la amoxicilina, de los antibióticos o los antiinflamatorios: si tenías una angina, venía mi papá con té con limón. Si tenías fiebre, té con limón. Y, esto medio en broma, si venías con una fractura externa, el tipo te daba té con limón”, se ríe el hoy director del Laboratorio Max Planck de Biología Estructural, Química y Biofísica Molecular de Rosario (MPLbioR) y del Instituto de Investigaciones para el Descubrimiento de Fármacos de la misma ciudad (IIDefar). Entre su infancia en Villa Soldati y su presente, entre el barrio del sur porteño y la provincia de Santa Fe, Fernández sumó becas, viajes y estancias en países varios, méritos profesionales y logros colectivos. Su curriculum actual también ostenta el cargo de director de la Plataforma País Ciencia, herramienta de divulgación de la actividad científica.

Además, está al mando del doctorado bilateral en Ciencias Moleculares y Biomedicina que dictan en tándem la Universidad de Göttingen y el CONICET. Su biografía y su particular modo para hablar de la ciencia –entre didáctico, reo y erudito– generan empatía entre los adolescentes cada vez que lo invitan a una escuela secundaria. “Yo tengo una responsabilidad enorme. Porque no puedo olvidarme de dónde vengo”, subraya Fernández, antes de explicar cómo busca contagiar la vocación científica en un país que no sostiene sus políticas en el tiempo.

“Lo que está pasando hoy en la Argentina con la matriz educativa es que los jóvenes, lo que escuchan, se lo olvidan. En cambio, cuando los jóvenes pueden ver y meter mano, recuerdan. Cuando vos les das la posibilidad de hacer y meter mano, entonces esos jóvenes sí entienden, comprenden. Nosotros abrimos las puertas del Laboratorio Max Planck (de Rosario) a las escuelas para que puedan hacer experimentación con nosotros. Con la misma tecnología que tenemos nosotros”, afirma el bioquímico y farmacéutico.

La divulgación entre alumnos secundarios –Fernández ya dio charlas en las ciudades de Santa Fe, Esperanza y Casilda– tiene consecuencias impensadas, como también las visitas educativas al laboratorio que él dirige. “El 52% de los pibes que vienen acá, que se capacitan en Ciencias Exactas, Naturales, Geológicas y de la Salud, han terminado, después de dos años de trabajo, inscribiéndose en carreras universitarias que tienen que ver con la Bioquímica, la Química, la Farmacia, la Biología, la Biotecnología y la Medicina”, remarca. Se lo nota orgulloso.

Estos números se refuerzan con una iniciativa reciente: el lanzamiento del laboratorio experimental XLab. Se trata de una iniciativa pedagógica que consiste en que alumnos secundarios de la provincia de Santa Fe, puedan capacitarse asistiendo, entre una y tres semanas, a un instituto de investigación científica.

Apocalipsis now

En las charlas con los jóvenes suelen aparecer los grandes hitos de la ciencia y la investigación en el país. Nunca falta la mención a los descubrimientos en materia de fisiología y bioquímica del médico y farmacéutico Bernardo Houssay –Premio Nobel de Medicina en 1947 por su investigación sobre la influencia de la hipófisis en la distribución de glucosa (azúcar) en la sangre, clave para el diagnóstico de diabetes– y del médico, bioquímico y farmacéutico Luis Leloir que en 1970 obtuvo el Premio Nobel de Química, en reconocimiento al estudio de las glicoproteínas (proteínas unidas a uno o varios glúcidos) y la determinación de la causa de la enfermedad congénita llamada galactosemia.

Otro descubrimiento casi mítico fue el del químico César Milstein, quien con su estudio de las inmunoglobulinas aceleró el entendimiento de por qué la sangre produce anticuerpos. Milstein recibió el Nobel de Medicina en 1984.

Sin embargo, la historia de la ciencia en la Argentina no se reduce a la obtención de galardones internacionales. Representan, eso sí, momentos fundamentales. En materia de innovación tecnológica e investigación aplicada, los especialistas también resaltan el rol que tuvo el Estado durante los gobiernos de Perón, al crear instituciones como la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), el Instituto Balseiro de Bariloche, la Universidad Tecnológica Nacional (fundada como Universidad Obrera Nacional) y el Instituto Antártico.

Doctor en Bioquímica, titular del CONICET hasta la llegada del gobierno de Mauricio Macri, el diputado nacional Roberto Salvarezza (Unidad Ciudadana) destaca el estímulo estatal de aquellos años. “La década de los cincuenta fue el momento de la creación de los grandes organismos ligados a la ciencia y la tecnología. Fue la primera tanda, digamos. Perón crea en el ’51 el Consejo Nacional de Investigaciones Técnicas y Científicas (CONITYC, organismo desmantelado tras el golpe de la autodenominada Revolución Libertadora, en 1955). Es el antecedente del CONICET, que se funda ya en el ’57. En el ’56 y el ’57 también se crean el INTA y el INTI”, repasa Salvarezza.

En los últimos años, los logros científicos estuvieron nuevamente ligados a acciones de apoyo estatal. Salvarezza numera algunos hitos: “La construcción de satélites geostacionarios; la venta de reactores nucleares; las primeras semillas modificadas argentinas, como la soja tolerante a la sequía y a la salinidad, que fue desarrollada por la Universidad del Litoral y el CONICET. Y que es un desarrollo de (la doctora en Bioquímica) Raquel Chan”, detalla.

El diputado recuerda que la Argentina importa el 95% de las semillas que se utilizan en el agro –desde el tomate hasta la soja– comprándolas a multinacionales. “Por eso es un paso fundamental. Es una soja que se combina con un gen modificado del girasol y que en el año 2015 fue aprobada por el SENASA y la CONABIA (Comisión nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria)”, se exhibe.

Otro aporte del desarrollo científico a la economía argentina está concentrado en el área de combustibles y las energías. Se trata de Y-TEC, la empresa estatal de tecnología fundada en 2013 con participación de la petrolera YPF (51%) y el CONICET (49%). El paso siguiente era crear una empresa estatal de producción de fármacos que tomara el modelo de Y-TEC. ¿El objetivo? Producir remedios más baratos. “En el CONICET ya teníamos 32 patentes de medicamentos y vacunos: productos competitivos que no llegaban al mercado porque las empresas privadas no querían”, cuenta Salvarezza.

Pero, claro, algo pasó. “Pasaron cosas”, diría alguien.

El inicio del mandato de Cambiemos trajo consigo una paralización de lo que se suponía era una política de Estado: la promoción estatal a la ciencia y tecnología. “El presupuesto del CONICET de 2019 será, en términos nominales, el mismo de este año. Eso quiere decir que la retracción va a ser dantesca”, advierte Barrancos. “Queda claro que hoy el Estado lleva adelante una política de desaliento a la actividad científica”, concluye.

Desde Rosario, Fernández coincide con el diagnóstico pero también pone la lupa sobre la “corresponsabilidad” de la comunidad científica. Y desliza críticas para el ministro Lino Barañao, quien se mantuvo en el cargo a pesar de la desinversión y el –progresivo– vaciamiento.

“No hay política de Estado en materia de ciencia y tecnología. No hay fondos para mantener los institutos, tampoco para investigación, los recursos humanos ya no vienen sino que se empiezan a ir otra vez. Lo que pasó durante las gestiones de Néstor y Cristina Kirchner fue, sin duda, un punto de inflexión positivo. Pero el ministerio hoy está vaciado de fondos y de políticas científicas: es una cáscara vacía. Pero los científicos son corresponsables de lo que está pasando, ¿ok? Por no salir a informar a la gente sobre todo lo bueno que se hizo en ciencia y tecnología y explicar cómo todo eso impacta en su calidad de vida”, cuestiona.

Mientras reduce presupuestos y desalienta la actividad, la gestión PRO intenta en paralelo que los científicos se concentren en la llamada investigación aplicada en detrimento de la investigación básica. Todo en búsqueda de un “productivismo inmediato”.

“Parece que no conocieran la historia de la ciencia. El descubrimiento de la penicilina se produjo por desarrollos básicos. Otra anécdota a modo de ejemplo: los principios activos que tienen que ver con los pegamentos como el Poxipol fueron descubiertos por un señor que era biólogo y que estaba analizando el comportamiento de los crustáceos en Chile. Se dio cuenta de que los golpes de las olas del océano no terminaban con los crustáceos de las rocas. ¿Cómo lograban seguir adheridos? Había un principio químico que al entrar en contacto con otro se convertía en un adhesivo tan duradero”, explica Barrancos con pedagogía de docente.

La mirada de los científicos es cruda. El horizonte que ven no es alentador. “Rearticular todo lo que se está destruyendo costará muchísimo.

Porque el desarrollo científico raramente se comporta como un bólido: si vos lo interrumpís no es que apenas lo interrumpís, sino que retrocedés. Y ése es el problema. En ciencia, cuando se retroceden dos años, en realidad se está retrocediendo casi una década”, advierte Barrancos, quien reconoce con humor el tono apocalíptico, pero lo justifica: “Soy un poco dramática, pero es así”. ■

LA LUZ ARGENTINA

Desde los primeros ensayos sobre la calle Florida (en 1884) a la privatización de la matriz energética en manos del menemismo, que aún perdura como modelo, el servicio de luz en la Argentina estuvo mayormente en manos de monopolios extranjeros. La historia de la electricidad en Argentina está jalonada por escandalosos episodios de corrupción, irregularidades varias y contratos leoninos. En el medio, como siempre, los usuarios como víctimas.

Paula Bistagnino

Nació en Bella Vista en 1977. Estudió Ciencias de la Comunicación (Universidad de Buenos Aires) y periodismo (Escuela TEA). Trabajó y colaboró en *Página/12*, *Perfil*, *La mañana de Neuquén* y revista *Anfibia*. En 2015 ganó la Beca de Periodismo Cultural Gabriel García Márquez de la Fundación Nuevo Periodismo Iberoamericano (FNPI); en 2017 participó en *Voltios. La crisis energética y la deuda eléctrica* (Planeta), una investigación colectiva de 16 periodistas dirigida y editada por Leila Guerriero. Actualmente es editora de Agencia Presentes. (www.agenciapresentes.org).

Del farol a la lamparita

Corría el año 1886 y una noticia llegaba a Italia desde la Argentina: “*En La Plata se camina a vapor y luz eléctrica. Esta es la primera ciudad de Sudamérica iluminada toda por este sistema*”¹.

Esto lo escribía el periodista Arturo di Castellnuovo desde la capital de la provincia de Buenos Aires para el diario romano en el que trabajaba. El periodista italiano era uno de los muchos invitados especiales a la gran inauguración del primer sistema eléctrico de alumbrado público de la Argentina, a través de lámparas incandescentes, que era también el primero de la región: todavía los faroles de querosene o los de gas eran los que iluminaban no sólo las casas sino también las calles. Para ese entonces, casi todas las capitales latinoamericanas, y también en la nuestra, usaban este modo precario de iluminación.

Ese primer “sistema” fue el hecho fundante de la historia de la electricidad sudamericana y orgullo de la recién fundada ciudad de La Plata, que se anotaba ese hito en la loca carrera por el progreso. Fue un triunfo arrebatado desde la sombra a la siempre pionera Capital Federal: en 1884, las autoridades de Buenos habían traído al país a Walter Cassels, representante de la empresa estadounidense Brush Electric Company de Cleveland, para hacer los primeros ensayos de iluminación eléctrica en la calle Florida.

1- Web de la empresa Edelap, concesionaria de la distribución de la energía eléctrica en la ciudad de La Plata desde la privatización del servicio, en 1992 y por 99 años.



Pero, mientras los porteños dudaban entre invertir o no en la nueva tecnología, el gobernador Dardo Rocha, ni lerdo ni perezoso, aprovechó que Cassels ya estaba en el país y le ofreció un contrato de concesión para hacerlo de inmediato en la capital provincial.

Recién al año siguiente, en 1887, Buenos Aires hizo lo propio, y en 1888 se tendieron las primeras redes de distribución para prestar servicio de iluminación particular, mediante el uso de lámparas incandescentes: entre 1889 y 1890 se formó la primera empresa eléctrica, la Sociedad Anónima Compañía “Luz y Tracción Eléctrica del Río de la Plata”, integrada por los hermanos Cassels y con capitales británicos. En 1894 se funda la Compañía General de Electricidad de Buenos Aires.

La matriz energética en manos extranjeras

La noticia de que en el cono sur había un país enorme y casi virgen en materia eléctrica, atrajo capitales extranjeros. Expansionistas y monopólicos, con los alemanes a la cabeza, los inversores europeos vieron en estas tierras la posibilidad de un pingüe negocio: la Compañía Alemana Transatlántica de Electricidad (CATE) desembarcó en 1899 y absorbió las dos concesiones existentes con contratos de 25 años.

Después llegaron los capitales con los que se establecería la Compañía Ítalo-Argentina de Electricidad (CIAE); que a pesar de su nombre no eran ni italianos ni argentinos, sino suizos.

Entre las dos se repartieron todo el mercado porteño de generación y distribución eléctrica hasta 1921, cuando apareció en escena la Compañía Hispano Americana de Electricidad (CHADE), creada en España por un holding europeo que en pocos años se convirtió en la más poderosa.

Apenas una década después esta compañía protagonizaría el mayor escándalo de corrupción vinculado al negocio de la luz en el país.

Bajo esa primera matriz energética, llegaron los primeros conflictos: ya en la década del veinte se instaló la discusión por las tarifas excesivas y sin control, así como la multiplicación de quejas contra las empresas por abusos y ganancias ilícitas.

El resto del país –en el que había electricidad– estaba principalmente en manos de ANSEC, una subsidiaria de Electric Bond and Share Co (EBASCO), vinculada a la Banca Morgan de los Estados Unidos.

Así se formaba la primera matriz energética de la Argentina: cuatro empresas enormes se repartían el país. Ninguna era de capitales argentinos. Manejaban tanto la generación como la distribución y competían entre sí por los contratos de concesión que otorgaba el Estado; prestaban servicio sólo en las áreas redituables –las más habitadas–. A las empresas no se les exigía inversiones en generación, ni estándares de calidad en la prestación.

Bajo esa primera matriz, llegaron los primeros conflictos: ya en la década del veinte se instaló la discusión por las tarifas excesivas y sin control, así como la multiplicación de quejas contra las empresas por abusos y ganancias ilícitas.

Las concesiones monopólicas de medio siglo obtenidas por la CATE-CHADE –la Hispanoamericana absorbió a los alemanes– y por la CIAE llegaron al Concejo Deliberante de la Ciudad de Buenos Aires, donde se creó una comisión investigadora que concluyó que habían acumulado millones de pesos gracias al abuso en las tarifas de la electricidad.

El irregular surgimiento de la matriz energética trajo aparejado fuertes reclamos: en 1933 se forma la primera organización de consumidores: la Junta de Sociedades de Fomento y Centros Comerciales e Industriales Pro-Reducción de Tarifas Eléctricas, que encabezó las denuncias contra las prácticas monopólicas de las empresas y la incipiente corrupción, apañadas por el Poder Ejecutivo, a cargo de Marcelo T. de Alvear en ese momento.

Desde 1933, hasta el escándalo final en 1936, la energía eléctrica fue el caso de corrupción más discutido en el país y el que iba a quedar como paradigma de la llamada “década infame”. La UCR escondió los informes contra las empresas y presentó dos proyectos para extender las concesiones de las empresas por 50 años, además de los 50 que ya tenía cada una. Con la presencia de los ejecutivos de la CHADE-CADE en el recinto, comenzaron las sesiones parlamentarias. Los socialistas se retiraron del debate en bloque y se abrió una interna en la UCR: un sector del partido, con un joven Arturo Frondizi a la cabeza, intentó frenar el proyecto.

El historiador radical Félix Luna² recreó uno de los debates de esos días, en los que el presidente Marcelo T. de Alvear –que estaba pensando en cómo financiar su candidatura presidencial para el año siguiente– estalló contra el legislador Frondizi y, casi a los gritos, le dijo:

–¿Quién me va a dar el dinero que necesitaré para gobernar?
¿Usted me lo va a dar, acaso?

Con escándalo y todo, las empresas recibieron la extensión de sus concesiones.

Del monopolio extranjero a la estatización: dos décadas de transición

Hubo que esperar hasta 1958 para que la matriz energética se reconvirtiera. Ese año, el ex legislador Frondizi llegó a la presidencia y creó SEGBA: Servicios Eléctricos del Gran Buenos Aires, la primera empresa pública para la generación y distribución de electricidad en Capital Federal y Gran Buenos Aires.

El camino hasta ahí se construyó en las dos décadas previas: la decadencia del modelo monopólico en manos de capitales extranjeros había comenzado y el debate –hasta entonces nunca dado– se tornó inevitable: ¿cuál era, en todo caso, el mejor modelo para un servicio público tan elemental como lo es la electricidad? De todas formas, la transformación fue en etapas y con iniciativas sueltas más parecidas a parches de emergencia que a políticas de Estado. El primer paso fue en 1943 con la creación de la primera Dirección Nacional de la Energía por decreto del presidente de facto Edelmiro Farrell, que ya tenía en mente la

2- Luna, Félix, "Un intervalo para la CHADE", en Alvear. *Las luchas populares en la década del 30*. Buenos Aires, Shapire, 1975.

nacionalización de todos los servicios públicos que luego Juan Domingo Perón ejecutaría, salvo en dos casos: la CADE y la CIAE lograron sobrevivir –y continuaron sus concesiones hasta su fin– al proceso de centralización de la política energética en manos del Estado que Perón puso en marcha con la creación de la Dirección de Agua y Energía Eléctrica (DAyEE) que tres años después, creada la figura de “Empresa del Estado”, pasaría a ser Agua y Energía Eléctrica (AyE). Eso, sumado a la adquisición por el Estado de empresas de generación, transporte y distribución en el interior del país, y la incorporación de un artículo en la Constitución Nacional de 1949, el 40, que declaró “un deber impostergable del gobierno nacional” el estudio del tema con el fin de lograr “el abaratamiento y mayor difusión del uso de la electricidad en la República” conformaron un primer sistema estatal.

El mercado eléctrico quedó así: SEGBA –primero mixta y luego totalmente estatal– tenía a su cargo la generación, transmisión y distribución en la Ciudad de Buenos Aires y partidos colindantes, o sea, la mitad del país. Agua y Energía Eléctrica operaba las centrales de generación, transportaba y distribuía en gran parte del interior del país. Todo se articulaba con las otras grandes empresas del Estado: Obras Sanitarias, YPF y Gas del Estado.

Con cambios durante la dictadura, que cedió a algunas provincias la subtransmisión, la distribución y ciertas plantas de generación, este esquema es el que estuvo vigente hasta la crisis del verano del 89, que hizo eclosión al unirse a la crisis hiperinflacionaria y a la amenaza militar, durante el último tramo del gobierno de Raúl Alfonsín (1983-1989).

Crisis y reprivatización: el modelo hasta hoy

Durante cuatro meses, entre diciembre de 1988 y abril de 1989, como si se tratara de una epidemia que lo iba tomando todo, la oscuridad inundaba las cenas familiares, los pasillos de los edificios, las oficinas, las habitaciones de los enfermos, las avenidas y los barrios, los bares, la vida. Por primera vez la Argentina no podía garantizar luz en su principal metrópolis: Buenos Aires y alrededores. A lo largo de aquel verano infernal e inolvidable, se implementaron cortes programados que enervaron a los usuarios. Fueron muchas las razones de aquella implosión de SEGBA y, con ella, de todo el modelo estatal, el único que Argentina tuvo en más de un siglo de historia eléctrica. Pero hubo una clave: la dictadura cívico-militar tuvo un método de financiamiento basado en tomar deuda externa a través de las empresas estatales y SEGBA había sido una de las preferidas para eso.

En plena crisis, el presidente Alfonsín –durante una visita a Atucha– admitió que no podían salvar el sistema estatal: habían tenido que elegir y la electricidad no había sido la prioridad. El país tenía problemas más graves.

Durante toda la crisis hubo un dilema: las empresas públicas perdían sumas siderales de dinero y provocaban un enorme déficit fiscal. Si se imprimía dinero para enjugar el déficit, aumentaba la inflación. Pero si se ajustaban las tarifas, también subía la inflación, con el plus de la irritación de la gente. “Era un callejón sin salida”, explica casi tres décadas después Rodolfo Terragno, entonces en el Ministerio de Obras y Servicios Públicos³, que fue quien propuso el ingreso de capitales privados para salvar la situación.

**Durante cuatro meses,
entre diciembre de 1988 y
abril de 1989, como si se
tratara de una epidemia
que lo iba tomando todo,
la oscuridad inundaba
las cenas familiares,
los pasillos de los
edificios, las oficinas,
las habitaciones de los
enfermos, las avenidas
y los barrios, los bares,
la vida.**

Carlos Saúl Menem (1989-1999), aplicó un modelo mucho más salvaje: la Ley 24065, de enero de 1992, que desintegró lo que era una matriz vertical e integrada en tres segmentos independientes: generación, transporte y distribución. SEGBA, con 22 mil empleados y 4.500.000 clientes fue dividida en siete unidades de negocios diferenciadas según el tipo de actividad: así desembarcaron, licitadas a través de concursos públicos internacionales en 1992, Edenor (con mayoría francesa), Edesur (argentina y chilena) y Edelap (argentina y estadounidense). Las tres obtuvieron concesiones de 95 años. Aún les quedan 69. La historia continúa. ■

3- Guerriero, Leila (ed.). Varios autores. Voltios. La crisis energética y la deuda eléctrica. Buenos Aires, Planeta, 2017.

ENERGÍA NUCLEAR

La República Argentina fue pionera y se encuentra a la cabeza del desarrollo nuclear en Latinoamérica. Luego del fin de la Segunda Guerra Mundial, la llegada al país de científicos europeos fue el punto de partida de una serie de innovaciones y proyectos que señalarían el camino para el campo de la investigación atómica que hoy se encuentra en plena vigencia

A Teo, núcleo de la realidad efectiva

Juan Pedrosa

Nació en Mar del Plata en 1983. Es docente y secretario de investigación de la Universidad Nacional de Hurlingham. Estudió física en la Universidad Nacional de Mar del Plata y en el Instituto Sábató, de la Comisión Nacional de Energía Atómica y la Universidad Nacional de San Martín.

El 2018 nos recibió con una noticia fuera de libreto, no muy destacada por los medios de comunicación, interesados en brindar *tips* para combatir las altas temperaturas del enero argentino, o en predecir los ganadores del Premio Estrella de Mar. La empresa rionegrina INVAP SE acababa de ganar la licitación para la construcción de un reactor de investigación y producción de radioisótopos para usos medicinales en Petten, una pequeña ciudad del norte de Holanda. Esto no representaba un hecho azaroso teniendo en cuenta procesos análogos de INVAP en Australia, Argelia, Egipto, Perú y el reactor escuela RA-6, del Centro Atómico Bariloche de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA).

Precisamente la ciudad de San Carlos de Bariloche constituye el escenario en donde se llevó a cabo la función inaugural del desarrollo nuclear en la República Argentina, área estratégica que hoy la tiene como líder en Latinoamérica, con tres centrales nucleares en funcionamiento, un prototipo de reactor de baja potencia de diseño nacional y otro multipropósito en construcción, decenas de centros de medicina nuclear y radioterapia públicos en funcionamiento y la posibilidad de aplicar la tecnología nuclear con fines pacíficos a estudios ambientales, la agricultura, el arte, la salud, la ciencia de materiales, entre otros usos.

La energía atómica tuvo como carta de presentación internacional a los únicos dos episodios nucleares que intencionalmente afectaron a poblaciones civiles a lo largo de la historia. Las bombas Little Boy y Fat Man lanzadas por Estados Unidos en agosto de 1945 sobre las ciudades japonesas de Hiroshima y Nagasaki, respectivamente, decretaron el final de la Segunda Guerra Mundial y el inicio de la Guerra Fría.



De allí en adelante la carrera nuclear fue una de las batallas principales entre Estados Unidos y la Unión Soviética por la dominación de la tecnología y generación de hipótesis de conflicto, alcanzándose los dos mil ensayos (bombas) nucleares efectuados en territorios sin población, en algunos casos con energías involucradas mil veces superiores a las inaugurales. En la República Argentina, impulsora de una política de no alineación conocida como *Tercera Posición*, la cuestión nuclear aparece a priori como una situación digna de la dramaturgia

contemporánea, que culminó con el posicionamiento de una nación periférica al frente de la soberanía tecnológica a nivel continental. La posguerra trajo a Argentina un flujo de científicos europeos que encontraron, principalmente en el campo de la aeronáutica, una posibilidad de desarrollo profesional. El caso más peculiar llegó por recomendación del ingeniero alemán Kurt Tank, trabajador de la Fábrica Militar de Aviones de Córdoba, sitio en donde se diseñó el primer avión propulsado por un motor a reacción de Sudamérica, el Pulqui.

En ese primer encuentro y sin desperdiciar el tiempo, Richter ofrece a Perón la posibilidad de crear un “pequeñísimo Sol en Argentina”, esto es, la posibilidad de generar energía utilizando como combustible el hidrógeno.

La intermediación de Tank generó que el 24 de agosto de 1948 se reunieran en Buenos Aires el general Juan Domingo Perón y el Dr. Ronald Richter, físico austríaco especializado en energía nuclear. En ese primer encuentro y sin desperdiciar el tiempo, Richter ofrece a Perón la posibilidad de crear un “pequeñísimo Sol en Argentina”, esto es, la posibilidad de generar energía utilizando como combustible el hidrógeno, elemento de mayor abundancia en la naturaleza.

Este fenómeno, conocido como fusión nuclear, consiste en la unión de dos núcleos atómicos de peso liviano que al juntarse liberan energía. La forma conocida de producir energía a través de la reacción de dos núcleos atómicos (la de Hiroshima y Nagasaki) era la fisión nuclear, es decir, la división de núcleos pesados en componentes de menor peso y la consecuente liberación de enormes cantidades de energía.

La propuesta de Richter a Perón representaba la posibilidad de emular fenómenos que ocurren en el sol, de manera controlada, generando energía a un costo notablemente inferior a los estándares usuales, situando a Argentina a la vanguardia del desarrollo científico y tecnológico internacional. No obstante, el posicionamiento geopolítico en una época en la cual la dominación de tecnologías pesadas (espacial, defensa, telecomunicaciones) resultaba estratégica, llevar adelante trabajos en física nuclear representaba un salto de calidad considerable, dado que era un tema de punta, simultáneo al desarrollo de las dos teorías de la ciencia más revolucionarias de la contemporaneidad, nacidas a principios del siglo pasado: la mecánica cuántica y la teoría especial de la relatividad. La tentación fue irresistible y lógicamente el general Perón aceptó con entusiasmo la propuesta de Richter, poniendo a disposición todos los recursos humanos,

equipamiento e infraestructura que el austríaco considerase necesario.

Con Richter y su familia instalados en Argentina, el paso siguiente fue buscar un lugar en donde construir los laboratorios para el pleno desarrollo del proyecto. Las sierras cordobesas fueron la primera sede del laboratorio del austríaco, aunque, al poco tiempo, tras una denuncia de sabotaje y un potencial peligro de la confidencialidad del trabajo de Richter, Perón tomó la decisión de establecerlo en la Patagonia, acompañando la política de poblar ese territorio.

El sitio elegido fue Huemul, una pequeña isla sobre el imponente lago Nahuel Huapi, frente a Playa Bonita, a siete kilómetros del centro de Bariloche.

El secreto del proyecto, condición *sine qua non* solicitada por Richter, quedaba garantizado con la seguridad al mando del Segundo Batallón del Regimiento 21 de Infantería de Montaña y permitiendo sólo el ingreso a la isla del presidente Perón, los generales Lucero, Plantamura y González, además del equipo técnico elegido por el austríaco. De este modo, en junio de 1949 la isla Huemul se convertía en la sede del primer laboratorio occidental de investigación oficial en temas de fusión nuclear controlada.

Para 1950, Richter ya contaba con la ciudadanía argentina y el presidente, mediante el Decreto 10.936 había creado la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), destinataria de los fondos del proyecto. En abril de ese año la isla recibió la ilustre visita del presidente y su esposa, Eva Duarte, quienes recorrieron junto a Richter y su esposa Ilse los sitios correspondientes a los laboratorios, quedando especialmente asombrados por el inmenso tamaño del encofrado finalizado del reactor principal, de 12 metros de diámetro y 12 metros de altura. Ese mismo reactor que una vez desencofrado, y tras veinte mil bolsas de cemento, Richter mandó a demoler al no quedar conforme con la disposición de los tubos radiales internos. El enigma Richter comenzaba a manifestarse. Alrededor del físico crecía la incertidumbre y la desconfianza, al mismo ritmo que su paranoia, encontrando espionaje en cada acto ajeno. En ese contexto, la Planta Piloto de Energía Atómica Huemul avanzaba en obras y experimentos, contando con fondos permanentes del Estado.

No obstante, el clima enrarecido reinante en Huemul, el 24 de marzo de 1951 los periodistas reunidos en conferencia de prensa por el presidente Perón fueron testigos del quizás más extraordinario anuncio proveniente de la Casa Rosada: “el 16 de febrero de 1951 (...) se llevaron a cabo reacciones termonucleares bajo condiciones de control en escala técnica”. El breve anuncio del presidente obtuvo su grandilocuencia en la difusión nacional e internacional inmediata del mismo.

A los medios nacionales, oficialistas y opositores, se le sumaron columnas y comentarios casi diarios en The Times (Londres) y el New York Times, además de las entrevistas a expertos como W. Heisenberg y Enrico Fermi, dos de los científicos más destacados del siglo XX, que dudaban de los resultados obtenidos en la Patagonia.

Cuatro días más tarde al anuncio de Perón, Richter recibió en el Salón Blanco de la Casa de Gobierno la medalla peronista y el Doctorado Honoris Causa de la Universidad de Buenos Aires. Sin embargo, la desconfianza de los expertos internacionales estimulaba a científicos nacionales, que dudaban de la verosimilitud del anuncio, a acercarse a Perón para develar el misterio.

Tras un vertiginoso año en donde se sucedieron un intento fallido de golpe a cargo del General Luciano Benjamín Menéndez, la asunción de su segundo mandato presidencial y la muerte de su esposa, Perón aceptó crear una comisión investigadora de las actividades del sitio Huemul, con el fin de encontrar un diagnóstico de la situación con rigor científico. Los miembros de dicha comisión fueron los ingenieros Mario Bángora y Otto Gamba, el cura Pedro Bussolini (del Observatorio San Miguel), el Capitán Manuel Beninson y el joven físico que regresó especialmente de una estadía posdoctoral en Manchester: José Balseiro. Precisamente este último fue el autor de un informe (que hoy lleva su nombre) en donde se detalla técnicamente la inviabilidad de lo propuesto por Richter.

El final del Proyecto Huemul fue anunciado poco tiempo después de los informes. Sin embargo, el legado de haber apostado al desarrollo de una tecnología de punta perdura hasta hoy, setenta años después de Huemul. Luego de la cancelación de las actividades en la isla, se inauguró en la sede del barrio porteño de Núñez de la CNEA un sincrociclotrón, clave en el descubrimiento de veintidós nuevos radionucleidos y, posteriormente, el Instituto de Física de Bariloche (hoy Instituto Balseiro), que hace más de sesenta años forma físicos e ingenieros nucleares. La visión del presidente Perón de apostar a la ciencia nuclear desde la periferia hoy sitúa a nuestro país como el mayor exponente en este campo en América Latina.

Como no podía ser de otro modo, el caso Richter tiene su capítulo en el *Libro Negro de la Segunda Tiranía* publicación oficial de la llamada Revolución Libertadora para la difusión masiva del antiperonismo. En su apartado “Corrupción y Desorden”, se hace hincapié en los costos de Huemul y en cómo se dejó engañar al “dictador” en perjuicio del pueblo argentino, sin mención alguna al estado del arte en materia nuclear en Argentina que para 1956 registraba avances en descubrimientos de radioisótopos, desarrollo de la radioquímica,

la formación de físicos y los preparativos para la construcción del primer reactor de investigación de Latinoamérica (RA-1), que hoy está celebrando sus primeros 60 años, pergeñado estratégicamente por el Prof. Jorge Sabato.

La ciudad de San Carlos de Bariloche constituye el escenario en donde se llevó a cabo la función inaugural del desarrollo nuclear en la República Argentina, área estratégica que hoy la tiene como líder en Latinoamérica, con tres centrales nucleares en funcionamiento.

El *affaire* Richter también tiene sus representaciones musicales, literarias y cinematográficas. La ópera documental *Richter*, de Mario Lorenz y Esteban Buch, se estrenó en el año 2003 en el teatro Colón.

El Dr. Mario Mariscotti fue el pionero en la difusión de la historia con su libro *El secreto atómico de Huemul*, bibliografía de cabecera para conocer los actores, episodios y desenlaces; asimismo, Richter fue objeto de estudio de tesis de maestría y doctorado en antropología, filosofía y gestión de la ciencia y la tecnología en la Universidad de Buenos Aires. La Universidad Nacional de Villa María produjo un cortometraje tendiente a mostrar el corolario de la llegada de Richter a la Argentina, esto es, el desarrollo y posicionamiento internacional de nuestro país en materia nuclear.

En cuanto a largometrajes, el inefable History Channel transmitió con poco éxito su *Projekt Huemul. El cuarto Reich en Argentina*, tomando como texto madre *El Libro Negro de la Segunda Tiranía*. El cine nacional le dedicó su página de ficción con *Sueños Atómicos*, que protagonizó el recordado actor Ulises Dumont.

El fenómeno atómico y el peronismo se dieron a conocer en 1945. Hoy Argentina maneja la tecnología nuclear con fines pacíficos gracias a una visión estratégica y una decisión política que tuvo como episodio fundacional una bella historia, digna de ser contada. ■

CLEMENTINA

LA MADRE DE NUESTRAS COMPUTADORAS

La primera computadora que llegó a estas tierras fue bautizada como "Clementina".

Gracias a la inspiración y el arrojo de un grupo de visionarios como Manuel Sadosky, hoy tenemos como resultado la consolidación de la informática como poderosa industria.

Jorge Aliaga

Nació en San Miguel, Provincia de Buenos Aires. Estudió física y es profesor titular de la UNAHUR, profesor asociado de la UBA e investigador independiente del CONICET. Fue decano de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA (2006-2014) y subsecretario de Evaluación Institucional (MinCyT) (2015). Es secretario de Planificación y Evaluación Institucional de la UNAHUR.

En el año 2016, según la Cámara de la Industria Argentina del Software (CESSI), la industria informática tuvo más de 93 mil empleos registrados con ventas por 3.400 millones de dólares, de los cuales más de 1.300 ingresaron desde el exterior. La informática es una de las áreas en las que el país se destaca claramente, tanto por la generación de puestos de trabajo, con buenos ingresos, como por el aporte de divisas a la economía.

Una parte del crecimiento del sector se debe a la decisión política de haber aprobado, en el año 2004, la Ley 25.922 de Promoción de la Industria del Software, parcialmente modificada por la Ley 26.692 del año 2011. Esta norma otorga hasta el 31 de diciembre del año 2019 desgravaciones impositivas y reintegros a las empresas del sector que inviertan en investigación y desarrollo, y, además, exporten.

Pero el origen de la actual pujanza de la informática se remonta a una decisión tomada por un grupo de visionarios en el año 1957. A fines de ese año el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (Exactas-UBA) comienza a sesionar como órgano de cogobierno en el marco de la autonomía universitaria.



En la primera sesión, el 18 de noviembre de 1957, se aprueba la creación de un Instituto de Cálculo “donde se cultive la Matemática Aplicada y, en particular, los métodos de cálculo numérico y disciplinas conexas, condicionadas por la utilización de computadoras electrónicas”.

Entre los presentes se encontraban el Decano Rolando García, Simón Altmann, Rodolfo Bush, Juan José Giambiagi, Félix González Bonorino y Alberto González Domínguez. García, que había participado en 1955 de la creación de la Universidad Nacional del Sur con Vicente Fatone y luego había sido designado director del Servicio Meteorológico Nacional. Tenía entonces 38 años.

En esa misma reunión se designa una comisión integrada por González Domínguez, Altmann y Manuel Sadosky para que estudien la organización y gobierno del Instituto, y presenten un proyecto de reglamentación y plan de necesidades en breve plazo.

García señala en esa sesión que sería muy importante

estudiar la posibilidad de adquirir una computadora electrónica. El costo de la misma se estimó en aproximadamente 8.000.000 m/n., al cambio oficial, y se evaluó que el mismo podría ser financiado por la Facultad, la Comisión Nacional de la Energía Atómica, el Instituto Geográfico Militar, el Servicio Meteorológico Nacional y otras reparaciones que necesitaran resolver problemas en sus respectivos campos de especialización.

Visto a la distancia, la decisión tomada fue de tanto arrojo que podría ser considerada como una locura. La Facultad ocupaba un edificio histórico en Perú 222, en la Manzana de las Luces de la Ciudad de Buenos Aires, a dos cuadras de Plaza de Mayo. Hacía pocos años que se había separado de las Facultades de Arquitectura e Ingeniería, que tenían muchos más alumnos. Es decir que era una Facultad chica y con poco peso en la estructura política de la Universidad. En las instalaciones no había espacio desocupado y el existente estaba en un estado de obsolescencia y deterioro, propio de un edificio de la época de la colonia.

El origen de la actual pujanza de la informática se remonta a una decisión tomada por un grupo de visionarios. En 1957 el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires comienza a sesionar como órgano de cogobierno en el marco de la autonomía universitaria.

Ante los evidentes problemas edilicios, en esa misma sesión también se propuso obtener un nuevo predio y construir en él nuevos edificios. Luego de varias idas y vueltas, el gobierno nacional le otorgó a la Universidad de Buenos Aires los terrenos ubicados frente a la cancha del Club River Plate, en el barrio de Núñez, espacio que se transformaría en la Ciudad Universitaria.

En agosto del año 1958, el Poder Ejecutivo Nacional firmó el decreto de cesión de la propiedad. En ese entonces no existían las avenidas Intendente Cantilo e Intendente Lugones. El acceso vehicular se realizaba desde un paso a nivel del Ferrocarril Belgrano Norte, ubicado en la prolongación de la calle La Pampa. Se tomaba una calle que llegaba hasta el río, se rodeaba el Balneario Norte (privatizado en los años 1990 y que hoy ocupan Parque Norte y Tierra Santa) por la costa y se entraba al predio por la Avenida Intendente Güiraldes. También se podía llegar caminando desde la Estación Balneario (luego denominada Raúl Scalabrini Ortiz, hoy reemplazada por la estación Ciudad Universitaria construida unos ochocientos metros más al norte, frente a la cancha de River Plate) del Ferrocarril Belgrano. A Ciudad Universitaria no llegaba ninguna línea de colectivos.

En los primeros meses del año 1959 se inicia la limpieza del terreno, las tareas de pilotaje y la construcción del primer edificio, denominado Pabellón I, donde se ubicarían los Departamentos de Física, Matemática y Meteorología, y el Instituto de Cálculo.

Una construcción de 26.000 m² que se inauguró en el año 1962 y en el que desde el año 1963 se comenzó a dictar cursos.

En paralelo, a comienzos del año 1958, la comisión compuesta por González Domínguez, Altmann y Sadosky elaboró los pliegos para la compra de la computadora. Alberto González Domínguez tenía en ese momento 54 años, era un prestigioso matemático, reconocido internacionalmente, pero no tenía experiencia de trabajo con computadoras. Manuel Sadosky también era matemático y había realizado estadias en Francia y en Italia, entre 1947 y 1949. Sadosky, con 44 años, tenía conciencia de la importancia de las computadoras en el desarrollo de la investigación científica pero tampoco tenía experiencia en el uso de las mismas. En cambio, Simón Altmann, en ese momento con 34 años, era químico y se había doctorado en física en la Universidad de Londres.

En su estadía en Manchester había trabajado con una computadora Ferranti Mark I. No sólo era el único con experiencia en el uso de computadoras en la comisión, sino posiblemente en el país.

A la licitación fueron invitadas 20 empresas y se presentaron 6 con 16 propuestas, de las cuales solamente 4 satisfacían las especificaciones de los pliegos licitatorios: I.B.M. Nº 704, Philco 1100 y dos modelos Mercury de la empresa Ferranti. El modelo propuesto por Philco tenía transistores y las otras funcionaban con válvulas. Finalmente se decidió comprar la oferta de la Mercury, de menor memoria dado que era la más barata. Una estimación del costo de la computadora a valores actuales es de aproximadamente tres millones de dólares.

Luego de diversas gestiones se logró en el mes de octubre de 1958 que el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) aportara los fondos. Cabe mencionar que el decano de Exactas-UBA, Rolando García, era al mismo tiempo vicepresidente del CONICET. Inmediatamente se encargó la computadora, que debía ser construida a pedido. Para tomar dimensión de la importancia de esta compra cabe destacar que un año antes la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN), con sede en Ginebra (Suiza), había adquirido un modelo igual.

La computadora estaba compuesta por miles de válvulas ubicadas en gabinetes metálicos de 15 m de largo por 30 cm de ancho y 1,80 m de alto, aproximadamente. El peso total era de varias toneladas y el consumo eléctrico de 12 kW. Si bien su poder de cómputo era mucho menor que el de cualquier computadora actual, representaba un avance enorme para la época.

La computadora llegó al puerto de Buenos Aires el 24 de noviembre de 1960 y el 7 de diciembre fue instalada en el sector sur del segundo piso del Pabellón I de Ciudad Universitaria, al que todavía se accedía a través de tabloneros.



Luego de un período de ajuste, la máquina comenzó a funcionar el 15 de mayo de 1961. En marzo del año 1963 comenzó el dictado de la primera carrera de informática de la región, que otorgaba el título de Programador Científico.

Al momento de comenzar las actividades, fue designado director del Instituto Manuel Sadosky y como secretaria técnica la Dra. Rebeca Cherep de Guber, quien tendría un rol fundamental en el funcionamiento diario del centro. Además de la formación de programadores, el Instituto comenzó a prestar servicio de cálculo. Los trabajos realizados incluyeron temas como métodos numéricos en ecuaciones diferenciales ordinarias, hidráulica fluvial, astronomía, simulación numérica en recursos hídricos, optimización, economía matemática. El Dr. Pedro Zadunaisky lideró el estudio de la trayectoria del cometa Halley, se diseñaron modelos matemáticos hidrológicos y Oscar Varsavsky impulsó los modelos econométricos. También se desarrollaron lenguajes de programación y se hicieron estudios para otras instituciones como el Instituto de Investigaciones Antisísmicas de la Universidad Nacional de Cuyo, la Comisión Nacional de Energía Atómica y el Servicio Meteorológico Nacional o empresas como Ducilo, Fiplasto y Shell.

La computadora tenía la capacidad de emitir sonidos al finalizar un cálculo, y estaba inicialmente programada para entonar las estrofas de la canción popular norteamericana "Oh My Darling, Clementine". De allí quedó el apodo de "Clementina", si bien después fue programada para modular tangos.

En esos años, el Ing. Humberto Ciancaglini impulsó la

construcción de la "Computadora Electrónica de la Facultad de Ingeniería de Buenos Aires" (CEFIBA) y el Ing. Jorge Santos la del "Computador Electrónico de la Universidad Nacional del Sur" (CEUNS). Ambos proyectos iniciaron el desarrollo de la ingeniería electrónica nacional, pero el crecimiento de la industria asociada tuvo su ocaso con las políticas liberales impulsadas por la dictadura cívico-militar de 1976-1983 y su ministro de economía José Alfredo Martínez de Hoz.

La computadora llegó al puerto de Buenos Aires el 24 de noviembre de 1960 y el 7 de diciembre fue instalada en el sector sur del segundo piso del Pabellón I de Ciudad Universitaria, al que todavía se accedía a través de tablones. La máquina comenzó a funcionar el 15 de mayo de 1961.

Los primeros egresados de la carrera de Programador Científico finalizaron sus estudios en junio de 1966, días antes de la Noche de los Bastones Largos, ocurrida el 29 de julio de 1966. Ese día la dictadura encabezada por el Gral. Juan Carlos Onganía intervino las Universidades Nacionales, anuló la autonomía y reprimió salvajemente a docentes y estudiantes. En respuesta a este hecho presentó su renuncia el 70% de los docentes de Exactas-UBA, entre ellos todos los investigadores del Instituto de Cálculo.

Para ese momento ya se habían iniciado los trámites para la compra de una nueva computadora, dado que Clementina ya era obsoleta. Ante el desmantelamiento del cuerpo de docentes-investigadores, esos proyectos se abandonaron y finalmente Clementina fue apagada en el año 1970. Si bien por más de una década la facultad no contó con otra computadora, la carrera se siguió dictando y fue la semilla que generó otras ofertas académicas en diversas universidades de todo el país. ■

AUNQUE LLUEVA O TRUENE

Se ha hecho costumbre que el Servicio Meteorológico Nacional nos brinde a través de los medios un parte diario de las condiciones del tiempo.

Detrás de la sequedad de los datos, hay un intrincado engranaje sostenido por notables profesionales que custodian el sólido prestigio que la meteorología argentina ha sabido ganar en el plano mundial.

Emilia Erbeta

Nació en 1984 en Bahía Blanca.
Trabaja como periodista freelance desde 2010 y da clases en la escuela de periodismo TEA.

La aventura en el aire. El globosonda de cada día

Son las tres de la tarde del primer jueves de abril. El otoño acaba de empezar y en Buenos Aires la temperatura supera los 30 grados. Mientras la ciudad se adormece en un verano que ya es demasiado largo, en un predio al aire libre dos hombres sostienen un globo de helio gigante. Están en el parque verde que rodea las oficinas del Servicio Meteorológico Nacional que funcionan donde alguna vez estuvieron los hangares de la Fuerza Aérea, en un gran terreno cerca de Aeroparque y de Ciudad Universitaria. Radiosondistas se llaman estos hombres y lo que tienen en sus manos es un globosonda, una especie de piñata de látex que viajará varias horas hasta llegar a los 20 kilómetros de alto, con una micro estación meteorológica colgada en la punta que transmitirá información durante todo el recorrido.



A esa altura la presión de los gases atmosféricos la va a inflar cada vez más, hasta explotarla. El látex reventado y el dispositivo electrónico se van a perder para siempre, pero para ese momento los datos que registró en su viaje -velocidad e intensidad del viento, humedad, temperatura, presión, etc.- ya estarán guardados en las computadoras del SMN. Mientras preparan el lanzamiento, Cindy Fernández, una meteoróloga de 32 años que forma parte del área de difusión del Servicio, los observa. Es de La Pampa y estudió meteorología porque siempre le fascinó que su abuelo supiera que iba a haber viento si el horizonte se veía naranja: ahora ya sabe que eso tiene que ver con el

efecto óptico del polvo levantado a lo lejos. “Deben estar haciendo una capacitación”, aclara. “Porque nosotros tiramos globosonda desde 8 estaciones meteorológicas de todo el país, una vez al día, pero a las Ocho estaciones, todos los días, a las nueve de la mañana: nada de esto es un capricho.

Como miembro de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), el SMN es parte de una de las redes de colaboración internacional más aceitada del mundo, un engranaje en el que 185 países comparten información las 24 horas sobre el estado de la atmósfera y los océanos, las dos grandes masas de fluidos que en su interacción determinan el estado del tiempo en todo el mundo.

El servicio meteorológico argentino es uno de los más antiguos del mundo: Argentina fue el tercer país en tener una institución de este tipo, después de Hungría y Estados Unidos.

Como Cindy, la mayoría de los meteorólogos estudian la primera capa de la atmósfera, la tropósfera: desde el suelo hasta los 10 o 15 kilómetros de altura, donde se desarrollan todos los fenómenos climáticos. En sus distintas escalas -desde la micrometeorología, que estudia fenómenos en un lapso breve en radios pequeños; hasta la climática, que estudia la variabilidad a través de las décadas- la meteorología es física aplicada: con ecuaciones matemáticas, los meteorólogos interpretan y predicen el comportamiento de la atmósfera, la masa gaseosa más inestable que existe. Ecuaciones, entonces, para predecir en medio del caos.

Sarmiento, Padre de la Meteorología

El servicio meteorológico argentino es uno de los más antiguos del mundo: Argentina fue el tercer país en tener una institución de este tipo, después de Hungría y Estados Unidos. En 1872 Domingo F. Sarmiento creó la Oficina Meteorológica Argentina, mientras que un decreto de 1945 la convirtió en el Servicio Meteorológico Nacional. Pero la preocupación por conocer y predecir el estado del tiempo había empezado en Argentina mucho antes: los primeros registros de observaciones meteorológicas aparecen en el Telégrafo Mercantil, el primer diario editado en Buenos Aires, que publicó informes sobre las condiciones del tiempo desde 1801.

Nuestra ubicación -en latitudes medias, donde se registran más variaciones atmosféricas por la cercanía a los polos- y la importancia de la agricultura y la ganadería para la economía nacional explican por qué por acá siempre fue importante saber cómo iba a amanecer al día siguiente.

En Argentina hay unas 125 estaciones meteorológicas.

Otras seis operan en la Antártida: la primera instalación argentina en el continente austral, en 1904, fue el Observatorio Meteorológico y Geomagnético Orcadas del Sur. Dos años después, en 1906, se inauguró en Villa Ortúzar el Observatorio Central de Buenos Aires, que todavía está en funcionamiento. Todos los días del año, una vez por hora, de día y de noche, en cada una de estas 125 estaciones, un observador meteorológico sale al aire libre y registra en una planilla los valores que en ese momento señalan los instrumentos: la humedad, la temperatura, la presión, la velocidad e intensidad del viento, la cantidad de horas de sol. Un heliógrafo funciona como una lupa: es una esfera de vidrio rodeada por una faja de papel que se quema cuando hay sol pleno. Los pluviómetros registran la cantidad de lluvia caída. Las veletas miden la dirección del viento y el anemómetro, la intensidad. Adentro del abrigo meteorológico, una pequeña caja pintada de blanco con puertas a las que nunca les da el sol directo, están los termómetros, que registran la temperatura del aire, y los barómetros, que miden la presión atmosférica. La medición tiene su coreografía. Cindy Fernández insiste: cada movimiento es parte de un protocolo internacional y para que los datos sean confiables debe cumplirse a rajatabla, en todas las estaciones meteorológicas del planeta, desde la más sofisticada a la más remota.

Las estaciones registran el estado de los primeros metros de la atmósfera. En su viaje, los globosondas buscan otros datos para llenar las ecuaciones: información en vertical, del suelo hacia las nubes. De la detección de lluvias se encargan los radares y los sensores remotos. Las imágenes satelitales permiten ver cómo se forma una tormenta, cómo avanza una nube de ceniza o cómo se mueve una corriente oceánica. Argentina cuenta con radares y sensores remotos, pero no tiene un satélite meteorológico propio: cada quince minutos recibe imágenes del GOES 16, puesto en órbita por Estados Unidos en 2016.

El camino del dato

“Nosotros los llamamos el camino del dato”, dice Fernández para explicar cómo unos números en una planilla se convierten en un pronóstico a 5 días. “Los observadores nos envían las mediciones y desde acá las enviamos a Washington, donde se procesan los datos de todas las estaciones del mundo y se ingresan en unas supercomputadoras. Con eso se hacen correr los modelos meteorológicos”. La aparición en los ochenta de estas supercomputadoras de las que habla Fernández fueron revolucionarias para la meteorología porque abrieron

una nueva posibilidad: la de armar modelos numéricos que funcionan como “simuladores” y sirven para saber cómo puede comportarse la atmósfera a partir de ciertas condiciones iniciales. Algunos modelos son mejores para pronosticar vientos, otros para predecir tormentas, lluvias u olas de calor. La palabra clave es “pueden”: más allá de las leyes de la física, en meteorología no existen las certezas.

“¿Querés saber cuánto tardaría el océano en secarse si no hubiera más humedad?”, pregunta el meteorólogo, docente e investigador Federico Robledo, sentado frente a su computadora en la oficina que comparte con el oceanógrafo Diego Moreira, secretario académico del Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos en el que trabajan juntos. Por la ventana de este gabinete del Pabellón II de la Facultad de Exactas de la UBA se ve el río de La Plata: el agua amarronada corta el gris de otro día más de agua. La pregunta sobre el océano es un ejercicio teórico, casi un juego: sin humedad, los océanos tardarían 3200 años en evaporarse. Mientras, en Buenos Aires, hace tres semanas que no para de llover.

La formación profesional

En el Departamento trabajan unas cien personas entre docentes, investigadores y ayudantes: el promedio de inscriptos entre las dos carreras (licenciatura en Ciencias de la Atmósfera y Oceanografía) es de 30 alumnos por año. “Es un departamento pequeño: algunas veces, en un curso puede haber seis personas: tres alumnos y tres docentes”, explica Moreira. La formación oficial de meteorólogos en Argentina empezó en 1935. En 1948 se creó la Escuela Superior de Meteorología y en el 53 el Departamento de Meteorología en Exactas. En estos pasillos se formaron algunas de las mentes brillantes de la meteorología argentina, como Matilde Nicolini, que estudió teóricamente el comportamiento de las tormentas argentinas durante 30 años, o Eugenia Kalnay, que se exilió después de la Noche de los Bastones Largos y en Estados Unidos se convirtió en una de las mejores meteorólogas del mundo: fue la primera mujer en doctorarse en el MIT y su paper sobre reanálisis –un set de datos que permite ver cómo se comportó la atmósfera desde 1948 hasta el presente– es el más citado en la historia de la geociencia. Celeste Saulo también se formó en estas aulas. Hoy es la directora del SMN y la primera mujer en ser vicepresidente de la Organización Mundial de Meteorología.

Moreira y Robledo coinciden: por la formación de sus profesionales y el alcance de sus investigaciones, Argentina es parte de la elite en ciencias de la atmósfera.

Quizás eso explique en parte las responsabilidades internacionales del SMN, encargado, a través del VAAC (Volcanic Ash Advisory Center), de monitorear los volcanes de todo el continente, y también de hacer el pronóstico para los océanos desde la costa argentina hasta la costa africana y el pasaje de Drake. Además, el Departamento y el Servicio son centro regional de formación en meteorología, designados por la OMM.

En el Departamento trabajan unas cien personas entre docentes, investigadores y ayudantes: el promedio de inscriptos entre las dos carreras (licenciatura en Ciencias de la Atmósfera y Oceanografía) es de 30 alumnos por año.

“Acá, la decisión de investigar arrancó hace 60 años”, explica Robledo. “Por eso hay investigaciones teóricas que se hicieron durante años y hoy con el apoyo tecnológico pueden llevarse a una fase operativa”. Mientras que el servicio está abocado sobre todo al perfeccionamiento de los sistemas de pronóstico y alerta, la universidad investiga y diseña posibles productos. Luego, el SMN tiene los instrumentos necesarios para testear si funcionan. Robledo está pensando especialmente en un caso de muchos: el trabajo de ciencia básica que Nicolini hizo sobre las tormentas durante tres décadas en estos gabinetes, resistiendo los vaivenes de las políticas científicas de la Argentina, es la base de una de las iniciativas más ambiciosas que el SMN encara en estos días en conjunto con la universidad, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, la NASA, la *National Science Foundation* y la *National Oceanic and Atmospheric Administration*, de Estados Unidos. “Es el Proyecto Relámpago, ¿lo conocés?”, pregunta entusiasmado. “Un megaoperativo de medición en las sierras de Córdoba, una inversión de 30 millones de dólares para descubrir qué es lo que hace que en el centro de Argentina se cocinen las tormentas más poderosas y destructivas del mundo”. ■

LOS HOMBRES DE LAS NIEVES

El periodista Federico Bianchini estuvo un mes viviendo en la Antártida. En esta nota nos cuenta intimidades del trabajo y la convivencia de científicos y militares. Bajo un clima riguroso e inclemente, un profundo compromiso patriótico se impone sobre todos los escollos.

Federico Bianchini

Fue redactor del diario Clarín y editor de la revista Anfibia. Da talleres de escritura y colabora con medios internacionales como VICE y The New York Times. En 2010 ganó el premio Las Nuevas Plumas (México) y en 2013 el Don Quijote/Rey de España (EFE). Luego, viajó a la Antártida por 10 días y se quedó un mes: al volver, escribió *Antártida. 25 días encerrado en el hielo* (Tusquets) con el que en 2016 obtuvo la Beca Michael Jacobs, de la Fundación Gabriel García Márquez (FNPI). En agosto de 2018 publicó *Personajes secundarios*, su primer libro de cuentos.

Rumbo al continente blanco

Los primeros viajan hacia la Antártida en octubre o noviembre, en la llamada “precampaña”. Unos meses después, en enero y febrero (para la “campaña”), llegan los demás científicos. Van desde sus provincias a Buenos Aires. Desde allí, algunos se embarcan en el ARA Almirante Irizar, pero la mayoría parte en avión, desde el aeropuerto militar del Palomar hasta el aeropuerto de Río Gallegos, en Santa Cruz. Una vez allí, sin fecha fija, se sigue o se esperan uno, dos, diez, quince días, ya que el clima impone la agenda. Los meteorólogos llaman “la ventana climática” a un espacio imaginario sin vientos ni tormentas furiosas, un agujero entre las nubes, una nada descubierta de niebla que permitirá el despegue con destino al sur del sur, hacia lo que todos conocemos como el continente blanco.

En 2012, el biólogo Emiliano Depino pasó 23 días esperando que apareciera una ventana climática para poder llegar a la base Doctor Alejandro Carlini, una de las siete bases permanentes de las trece argentinas que hay en la Antártida. “Se aprende a ser paciente frente a la fuerza de la naturaleza. En la ciudad tocamos botones, prendemos, apagamos, vamos adonde queremos: decidimos”, dice Depino.





“En la Antártida es distinto: si hay que esperar, se espera. No queda otra”, aclara el biólogo.

Los científicos comparten vuelo con los militares que se ocupan de la logística de las bases. Viajan en el Hércules, un enorme avión de la Fuerza Aérea (entran 64 paracaidistas con sus equipos) sin butacas. Se ven los cables, las membranas: un avión impúdico de ventanas circulares, sin alfombras ni azafatas. Viajan sentados sobre unas redes rojas, unos junto a otros, brazo contra brazo, pierna contra pierna. Entre los pies, los bolsos. La mayoría dormita o simula dormir. El ruido es infernal. Algunos llevan auriculares industriales; otros, tapones para los oídos; los menos experimentados comparten pedazos de algodón. El Hércules tiene cuatro turbinas con hélices de paso variable (pueden desplazar el viento hacia atrás o hacia delante, lo que permite aterrizar en pistas cortas). Para decirle algo al compañero de al lado hay que gritar. La poca luz que se filtra por las ventanas reduce las posibilidades de lectura.

Los efectos del calentamiento global

El trabajo de los científicos en la Antártida es enorme y muy variado, pero se estudia, fundamentalmente, el impacto del cambio climático. Según el español Jerónimo López Martínez, doctor en Ciencias Geológicas, en los últimos 50 años, el calentamiento de la península antártica fue mayor a 2,5 grados Celsius: más de cinco veces lo que se ha calentado el conjunto del planeta en ese mismo período.

Se ven los cables, las membranas: un avión impúdico de ventanas circulares, sin alfombras ni azafatas. Viajan sentados sobre unas redes rojas, unos junto a otros, brazo contra brazo, pierna contra pierna.

Varios estudios han demostrado que el calentamiento global ha aumentado su aparición en los últimos veinte años y esto ocurrió junto a un retroceso del hielo marino que afecta a las distintas especies de la *megafauna* antártica.

El geólogo glacial Jorge Strelin explica que, si bien en los últimos años hay cambios que llaman la atención, como el exagerado retroceso de algunos glaciares, no son tan alarmantes si se los compara con otros hechos naturales ocurridos en el planeta mucho tiempo atrás. “Quizás, la rapidez con la que ocurren sea de tipo catastrófico. Que en 30 años haya subido la temperatura lo que subió y que los glaciares hayan retrocedido lo que retrocedieron, por lo menos no es normal para los últimos diez mil años”, explica. Sin embargo, aclara que, si tomamos un período de dos o tres millones de años, los últimos diez mil (que corresponden al advenimiento de la civilización humana), han sido relativamente estables. “Lo normal en el planeta es el cambio climático”, dice y comenta que, para poder dilucidar este asunto en las bases argentinas, hay glaciólogos que estudian cómo los glaciares se derriten, disminuyen, retroceden. Hay biólogos que estudian cómo el agua de ese deshielo (que es dulce) impacta en las caletas: baja la salinidad del mar y afecta a las comunidades microbianas. Otros científicos analizan cómo el adelgazamiento de la capa de ozono en la Antártida hizo que se incrementara la radiación ultravioleta, lo que produjo mayor mortalidad de las bacterias que están más cerca de la superficie. También se investiga el rol fundamental de esas bacterias, que incorporan la materia orgánica disuelta (más de un 40% del carbono del mar quedaría disuelto en el agua salada si no fuera por las bacterias que, a través de la cadena trófica, van pasando al krill, a los peces, pingüinos o focas. Si hubiera menos bacterias, la cadena estaría en riesgo). Los grupos de biólogos se dividen por áreas de trabajo especializadas, ocupándose de la fauna vegetal y animal: algas grandes y algas pequeñas, líquenes y musgos, peces y aves, mamíferos varios. Unas biólogas se ocupan de pensar cómo, con bacterias de la misma Antártida, se podrían combatir los efectos del asentamiento humano en el continente blanco (por más medidas que se tomen siempre produce contaminación: con basura o derrames de gasoil). Biólogos y veterinarios monitorean las gripes de las aves, para poder actuar en caso de que hubiera una pandemia.

La mayoría de los científicos hablan del aumento de la temperatura mundial y del cambio climático como algo concreto, pero están de acuerdo en que como hace muy pocos años que comenzaron los estudios en la Antártida, hay que ser precavidos en las conexiones de los hechos y sus causas. Si se derritiera el hielo del también llamado sexto continente, el nivel del mar subiría unos 60 metros. Ciudades como Tokio, Hong Kong, Shanghai, Hamburgo, Buenos Aires y Nueva York desaparecerían sumergidas. Sin embargo, dicen los científicos, nada anuncia que esto vaya a ocurrir en el corto o mediano plazo.

Un día en la vida antártica

Las bases tienen horarios de estructura militar: pase lo que pase se desayuna a las 7.30, se almuerza al mediodía, se cena a partir de las 20.30. Pero que la estructura exista no significa que todos deban cumplirla: algunos de los científicos prefieren dormir un rato más e ir a la cocina de los alojamientos donde pueden tomar un té, un mate o prepararse un café instantáneo con galletitas. Cada uno atiende su propio proyecto y dispone del tiempo como mejor le convenga (o como puede de acuerdo al clima).

Además de ser un punto de encuentro para sociabilizar, durante el desayuno en la casa principal se recibe información. Siempre, mientras todos comen, alguien toca la campana que está a la entrada de la cocina e, inmediatamente, se hace silencio. El encargado de base, junto al jefe militar, da el parte climático. Muy serio y en tono monocorde, lee un papel breve y comenta la temperatura, la visibilidad, las posibilidades de que llueva o nieve o haya un viento que arrase con todo lo que se le ponga delante. Si hay temporal o nieve o viento demasiado fuerte, se espera o se trabaja en los laboratorios. Si el día es “lindo” (y en la Antártida “un día lindo” es bien distinto a un “día lindo” en cualquier ciudad del mundo: un día antártico de lluvia y dos o tres grados bajo cero puede ser considerado “un día lindo”), los liquenólogos salen a caminar mirando el suelo, a tomar muestras de las nuevas especies, a constatar que las que estaban sigan estando; los biólogos del grupo de mamíferos andan libretita en mano, contando a los elefantes marinos, adormecidos uno sobre el otro, en grupos de quince o veinticinco ejemplares; los geólogos arman sus pertrechos y se van a acampar a lugares inhóspitos en tiendas diminutas.

Un día lindo en la Antártida se aprovecha y los glaciólogos van a revisar que los instrumentos de medición no se hayan detenido o hayan sido tapados por kilos y kilos de nieve; los buzos militares acompañan a los científicos en bote para que tomen muestras, o pesquen unos peces extraños, de cabeza enorme y triangular; los oceanógrafos también se embarcan, con aparatos que miden la temperatura y la conductividad (que luego, con unos cálculos, permite obtener la salinidad) en función de la profundidad. Luego calculan la densidad, la turbidez y trazan líneas imaginarias para, más tarde, en laboratorio y con programas especiales, conjugar los datos a fin de armar mapas. Según su especialidad, cada cual se aboca a su tarea.

Desde 1994, el rionegrino y ayudante científico Ramón Conde de 64 años viajó a la Antártida unas siete veces: trabajaba en la dirección de fauna en Río Negro y

tenía experiencia en trabajar con animales salvajes “La gran diferencia entre la ciencia argentina en la Antártida y en el continente, más allá de los paisajes que son únicos y que hacen que uno se quede detenido apreciando la naturaleza, es la convivencia”, dice. “Cuando hay un temporal, la gente pasa mucho tiempo encerrada: en el invierno hay 14 personas y, de repente, empieza el verano y llegan 60 más. El espacio que uno ganó en el invierno debe cederlo en el verano y hay que aprender a tolerar a los que te simpatizan y a los que no”.

A fines de febrero, principios de marzo, las bases vuelven a quedar deshabitadas. En general, un sólo científico se queda como “invernante” junto a los quince o veinte militares que se encargan del mantenimiento de las instalaciones en el invierno

Las bases tienen horarios de estructura militar: pase lo que pase se desayuna a las 7.30, se almuerza al mediodía, se cena a partir de las 20.30. Cada uno atiende su propio proyecto y dispone del tiempo como mejor le convenga (o como puede de acuerdo al clima).

Después de recibir instrucciones de todos sus compañeros, él (o ella: en la historia de las bases argentinas hubo un sólo caso de una mujer invernante) se encarga de mantener los experimentos activos, revisa la toma de muestras y el buen funcionamiento de los aparatos de medición: arregla alguno en caso de que estén rotos, quita la nieve, registra datos parciales y, luego, se los envía al responsable del estudio.

El invierno antártico es mucho más áspero que el verano, no sólo por las condiciones climáticas (la temperatura baja, no hay sol, y casi no se puede salir de la base), sino también por la falta de compañía: los demás, aunque no nos caigan bien, nos distraen de nosotros mismos. ■

BREVE HISTORIA DE LA PALEONTOLOGIA ARGENTINA

La paleontología encontró en nuestro suelo un terreno propicio para desarrollarse: Argentina alberga una de las mayores muestras de dinosaurios del mundo. Francisco Javier Muñiz, Florentino Ameghino y Francisco P. Moreno sentaron las bases de una ciencia apasionante, llena de sorpresas.

Federico Kukso

Nació en Buenos Aires en 1979. Es periodista científico. Se especializó en Historia de la Ciencia y STS (Science and Technology Studies) en la Universidad de Harvard. 2015-2016 Knight Science Journalism Fellow at MIT. Miembro de la comisión directiva de la World Federation of Science Journalists. Publicó *Todo lo que necesitás saber sobre ciencia* (Paidós), *El baño no fue siempre así* (Iamiqué) y *Dinosaurios del fin del mundo* (Penguin Random House). Escribe sobre ciencia, tecnología y cultura para medios como La Nación (Argentina), Le Monde Diplomatique, Agencia Sinc (España), Tec Review (México), Brando, entre otras publicaciones. Fue editor del suplemento Futuro (Página/12), del suplemento de ciencia de Crítica de la Argentina y subeditor en la Revista Ñ. En 2017 le fue otorgado el Premio Konex en Periodismo y Comunicación (categoría Periodismo Científico).

Hay dinosaurios en Neuquén

El 23 de marzo de 1883, mientras la sangre corría durante uno de los genocidios más cruentos de la historia argentina, el diario La Nación publicó un curioso texto. La nota era breve y ni siquiera llevaba título. Decía así: “Hace algunos meses que el comandante Buratowich extrajo de las areniscas rojas de Neuquén varios huesos fósiles de un animal gigantesco, que regaló al general Roca. El Dr. Doering y el Sr. Ameghino se trasladaron a casa del presidente a examinar dichos fósiles, resultando pertenecer a un gigantesco *Dinosaurio*, animal muy frecuente en las formaciones geológicas de Norte-América, desconocido hasta aquí en el continente austral” (sic).

La primera noticia sobre la existencia de dinosaurios en Argentina (y Sudamérica) apareció con un error tipográfico. No era de extrañar: el conocimiento de estos animales que habían reinado la Tierra hacía millones de años era reciente, estaba fresco. Habían pasado nada más que unos 60 años desde que los fósiles hasta entonces hallados en Inglaterra, Estados Unidos y China, habían dejado de ser confundidos con humanos gigantes o con dragones. Y, pese a que el anatomista victoriano Richard Owen los había bautizado en 1842 tal como los conocemos hoy, para la década de 1880 todavía había quienes se referían a ellos como “animales antediluvianos”.

El “*Dinosaurio*” en cuestión había sido descubierto como muchos otros disruptivos hallazgos: por casualidad. Durante millones de años estuvo ahí, en la más profunda oscuridad, mientras sobre la superficie del planeta se erigían y se desplomaban imperios, se sucedían reyes y revoluciones, nacían y morían incontables hombres y mujeres. Hasta que, de alguna manera, despertó: mientras las redes de la telegrafía se expandían por el país como raíces y se tendía el cableado de esta por entonces nueva tecnología por el norte neuquino, el ingeniero croata Santiago Buratovich -conocido también como “el Gringo de los Postes” y que es recordado con una localidad al sur de la provincia de Buenos Aires que lleva su nombre- se tropezó cerca de la confluencia de los



ríos Limay y Neuquén con algo tremendamente duro y, según parecía, antiguo. De inmediato, los fósiles fueron empacados y enviados a la única persona a quien se los podía mandar: al erudito, al “santo laico” como lo llamó la antropóloga Irina Podgorny, al sabio del momento: Florentino Ameghino, “el loco de los huesos”. Aquellos huesos, sin embargo, no eran los primeros que habían llamado la atención en estas australes tierras.

La primera celebridad argentina

El 2 de septiembre de 1788 el rey de España, Carlos III, recibió, provenientes del Virreinato del Río de la Plata, siete grandes cajas. En ellas no había ni plata ni oro sino otro tipo de tesoro: los huesos de un monstruo imponente. Apenas llegaron a Madrid, estos restos causaron conmoción. Un fraile dominico llamado Manuel Torres lo había desenterrado un año antes en las barrancas del río Luján, en la provincia de Buenos Aires.

¿Qué era aquel animal de unos seis metros y un cráneo de 70 centímetros? En Europa nunca se había visto cosa semejante ni siquiera en los bestiarios medievales colmados de sirenas, elfos, minotauros y demás criaturas fantásticas engendradas por la imaginación. ¿Había en el nuevo mundo más de estos animales vivos? ¿Se podía conseguir uno? “Aunque sea pequeño -inquirió el rey-, remitiéndolo vivo, si pudiese ser, y en su defecto desecado y relleno de paja”. Las piezas de aquella bestia maravillosa fueron ensambladas y montadas en el Real Gabinete de Historia Natural -antecesor del actual Museo

Nacional de Ciencias Naturales- y, de un día para el otro, se convirtió en la primera celebridad nacional antes de que nuestro país recibiera el nombre de Argentina.

Décadas antes del descubrimiento oficial de los dinosaurios, aquel animal increíble cautivó la atención del mundo, incluso la del naturalista más famoso de aquellos tiempos, el anatomista francés Georges Cuvier, quien no viajó a Madrid pero lo examinó a la distancia a través de ilustraciones varias: después de muchos estudios, el considerado padre de la paleontología lo bautizó en 1796 *Megatherium americanum*, atribuyendo erróneamente la localidad de Luján al Paraguay.

Se trataba de un gran perezoso, el flagrante testimonio de mundos desaparecidos. Hoy sabemos que este colosal herbívoro, representante de la llamada “megafauna americana”, habitó en América del Sur hasta hace unos 8000 años.

Ya desde el siglo XVI abundaban los registros de las sorpresas acogidas por la tierra. En sus crónicas, el fray Reginaldo de Lizárraga hacía referencia al hallazgo de “sepulturas de gigantes” en Córdoba. En 1766, Esteban Álvarez del Fierro, capitán de la fragata de guerra española Nuestra Señora del Carmen, encontró extraños huesos en lo que hoy es la ciudad de Arrecifes, al norte de la provincia de Buenos Aires. Un cirujano sentenció bajo juramento que los restos eran humanos. Pero al llegar a España, los académicos de la Real Academia de la Historia lo contradijeron de inmediato: “más bien parecían ser de algún cuadrúpedo, y acaso de la casta del elefante” (sic). Los restos en cuestión pertenecían a mastodontes, parientes extintos de los elefantes.

El naturalista Muñiz

Mientras que algunos opinaban que la tierra tenía la virtud de acrecentar excesivamente los huesos, un naturalista autodidacta no se cansaba de extraer curiosidades de las profundidades.

El médico Francisco Javier Muñiz era lo que se puede decir un naturalista versátil, de curiosidad insaciable, infinita: había sido herido de bala en las Invasiones Inglesas cuando tenía doce años, ofició de cirujano de batalla en la guerra del Paraguay, fue obstetra de la elite porteña, combatió una epidemia de escarlatina. Pero a Muñiz lo apasionaba especialmente la historia natural. Oriundo de Luján, mantuvo un prolongado intercambio epistolar con académicos ingleses; al mismo tiempo que aspiraba que sus trabajos se hicieran conocer, pretendía vender los fósiles que había recolectado. Por ejemplo, envió fósiles a Estocolmo por los que recibió una medalla y un título honorífico. Por entonces, no había ninguna ley argentina que aludiera a la propiedad de los fósiles ni a su protección como patrimonio nacional.

Muñiz halló en Chascomús, en 1825, los restos de un ancestro de los armadillos: un gliptodonte. Sin experiencia y en un total aislamiento científico, no publicó su descubrimiento. Años después, el naturalista francés Alcide d'Orbigny halló nuevos restos de este mamífero extinto en la región y quedó para la historia como su descubridor oficial. El primer naturalista argentino, sin embargo, no desistió y siguió expandiendo sus hallazgos: descubrió los primeros restos humanos encontrados en territorio argentino, el oso fósil de la Pampa (*Arctotherium*) y el caballo también pampeano *Hippidium neogaenum*.

Mientras tanto, un verdadero gigante se internaba en estas tierras: en julio de 1833, décadas antes de que se inventara la palabra "científico", un desconocido naturalista inglés de 24 años desembarcó en este territorio aún convulsionado por las revoluciones. Charles Darwin terminó quedándose por estas latitudes un año, hasta junio de 1834 cuando partió rumbo a Chile para no volver jamás. En la Banda Oriental, por ejemplo, adquirió por unos peniques lo que le aseguraron que era el cráneo de un gigante. Se trataba de un "roedor del tamaño de un rinoceronte" – como lo describió –, un animal del tamaño de un elefante, con dientes de roedor y ojos de ser acuático. "Es quizás uno de los animales más extraños jamás descubiertos", escribió Darwin el 26 de noviembre de 1833. Hoy se lo conoce como *Toxodon platensis*, un animal que estaba vinculado a los rinocerontes, caballos y tapires. En Bahía Blanca, el inglés halló los restos de un milodón –una especie extinta de perezoso gigante–, mientras que en las proximidades del Puerto San Julián desenterró la mitad del esqueleto de un espécimen de *Macrauchenia patachonica*, un animal que

recuerda al camello, así como megaterios y gliptodontes. El inglés se llevó consigo todos estos tesoros paleontológicos. Nunca fueron devueltos: todos estos fósiles se encuentran en el Museo de Historia Natural en Londres.

Tesoros de guerra

La larga historia de la paleontología argentina está repleta de episodios de descubrimientos rutilantes, así como de desinterés y despojos. Como sucedió en 1841 cuando Muñiz le obsequió a Juan Manuel de Rosas once cajones con una variada cantidad de fósiles para "comenzar a construir la gloriosa historia antediluviana y nacional". Al parecer, al gobernador de la provincia de Buenos Aires aquel regalo no le causó mucha impresión: terminó entregándoselo al almirante de la escuadra francesa Jean Henri Joseph Dupotet, quien lo cedió al *Museum d'Histoire Naturelle* de París, y otra parte fue a parar a Londres vía el comerciante británico Woodbine Parish. Como recuerda el historiador Miguel de Asúa, Florentino Ameghino se referiría más tarde a este envío –que contenía restos de gliptodontes, toxodontes, mastodontes, milodontes y *Megalonyx*– como "la colección que Rosas despojó a su Patria".

Quizás Muñiz aprendió la lección. En 1848 publicó en *La Gaceta Mercantil* el que sería considerado su más grande hallazgo: un férido fósil con grandes colmillos, un tigre dientes de sable al que bautizó con cierta cuota de soberbia *Muñifelis bonariensis*. Para su desgracia, la comunidad científica internacional décadas más tarde rebautizó a este animal como *Smilodon bonaerensis*.

Más allá de los logros de Muñiz, quienes en realidad expusieron al mundo la verdadera riqueza de los yacimientos fósiles argentinos fueron Florentino Ameghino y su hermano menor, Carlos. Oriundos también de Luján, ambos revolucionaron la geología sudamericana y enriquecieron a nivel local las demás ciencias como nadie había hecho antes. En 1870, lideraron una verdadera explosión de la paleontología. Aunque no lo hicieron solos.

Por entonces, comenzó una guerra no tan silenciosa, una batalla por la exploración científica de la Patagonia. Por un lado, estaba el equipo de los hermanos Ameghino y, por el otro, el bando del antropólogo, diplomático y escritor naturalista Francisco P. Moreno. En 1877 este explorador polifacético donó a la provincia de Buenos Aires las 15 mil piezas de sus colecciones privadas, para crear el Museo Antropológico y Etnográfico de Buenos Aires, antecedente inmediato del Museo de La Plata que se fundó en 1884 y tuvo como modelo la *Smithsonian Institution*. Moreno fue su primer director y nombró vicedirector y secretario a Florentino Ameghino, asignándole la sección de Paleontología a este científico autodidacta, según las descripciones de

la época, de 1,65 m de altura, delgado, de comportamiento más bien nervioso, gran lector y a quien le molestaba que se fumara en su presencia. La paz en el museo, sin embargo, no duró mucho: tras varios conflictos internos y denuncias de apropiaciones de materiales, Moreno terminó expulsando a los hermanos Ameghino y prohibiéndoles el ingreso.

Fue entonces cuando comenzó la denominada “Guerra de los huesos”, versión sudamericana del enfrentamiento que se expandió por Estados Unidos, de 1887 a 1892, entre los paleontólogos y archienemigos Edward Cope y Othniel Marsh. Los fósiles se habían vuelto joyas, piezas preciosas que engrosaban sus colecciones, amplificaban sus egos, inflaban el orgullo nacional y atraían multitudes a sus instituciones. En Argentina, también: entre 1886 y 1911, los respectivos equipos de Ameghino y Moreno se dividieron la Pampa y la Patagonia. Enemistados desde hacía años, los dos científicos se recelaban. “El hombre más egoísta que puede existir sobre la superficie de la tierra”, dijo Ameghino de Moreno. Hubo todo tipo de chicanas y arranques de paranoia. Además de despertar la envidia de sus colegas por su conocimiento del terreno patagónico, Carlos Ameghino, por ejemplo, completaba libretas de campo con datos alterados de localidades para no revelar la ubicación de un tesoro arqueológico a quienes intentaban seguir sus pasos. El naturalista suizo Kaspar “Santiago” Roth -del equipo de Moreno-, por ejemplo, propagó la idea de que sus rivales fraguaban las evidencias. Entre 1896 y 1902, el suizo se adentró en el valle del río Chubut y acumuló una colección importante de lo que llamó “mamíferos cretácicos”. Como también pensaban equivocadamente los hermanos Ameghino, Roth defendió la coexistencia contemporánea de mamíferos y dinosaurios. Entre Ameghino y Moreno, dos gigantes de la ciencia nacional, hallaron y describieron 450 nuevas especies (en su mayoría de ejemplares de la megafauna local). Cultivaron una tradición paleontológica que distingue y destaca a la Argentina en el mundo.

Los dinosaurios en la cama

“Si quieres ver dinosaurios, Argentina es el lugar para ir”. Como si fuera un folleto turístico, la mítica revista de ciencia y ciencia ficción OMNI, de mayo de 1993, promocionaba con grandilocuencia al “Amo del Mesozoico” en una entrevista. No era para menos. El entrevistado en cuestión era el argentino José Bonaparte, el paleontólogo contemporáneo que más dinosaurios descubrió en el mundo. Esta celebridad internacional e investigador incansable, que actualmente tiene 89 años, halló 23 especies, como el *Amargasaurus*, el *Argentinosaurus huinculensis*, el *Carnotaurus sastrei* o el *Abelisaurus comahuensis*. Pero uno de los más grandes logros de Bonaparte fue haber formado

a una nueva generación de oro de la paleontología argentina, investigadores como Rodolfo Coria, Fernando Novas, Luis Chiappe, Leonardo Salgado, Jorge Calvo y Sebastián Apesteguía, quienes casi a diario aparecen en los diarios y revistas científicas del mundo anunciando un nuevo integrante de la familia de estos antiguos gobernantes.

Entre Ameghino y Moreno, dos gigantes de la ciencia nacional, hallaron y describieron 450 nuevas especies (en su mayoría de ejemplares de la megafauna local). Cultivaron una tradición paleontológica que distingue y destaca a la Argentina en el mundo.

Ningún país, con la posible excepción de China y los Estados Unidos, alberga una muestra tan amplia de dinosaurios a lo largo de su reinado de 165 millones de años. Argentina es un paraíso paleontológico que se destaca no solo por la cantidad de fósiles de dinosaurios hallados sino por su variedad y antigüedad. En nuestro territorio, se han hallado desde los dinosaurios más remotos, como el *Eoraptor lunensis* -descubierto por Ricardo Martínez en el Valle de la Luna en San Juan- o el más grande, el titanosaurio *Patagotitan mayorum*, encontrado por el equipo de Diego Pol en Chubut y de la misma familia que aquel “Dinosaurio” del que hablaba en 1883 escuetamente la nota de La Nación.

En el artículo publicado en la revista OMNI, su autor, el escritor Don Lessem, se sorprendía: “Mientras que los principales investigadores de dinosaurios de América del Norte son celebridades de televisión, Bonaparte y sus descubrimientos son apenas reconocidos, incluso en Argentina, un país donde la manía de los dinosaurios nunca ha llegado”. Justo aquel año se estrenaba *Jurassic Park* y la percepción de estos antiguos animales estaba por cambiar. Aunque no del todo: en Argentina, pese a ser los mejores embajadores internacionales -fronteras afuera, tan famosos como Messi o el Papa-, pese a las exposiciones y anuncios de hallazgos, curiosamente los dinosaurios siguen siendo asociados con lo anticuado, con lo autoritario. Aquello que, como escribió en 1983 Charly García, debe y “va a desaparecer”. ■

RELATOS SALVAJES EN EL MUSEO DE LA PLATA

Los museos de ciencias naturales offician de mediadores entre el saber científico y arqueológico más riguroso, y la avidez de conocimiento del gran público.

¿Cómo debe pensarse la curaduría de una sala en la que muchos visitantes toman contacto por primera vez con restos paleontológicos, culturas ancestrales y animales embalsamados?

En el Museo de La Plata, que en 2018 cumplió 130 años, comienzan a surgir nuevas preguntas y respuestas en torno a la exhibición del pasado.

Natalia Laube

Es licenciada en Crítica de Artes por la Universidad Nacional de las Artes y periodista con foco en temas culturales y crítica de teatro. Actualmente se desempeña como responsable de comunicación en el Goethe Institut Buenos Aires y colabora en medios como La Nación, Funámbulos y Rolling Stone.

No deben ser tantos los momentos transcurridos durante la infancia que hacen verdadera mella en la memoria y te acompañan durante el resto de la vida: ¿serán diez, quince, veinte a lo sumo? Cada quien atesora su propia videoteca de recuerdos configurados durante los primeros años de vida, aquellos años en los que sos permeable a todo y cualquier hecho tiene la capacidad de sorprender, pero estoy segura de que entre esas vivencias personales cristalizadas en anécdota, hay unas cuantas que se repiten con cierto grado de insistencia en muchas personas: una cena de Navidad o de alguna otra fiesta en familia, las salidas a algún parque de diversiones, las vacaciones, una visita al zoológico o el grandioso momento de ver en vivo los restos de un dinosaurio por primera vez.





Cuando sos chico y aún no conquistaste el metro veinte, la experiencia de mirar hacia arriba y descubrir esa estructura blanca —que se vuelve ancha en las costillas y larga, casi eterna, hacia el cuello para culminar en un cráneo macizo y dentado— genera una doble conmoción: primero está el choque de tamaños, el encuentro de tu cuerpo chiquito con la enormidad, después está el choque de los tiempos, y el esfuerzo por tratar de entender que aquel conjunto de huesos fue una vida miles, millones de años antes que vos.

Para quienes hasta la adultez no conocimos alguno de los grandes museos internacionales como el National History Museum de Londres o el Metropolitan Museum de Nueva York, el de La Plata suele ser el lugar en el que vivimos aquella iniciación: un primer encuentro con los animales y las culturas de tiempos lejanos. Puedo recordar con lujo de detalles mi primera vez con el megaterio que todavía habita, inmóvil, la planta baja del museo situado en el Paseo del Bosque. Y no creo ser la excepción: además de ser una recorrida obligada para escuelas de la ciudad, y gran parte de la provincia de Buenos Aires, el Museo de La Plata es una de las instituciones más importantes de la Argentina, en lo que refiere al contacto del gran público con las ciencias naturales y la etnografía. Institución dependiente de la Universidad Nacional de La Plata, recibe unas 400 mil visitas por año, de las cuales unas 50 mil se dan en vacaciones de invierno, lo que demuestra que es un paseo favorito también para muchas familias.

Las colecciones del Museo

Su edificio, que comenzó a construirse en 1884 y abrió al público en 1888, hoy aloja más de 3 millones y medio de objetos organizados en distintas áreas: geológicas, biológicas, zoológicas, paleontológicas y antropológicas. Desde su inauguración, hace exactos 130 años, la colección no solamente creció en tamaño, sino que fue cambiando su forma de exhibición, conforme cambiaron y maduraron otras ciencias: las naturales, que en este siglo y medio ampliaron sus hallazgos y su abanico de conocimientos, pero también las museológicas. “Como disciplina, la museología es cada vez más ambiciosa: estamos en una época de constante reflexión sobre las formas de exhibir las colecciones”, explica María Marta Reza, antropóloga, doctora en Ciencias Naturales y coordinadora de la Unidad de Conservación y Exhibición del Museo de La Plata desde hace casi dos décadas. “El proceso de exhibición de los objetos de un museo se complejiza cada vez más y suma a la de los científicos las miradas de los arquitectos, los diseñadores, los conservadores. Por eso la palabra curaduría, tan en boga en los museos de arte, también entró como concepto en los museos de ciencias naturales durante los últimos años”, sigue.

Su edificio, que comenzó a construirse en 1884 y abrió al público en 1888, hoy aloja más de 3 millones y medio de objetos organizados en distintas áreas: geológicas, biológicas, zoológicas, paleontológicas y antropológicas.

En ese sentido, podría decirse que varias cosas cambiaron desde que los naturalistas, de fines del siglo XIX y principios del XX, comenzaron a exhibir los objetos que ellos mismos recolectaban en sus expediciones, hasta la actualidad en la que muchos chicos toman contacto con otras formas de vida presentes y pasadas en contextos de exhibición cada vez más elaborados. Si la presentación al gran público de un animal embalsamado, de restos paleontológicos o de tesoros arqueológicos por entonces recaía en manos de una sola persona o, a lo sumo, de un equipo de profesionales, hoy la exhibición museística implica una serie de decisiones tomadas por varios equipos de trabajo que buscan aportar su *expertise* a las exposiciones temporarias y permanentes de un museo, y reflexionan —como nunca antes— sobre el rol del visitante. “Un museo es un lugar de encuentro con el pasado, con lo diferente, con nuestra propia identidad. Los objetos expuestos en una sala son depositarios de valores culturales. Su estudio devela, a quien lo investiga, una multiplicidad de significados, una instancia del desarrollo tecnológico, un momento histórico, una pauta cultural, e invita a quien los mira a experimentar un sentimiento que lo conecta mágicamente con otros mundos, otras culturas, otros tiempos. Cada observador entabla un diálogo imaginario con el objeto y, desde su mirada, recrea y construye un mensaje”, explica Reza.

El visitante

En otras palabras, el visitante del museo de ciencias naturales hoy es puesto en el centro de la discusión y pensado como un ente activo que completa los sentidos de una exposición:

“Si hasta hace unas décadas el foco estaba puesto en los objetos, hoy la museología crítica pone al visitante en el centro y aspira a relatos más participativos y dialógicos”, se entusiasma la especialista. “Nos interesa entrar en contacto con el visitante, apuntar a ciertos aspectos emocionales, lúdicos, comportamentales. Este gran mausoleo de la ciencia, que es el museo, busca contarle a la gente que no tiene todas las respuestas, que también se hace preguntas. O que, ante alguna pregunta, tiene varias respuestas posibles para dar porque no siempre hay una sola forma de pensar las cosas”. Un ejemplo claro de esta misión, que con los años se expande y toma formas nuevas, es la sala de etnografía Espejos Culturales del Museo, en la que —entre las más de 300 piezas arqueológicas pertenecientes a pueblos originarios de Argentina y Sudamérica— el visitante llega finalmente a un pequeño escenario con un cuarto que quizá se parezca, de alguna forma, al suyo: un mate, una manta hecha de telar y un pequeño cuadrado de Maradona en la pared nos invitan a pensar: ¿serán todas nuestras pertenencias objeto de estudio de los visitantes del futuro alguna vez? “Hacia el final de la sala nos animamos a generar una instancia provocadora, con el riesgo de que la provocación lleve a interpretaciones no deseadas. Pero saber que uno no tiene el control sobre todas las lecturas de los visitantes también forma parte de este trabajo”, concluye Reca.

Del guión científico al guión museológico

Ahora bien, ¿cuáles son las decisiones que se toman antes de que los chicos de una escuela se maravillen, al igual que yo hace más de veinte años, con un megaterio o una familia descubra el arte de los pueblos precolombinos? Cada disciplina tiene sus particularidades, pero, en líneas generales, hay ciertos pasos que se repiten en el pasaje de cualquier objeto, que hace su camino desde la naturaleza u otro hábitat originario, hacia el museo. “Primero, los especialistas de la unidad responsable elaboran un guión científico, en el que vuelcan la mayoría de los conocimientos que rodean un elemento. En un museo de ciencias naturales como este, uno de nuestros objetivos más importantes es ser fieles al conocimiento científico. Esta fidelidad implica aferrarse a ciertas certezas, pero no a la totalidad de conocimientos: quiero decir, no es deseable volcar infinitos datos en la sala de exhibición si queremos llegarle a los estudiantes, las familias, el público general”, explica Reca.

Lo que finalmente resultará es la elaboración de un guión museográfico, lo que en otras palabras significa un relato que dialogue con el espacio, que piense al visitante en acción, que reflexione sobre los objetos puestos en serie

y pueda hacerse cargo de lo que cuentan en su totalidad. “Toda exhibición es un relato escrito con muchos recursos. Tiene finales felices o no tan felices, tramos aburridos y otras partes más atrapantes. La primera pregunta que nos hacemos es qué le queremos contar al público: por lo general, se da un interesante proceso de entramados y tensiones entre ese conocimiento rígido, fundamentado en las evidencias científicas, y la búsqueda de creatividad, de ciertos permisos para llegar a un visitante al que no le interesa saber *todo*, sino aprender lo más importante.

Lo que buscamos es conmover, sorprender, generar una gran experiencia de visita. Movilizar las estructuras de conocimiento de quienes nos visitan y, de paso, generar preguntas nuevas, no volcar solamente las certezas”, concluye Reca.

El visitante del museo de ciencias naturales hoy es puesto en el centro de la discusión y pensado como un ente activo que completa los sentidos de una exposición.

Esta avidez por buscar nuevas formas de comunicarse con el público, que por ahora se manifiesta en unas pocas salas de exhibición permanente del Museo pero va ganando terreno en las exposiciones temporarias, es también una búsqueda del equipo de Conservación y Exhibición de dialogar con visitantes jóvenes que privilegian la *experiencia* a la información, a la que siempre pueden acceder rápida y fácilmente navegando en Internet. Pero Reca está convencida de que los museos de ciencias naturales no tienen nada que temer ante el avance de las nuevas tecnologías. Si los museos insisten en el camino de generar experiencias nuevas en cada visita, dice, serán espacios irremplazables también en el futuro.

Y la experiencia aurática de ver los huesos de un megaterio en vivo —y entender su inmensidad, e imaginarlo caminando hace miles, millones de años— es, incluso hoy, solamente posible en este mausoleo en que los conocimientos científicos moldeados en años de investigación y el público, ávido de nuevos saberes, se encuentran durante unas horas. ■

DARWIN EN NUESTRO PAÍS

Como tripulante del buque británico Beagle, capitaneado por Robert Fitz Roy, Charles Darwin llegó a nuestras playas en 1833. El naturalista inglés pasó un largo año en territorio argentino y en sus diarios de viaje cuenta su particular visión de la sociedad de aquel entonces y su encuentro con Juan Manuel de Rosas en un campamento a orillas del río Colorado.

Héctor Palma

Es profesor en Filosofía (UBA), magister en Ciencia, Tecnología y Sociedad (UNQui) y doctor en Ciencias Sociales y Humanidades (UNQui). Actualmente es docente e investigador en las universidades de Hurlingham y de San Martín. Sus áreas de investigación son: filosofía de las ciencias, historia y filosofía de la biología y el uso de metáforas en ciencias. Sus principales libros son: *Gobernar es seleccionar. Historia y reflexiones sobre el mejoramiento genético en seres humanos* (2005), *Filosofía de las ciencias. Temas y Problemas* (2008), *Infidelidad genética y hormigas corruptas. Una crítica al periodismo científico* (2012), *Las huellas de Darwin en la Argentina* (2016) y *Ciencia y metáforas. Crítica de una razón incestuosa* (2016).

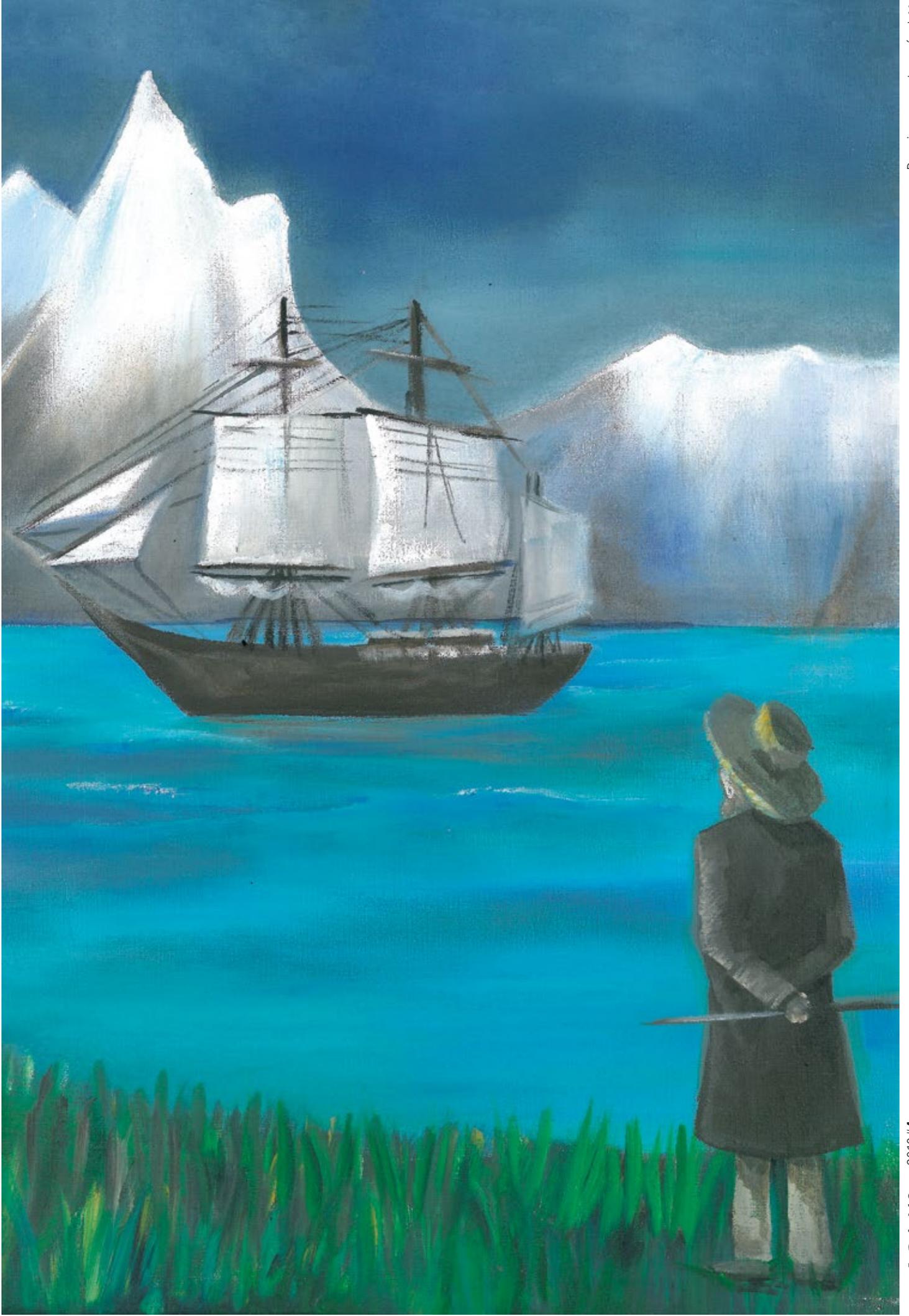
Cuando Darwin aún no era Darwin

Hace poco menos de dos siglos, en pleno campo al sur de la actual provincia de Buenos Aires, un joven inglés pasaba su primera e inolvidable noche a la intemperie con algunos gauchos. Luego escribiría:

“En ese momento una desafortunada vaca fue divisada por los ojos de lince de los gauchos, quienes en pocos minutos la enlazaron y la mataron. Teníamos allí las cuatro cosas necesarias para la vida en el campo: pasto para los caballos, agua (una charca de agua sucia), carne y leña. Los gauchos se pusieron del mejor humor al hallar todos estos lujos, y pronto empezamos a preparar la cena con la pobre vaca. Fue la primera noche que pasé a la intemperie, teniendo por cama el recado de montar. Hay un gran placer en la vida independiente del gaucho al poder apearse en cualquier momento y decir: ‘Aquí pasaré la noche’. El silencio fúnebre de la llanura, los perros alerta, y el gitanesco grupo de gauchos haciendo sus camas en torno del fuego, han dejado en mi mente un cuadro imborrable de esta primera noche, que nunca olvidaré?”.

Se llamaba Charles R. Darwin (1809-1882) y en ese momento era un inquieto joven de 24 años que no sospechaba siquiera el lugar que tendría en la ciencia y que generaría la revolución antropológica y filosófica más importante derivada de una teoría científica. Integraba, como naturalista, la expedición oficial de Su Majestad Británica a bordo del *HMS Beagle* (al mando del capitán Robert Fitz Roy) que dio la vuelta al mundo entre 1831 y 1836. Durante ese viaje pasó aproximadamente un año en el actual territorio argentino¹.

¹ Los párrafos citados, salvo indicación en contrario, pertenecen al diario de viaje escrito por Darwin, y publicado en 1839 como *Journal of Researches into the Geology and Natural History of the Various Countries Visited by H.M.S. Beagle from 1832-1836*. Véase también: Palma, H. 2016 *Las Huellas de Darwin en la Argentina* (Buenos Aires: Teseo). En: <https://www.teseopress.com/lashuellasdedarwin/>



El encuentro con Juan Manuel de Rosas

El párrafo citado más arriba es de los días (agosto de 1833) en que Darwin se encuentra con Rosas -ya protagonista de la vida política argentina- en su campamento a orillas del río Colorado y al mando de un ejército, según Darwin, “de villanos seudobandidos” como jamás se había reclutado antes. La reunión “terminó sin una sonrisa”, pero Rosas le dio una suerte de salvoconducto que le fue sumamente útil en un país convulsionado políticamente. El joven Darwin se llevó una buena impresión de Rosas: “Sus establecimientos están admirablemente administrados y producen más cereales que el resto. Lo primero que le dio gran celebridad fueron las reglas dictadas para sus propias estancias y la disciplinada organización de varios centenares de hombres para resistir con éxito los ataques de los indios. Sus habilidades como gran jinete, de acuerdo con los usos y costumbres de los gauchos, le han dado una popularidad ilimitada en el país y, como consecuencia, un poder despótico (...). Es un hombre de extraordinario carácter y ejerce una enorme influencia en el país, la cual parece probable usará para la prosperidad y progreso del mismo”. Sin embargo, en la edición de 1845 del *Diario del viaje de un naturalista alrededor del mundo*, se arrepiente de sus elogiosas opiniones de 1839 y anota a pie de página: “Esta profecía ha resultado una completa y lastimosa equivocación: 1845”²

Gauchos, indios y criollos de la pampa

Darwin recorrió a caballo desde Bahía Blanca hasta Santa Fe (incluyendo también una excursión al Uruguay) y de esos momentos abundan relatos sobre la presencia y la amenaza de los indios, preocupación constante y tema de conversación nocturna en las postas y campamentos de los gauchos y soldados con los que convivía y con quienes aprendió a tomar mate. Reproduce anécdotas sobre las crueldades de los indios en varios pasajes, pero no escatima lo propio con las acciones de soldados y gauchos: “Los indios, hombres, mujeres y niños, alrededor de 110, fueron hechos prisioneros o muertos, porque los soldados la emprendieron a sablazos contra todos los hombres (...) se hallaban tan aterrados, que no ofrecían resistencia en masa, sino que cada uno huía como podía, abandonando aun a su mujer e hijos (...). Mi informante me contó que al perseguir a un indio éste pedía piedad a gritos, mientras, al mismo tiempo, con gran disimulo preparaba las bolas para hacerlas girar sobre su cabeza y golpear a su perseguidor. ‘Pero yo le derribé al piso con mi sable, y apeándome luego le corté el cuello con mi cuchillo’. (...) Por aquí todos están convencidos de que es la más justa de las guerras porque se hace contra bárbaros”.

Darwin integraba, como naturalista, la expedición oficial de Su Majestad Británica a bordo del HMS Beagle (al mando del capitán Robert Fitz Roy) que dio la vuelta al mundo entre 1831 y 1836.

Elogia la enorme habilidad de los indios como jinetes, pero lo escandalizan sus costumbres. En una reunión de indios aliados a Rosas: “(...) resulta imposible concebir algo más bárbaro y salvaje (...). Algunos bebieron hasta emborracharse; otros se hartaron de ingerir la sangre fresca de las reses sacrificadas para su cena, sintiéndose luego con náuseas, en medio de la suciedad y la sangre coagulada”.

También describe a otros habitantes de la región y, como siempre, mantiene cierta ambivalencia en sus juicios: “Los gauchos o campesinos son muy superiores a los que residen en las ciudades (...) el gaucho invariablemente es cortés y hospitalario (...) modesto, tanto respecto de sí mismo como de su país, y al mismo tiempo animoso y bravo (...) se cometen muchos robos y se derrama mucha sangre. El uso constante del cuchillo es la causa principal y, lamentablemente, muchas vidas se pierden por cuestiones triviales. (...) Los robos son la consecuencia natural del juego, universalmente extendido, exceso de bebida y de la extremada indolencia. (...) Para colmo, hay una gran cantidad de días feriados (...). La policía y la justicia son completamente ineficientes. Si un hombre pobre comete un asesinato y es atrapado, será encarcelado y, tal vez, fusilado; pero si es rico y tiene amigos, no tendrá graves consecuencias. (...) El carácter de las clases más elevadas y educadas, que residen en las ciudades, participa, aunque tal vez en grado menor, de las buenas cualidades del gaucho; pero temo que tengan muchos vicios de los que él está libre. La sensualidad, la burla hacia toda religión y una gran corrupción, son cosa común. Casi todos los funcionarios públicos pueden ser sobornados”. Pero, por otro lado, Darwin no ahorra elogios y vislumbra un buen futuro para estas tierras: “Y no cabe duda de que el excesivo liberalismo de estos países debe llevar al final a buenos resultados. La tolerancia generalizada hacia las religiones extranjeras; la alta consideración hacia la educación; la libertad de prensa; las facilidades ofrecidas a todos los extranjeros, y especialmente -como yo mismo puedo asegurar- cualquiera que profese algún interés por la ciencia, por más humilde que sea, deberá recordar con gratitud la Sudamérica española”.

2- No es casual que sea el año de la batalla de la Vuelta de Obligado.

Los indios fueguinos

Quizá el episodio más dramático desde el punto de vista humano haya sido la repatriación de tres indios fueguinos de los cuatro que Fitz Roy había tomado como rehenes en el viaje anterior del Beagle (de 1826 a 1830) y llevado a Inglaterra, según sus dichos, en castigo por haber robado un bote ballenero. Les dieron nombres extraños y peyorativos: Boat Memory, que murió de viruela al llegar a Inglaterra, Fuegia Basket, York Minster y Jemmy Button (un joven con el cual Darwin entabló cierta amistad). El rapto de esos indios y el experimento de su traslado a Inglaterra con la idea de sacar a aquellos “salvajes” de la “creación bruta”, enseñarles inglés y que participaran de los beneficios de la civilización británica fueron episodios angustiantes y desgarradores, pero no menos dramático fue el regreso a sus tierras de origen. En el reencuentro con sus compatriotas Jemmy “entendió muy poco de su lenguaje, y por otra parte se avergonzaba completamente de sus paisanos. Lo mismo le ocurrió a York Minster. Durante la ausencia de Jemmy había muerto su padre y se supo que la madre “había estado inconsolable por la pérdida de Jemmy, y lo había buscado por todas partes”. Sus propios compatriotas los trataron muy mal: “Comenzó una serie de robos (...). Daba pena dejar a los tres fueguinos con sus salvajes compatriotas; pero nos tranquilizaba pensar que ellos no temían nada (...). El pobre Jemmy parecía algo desconsolado, y me quedó la duda de si no se hubiera alegrado de volver con nosotros”.

La expedición volvió a encontrarse tiempo después con Jemmy, al decir de Darwin, “convertido nuevamente en un salvaje ojeroso, con su larga cabellera en desorden y desnudo, salvo por un retazo de manta rodeado a la cintura”. Cenaron a bordo del Beagle junto con el capitán y Jemmy “con su habitual generosidad, trajo dos hermosas pieles de nutria para dos de sus mejores amigos y algunas flechas y puntas de arpón, hechas por sus propias manos, para el capitán. Contó que se había construido una canoa, ¡y se jactaba de hablar un poco su propia lengua! Lo más curioso es que, según parece, enseñó algo de inglés a toda su tribu (...). Todos a bordo mostraron sincera pena al darle el último apretón de manos. No dudo que será tan feliz, más feliz quizás, que si nunca hubiera salido de su tierra”.

Los indios de la pampa habían provocado en el joven Darwin temor y desconfianza, pero de los indios fueguinos le impresiona la “inferioridad de seres completamente desprovistos en la tierra más inhóspita”. Son tremendas sus descripciones: “(...) no he visto en ninguna parte criaturas más abyectas y miserables (...). Estos pobres desgraciados se habían detenido en su crecimiento; sus horribles rostros embadurnados de pintura blanca; sus pieles sucias y grasientas; el cabello enmarañado; las voces discordantes,

y sus gestos violentos. (...) Cuesta creer que sean criaturas semejantes a uno y habitantes del mismo mundo. (...) Por la noche, cinco o seis seres humanos, desnudos y protegidos apenas contra el viento y la lluvia de este clima tempestuoso, duermen en la tierra húmeda, hechos un ovillo, como animales. (...) Las diferentes tribus, cuando están en guerra, son canibales (...) es realmente verdad que cuando en invierno los aprieta el hambre, matan y devoran a las ancianas, antes de matar a sus perros”.

Los indios de la pampa habían provocado en el joven Darwin temor y desconfianza, pero de los indios fueguinos le impresiona la “inferioridad de seres completamente desprovistos en la tierra más inhóspita”.

El Beagle viaja de Patagonia a Malvinas –ya en poder de Inglaterra desde hacía un año– en marzo de 1834, meses después de los sangrientos episodios en que Antonio Rivero con otros dos gauchos y cinco indios mataron a varios colonos y al representante del gobernador inglés; en ese viaje Fitz Roy encarceló a Rivero para enviarlo de vuelta y ser juzgado. La historia argentina aún no dirime si Rivero fue un patriota que se alzaba contra el invasor o un vulgar bandido.

El *Diario del viaje de un naturalista alrededor del mundo* de Darwin posee el valor de las vivencias directas de un observador externo de enorme lucidez (aunque a veces se trataba de relatos de terceros). Pero también revela los prejuicios de un inglés de acomodada familia visitando tierras exóticas, un personaje típico del siglo XIX que no podía evitar suscribir posiciones racistas y etnocéntricas pero que, al mismo tiempo, fue un ineludible antiesclavista.

Como quiera que sea, en su *Autobiografía* –décadas después– dirá: “(...) la sensación de sublimidad que excitaron en mí los grandes desiertos de Patagonia y las montañas cubiertas de bosques de la Tierra del Fuego ha dejado una impresión indeleble en mi mente.

La vista de un salvaje desnudo en su tierra natal es algo que no se puede olvidar nunca”. ■

HISTORIAS DE ANIMALES

Aquí están los animales más importantes en la historia de la ciencia argentina. Desde Pampa, la primera vaca clonada, a Rosita, la primera que estuvo alterada genéticamente para dar leche materna, con algunas excentricidades: el ratón astronauta, los caballos clonados de Adolfo Cambiaso y el cóndor replantado.

Romina Zanellato

Nació en Neuquén en 1984.
Radicada en Buenos Aires estudió periodismo y la Maestría en Escritura Creativa en la UNTREF.
Hizo el podcast Los Cartógrafos.
Colabora en medios culturales y feministas.
En 2018, publicó *Entre dos ríos* (Rosa Iceberg), su primera novela.

En 1993 el cine nos mostró una isla en Costa Rica donde unos científicos hicieron un parque de diversiones con dinosaurios reales. Habían logrado volver a la vida a esa especie extinta gracias a la clonación de materia fósil hallada en mosquitos prehistóricos, alimentados con sangre de dinosaurios. El ámbar había preservado a los mosquitos y, dentro de ellos, la sangre de los jurásicos. La obra maestra de Steven Spielberg, *Jurassic Park*, parecía estar a millones de años luz de la ciencia real, pero no. Sólo apenas una década.

Pampa es una vaca. Pampa es una vaca que fue clonada. Pampa nació en 2002 en la Facultad de Veterinaria de la Universidad Nacional de Buenos Aires (UBA), después de varios intentos de preñez desde 2001. Nació y al cabo de 2003 el equipo de científicos ya había clonado 22 vacas, gemelas idénticas de Pampa. Clones originarios y clones de clones.

Ese mismo equipo fue el primero en clonar una mascota por encargo en Latinoamérica. Anthony era el perro de una familia porteña, un perro que se había muerto hacía 17 años, un animal mestizo que desarrolló un vínculo afectivo muy fuerte con su familia, tanto que no pudieron superar su muerte. La familia -que no quiso revelar su nombre- se acercó a una empresa, Biocan, una de las pocas en el mundo que clona perros, y llevó adelante el procedimiento junto al equipo de la Facultad de Veterinaria de la UBA.

Daniel Salamone es el director del Laboratorio de Biotecnología Animal de la Facultad de Veterinaria: él y su equipo fueron los responsables de los dos procedimientos. En este caso, se dice que para clonar un perro hay que tomar una muestra de su material genético en las primeras 72 horas del animal muerto, pero acá habían pasado 17 años. Sus dueños lo habían congelado y, a pesar de que costó mucho, pudieron rescatar una célula de la oreja para enviarla a Corea del Sur, donde están los laboratorios de Biocan.

El procedimiento para clonar un perro o un gato es más complejo que otro tipo de mamíferos como la vaca, caballo, chita y otros animales grandes que ya fueron clonados en el laboratorio de Salamone.



Para generar un embrión por clonación suele usarse un óvulo sin núcleo al que se le fusiona el núcleo de una célula madura obtenida del animal a reproducir, para eso hay que madurar el óvulo antes de sacarle el núcleo...

Para generar un embrión por clonación suele usarse un óvulo sin núcleo al que se le fusiona el núcleo de una célula madura obtenida del animal a reproducir, para eso hay que madurar el óvulo antes de sacarle el núcleo, pero en los perros eso no puede hacerse. Requiere de otra tecnología y de tener muchos canes en el laboratorio, por eso enviaron las células del perro a Seúl para que lo implantaran allá en una perra madre sustituta. El clon de Anthony nació en junio de 2016 que, más que una réplica, es un perro con idéntica materia genética, como un gemelo. Según algunos medios, este procedimiento puede costar entre 65 y 100 mil dólares. La gran pregunta es si el Anthony réplica tiene el mismo carácter que el original. “Yo me pregunto lo mismo”, responde Salamone y ríe. Nunca más volvió a hablar con ellos.

Esa vaquita lechera

Si clonar un perro o un gato es casi algo anecdótico, lo que le cambia el tono de voz a Salamone es cuando habla de Pampa y de Pampa Mansa, que fue otra vaca clonada en esos primeros intentos y la primera transgénica. Es decir, si Pampa era sólo un mero clon idéntico, Pampa Mansa, además de ser un clon, estuvo genéticamente modificada con un gen para que la leche pueda producir una hormona que después será purificada y servirá como remedio para tratar algunas enfermedades como el enanismo hipofisario en niños. En 2002, la gestación de Pampa fue por transferencia celular del núcleo de una célula de feto bovino de raza Jersey a un óvulo sin núcleo. El embrión obtenido *in vitro* se implantó en el útero de una vaca adulta de raza Angus, que fue su madre sustituta hasta el parto por cesárea. En ese momento, Argentina, con Pampa, se metió entre los nueve países del mundo en clonar vacas.

Bio Sidus fue la empresa con la que trabajó el Laboratorio de Biotecnología Animal entre 2001 y 2003. Salamone cuenta: “Con la empresa produjimos 22 animales en un año y medio, todos mellizos idénticos, de los cuales tres tenían incorporado el gen. No sólo nacieron estos animales, hubo una segunda generación, ¡incluso un torito pampero!”. Años después, en 2011, los científicos del INTA Balcarce presentaron a Rosita, otra vaca clonada y modificada genéticamente con dos genes humanos para dar leche maternizada. Rosita dio leche mucho antes que una vaca normal, no hubo que esperar los típicos 26 meses, se hizo una inducción artificial de la lactancia y se confirmó la presencia de las proteínas de origen humano: lisozima y lactoferrina.

La Cuartetera

Los creadores de Pampa en 2010 presentaron a Ñandubay Bicentenario, un caballo clonado que nació el 4 de agosto. Es un ejemplar de raza criolla, clonado a partir de las células de la piel de un caballo de raza. “Fue el primer equino que se clonó en Argentina, el cuarto país del mundo en hacerlo”, aclara Salamone.

Parece una fábrica, pero es un laboratorio. “Eran animales adultos y el objetivo era ver si se podía aplicar este tipo de tecnología para la reproducción. Clonamos dos, uno de polo y otro de raza de salto. Continuamos clonando, nos dividimos en dos grupos de alumnos y uno logró clonar un caballo de polo”, cuenta orgulloso. Muestra del avance de esta tecnología es que Adolfo Cambiaso, tal vez el mejor jugador de polo de la historia, ganó en 2017 dos de las tres copas de la Triple Corona con un clon de La Cuartetera, su yegua preferida que se murió años atrás. Cambiaso, de hecho, fundó una empresa, Cres-tview, con un científico texano, con la que ya clonaron más de setenta caballos, según le contó al diario *El País* de España.

A diferencia de la oveja Dolly, que fue clonada a partir de una célula, acá desarrollaron un método para que los embriones nacieran a partir de más de una célula. “Una sofisticación de la tecnología”, dijo el científico.

Un zoológico genético

El Zoológico de Buenos Aires tiene en su historia varios animales históricos gracias al aporte de la ciencia. En principio, tiene el proyecto ARCA (Asistencia de Producción y Conservación Animal) donde hicieron un banco de material genético para preservar especies en peligro de extinción como tigres y chitas, sin el acuerdo de generar

nacimientos pero todos almacenados en una incubadora llamada Big Mamma.

Luis Jácome, director de la Fundación Bioandina Argentina, a través del Programa de Conservación del Cóndor Andino, ya liberó 51 cóndores en Pailemán. Hubo pichones criados con la pareja de sus padres, hubo otros criados por títeres porque fueron incubados artificialmente, y también algunos fueron rehabilitados de la vida silvestre y devueltos a su espacio natural. De esos 51 cóndores, ninguno tenía experiencia de vuelo -porque no hay hectárea suficiente en el Zoo para abarcar los kilómetros que necesita un cóndor para aprender a volar- y fueron liberados en ese espacio para que crezcan.

Muestra del avance de esta tecnología es que Adolfo Cambiaso, tal vez el mejor jugador de polo de la historia, ganó en 2017 dos de las tres copas de la Triple Corona con un clon de La Cuartetera, su yegua preferida que se murió años atrás.

En el Zoológico de Buenos Aires nacieron Peuma y Malén, macho y hembra de cóndor, con incubación artificial, criados por títeres de cóndor, sin contacto humano, y liberados en la zona de Pailemán, en la costa atlántica riopnegrina, donde los cóndores se habían retirado hace más de 30 años por el avance del hombre. Peuma y Malén, fueron dos de los primeros cóndores liberados en Pailemán, el 22 de diciembre de 2003. El macho proviene de un huevo puesto en el Zoológico de Hurlingham y la hembra de la pareja, del Zoológico de La Plata; ambos fueron incubados y criados en aislamiento humano en el de Buenos Aires. Los cóndores ponen un solo huevo y crían un solo pichón cada dos o tres años.

Gracias al Programa de Conservación del Cóndor Andino se logró replantar la especie. Cayú se llama el primer cóndor que nació ahí, en ese hábitat que fue natural de la especie. De los nueve pichones que nacieron en la costa, Cayú también es el primero que se convirtió en adulto; cambió su plumaje, después de nueve años, adquiriendo

el característico collar de plumón blanco en el cuello. Mientras son crías, el pelaje es marrón. Este cóndor pionero fue bautizado con ese nombre en honor al lonco mapuche de la comunidad Los Berros, Manuel Cayú, quien desde un comienzo lideró las ceremonias ancestrales que acompañan el retorno de estas emblemáticas aves a la Costa.

Jácome cuenta que para obtener la foto de Cayú con su plumaje nuevo hubo que trabajar 20 años: criar a los papás con los títeres, liberarlos, y esperar 12 años a que los padres pongan el huevo.

Los cóndores viven casi tanto como un humano, son muy longevos, llegando casi a los 70 años, y tienen procesos muy lentos. La niñez de un pichón puede durar 8 años y la crianza la hacen los padres, siempre están juntos.

Al espacio y más allá

Belisario era un ratón cordobés blanco y muy pequeño. Le pusieron un arnés diseñado para él y lo lanzaron el 11 de abril de 1967, a una altura de 2300 metros, a bordo de una cápsula que se montó sobre Yarará, un cohete nacional.

El ratón Belisario se convirtió así en el primer ser vivo argentino en ser lanzado en un cohete o, mejor dicho, fue el primer astronauta argentino, gracias al Proyecto BIO de la Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales (CNIE).

Tardó 28 segundos en hacer su trayectoria vertical, luego se abrió el paracaídas y quedó librado a una tormenta que lo empujó fuera de los terrenos de la pista de la Escuela de Tropas Aerotransportadas, en Córdoba. Belisario y el cohete Yarará estuvieron tirados en el pasto mojado por una hora hasta que los encontraron. El ratón de raza Wistar estaba vivo, aunque nervioso. Producto de la transpiración, perdió 8 gramos de peso. A partir de ahí, el valiente Belisario vivió una típica vida de ratón, en el Instituto de Biología Celular donde había nacido; fue padre de muchas ratas, las cuales, como era previsible, no tuvieron alteración alguna.

Otros ratones que fueron al casting para ese primer experimento, como Braulio, Benito y Celedonio, quedaron seleccionados para posteriores inventos. Este último murió estrellado en mayo de 1967 porque el paracaídas se enredó con el motor del cohete Orión II.

Dos años después, la rata Dalila fue eyectada a 15 kilómetros de altura y aterrizó en un árbol.

En diciembre de 1969, un mono caí, que rescató Gendarmería de la selva misionera, fue lanzado siete kilómetros en dirección a la atmósfera desde El Chamental en La Rioja. Ese lanzamiento también fue un éxito. ■

GEOLOGÍA Y TECTÓNICA DE PLACAS: LA OTRA EVOLUCIÓN

Ernesto Gallegos, profesor de UNAHUR, cuenta cómo descubrió su vocación de geólogo y nos invita a un apasionante paseo por las edades de la Tierra. También rescata la figura del Dr. Víctor Ramos, un científico argentino de relevancia mundial.

Ernesto Gallegos

Nació en Buenos Aires en 1983, creció en Junín y volvió a Buenos Aires en 2001. Geólogo y doctor en Geología (UBA). Ex CONICET, CNEA, UBA y UNAJ. Escritor y divulgador aficionado. Actualmente es docente de tiempo completo en la UNAHUR.

Darwin y la edad de la Tierra

Charles Darwin era naturalista, pero durante un período de su vida llegó a considerarse geólogo. A diferencia de hoy, que la actividad científica tiende a la extrema especialización, en esa época los naturalistas eran estudiosos de la naturaleza en general y, por lo tanto, intelectuales como Darwin se dedicaban tanto a la biología como a la geología. Él ni siquiera había estudiado en una universidad; en 1831 y con solo 22 años se embarcó en el buque *Beagle* como clérigo, en el viaje que lo llevó a descubrir el mundo, su diversidad natural y eventualmente a enunciar la teoría de la evolución de las especies.

En el siglo XIX los grandes debates en torno al estudio de nuestro planeta pasaban por establecer cuestiones que hoy son verdades de Perogrullo, por ejemplo: la edad de la Tierra. Naturalistas como Darwin hablaban de procesos que debían haber tomado unos 250 millones de años para ajustarse a sus observaciones sobre la evolución de las especies. Pero la estimación de Charles Lyell (uno de los padres de la geología) daba como resultado alrededor de 100 millones de años. El análisis desde la física desarrollado por Lord Kelvin arrojaba unos 25 millones de años, basándose en el tiempo que le tomó a nuestro planeta enfriarse en base a la conductividad de los minerales. Un período mayor hubiera llevado, según sus cálculos, a un planeta absolutamente frío. Darwin, decepcionado por estos números que no se adaptaban a su teoría, consultó con su hijo George, geofísico y miembro de la *Royal Academy of Science*, que le confirmó lo que todos decían. Las cuentas no cerraban. O sí cerraban pero para confirmar que la Tierra era demasiado joven para ajustarse a las estimaciones del Padre de la Evolución.



Darwin murió pensando que su teoría no se ajustaba a la edad de la Tierra. Lo que ninguno de ellos sabía (que se descubrió en 1896 y se entendió en el Siglo XX) es que existe la radioactividad natural, y para calcular las fuentes de calor en la Tierra hay que considerar también lo que emiten los minerales por desintegración radiactiva. Sumando esta nueva fuente de calor, los resultados de Kelvin se hubieran acercado mucho más a la edad de la Tierra que hoy conocemos: alrededor de 4.600 millones de años.

Ser geólogo en Buenos Aires

Geólogo... ¡Qué interesante! Pero... ¿Qué hacen? Ya tengo una respuesta armada, me pongo el cassette y explico: “De nuestro planeta, todo lo que no está vivo y ocurre de la atmósfera hacia abajo es estudiado por la geología” y continúo, ante la perplejidad asegurada del curioso o curiosa de turno: “Todo lo que ocurre desde la superficie de la Tierra hacia abajo. Desde el modelado de los paisajes hasta la formación de las montañas.”

El calor interno y original de la Tierra viene desde su misma formación. Es la energía liberada por el impacto de incontables fragmentos que orbitaban originalmente alrededor del Sol y se fueron acomodando en grandes cuerpos celestes.

Y acá agrego lo que me parece más marketinero: “Los volcanes, los terremotos o encontrar yacimientos de petróleo y de minerales, por ejemplo”. Ser geólogo en Buenos Aires (nunca lo fui por un período prolongado en otra ciudad o país) suele significar ser el único geólogo conocido de todos tus conocidos. El repositorio natural de las consultas más variadas, desde la peligrosidad del fracking hasta la energía de los cristales.

El calor de la Tierra

El calor interno y original de la Tierra viene desde su misma formación. Es la energía liberada por el impacto de incontables fragmentos que orbitaban originalmente alrededor del Sol y se fueron acomodando en grandes cuerpos celestes (Mercurio, Venus, la Tierra y Marte son planetas rocosos formados por el mismo proceso). Esa energía original se fue, y se va, liberando a lo largo del tiempo de manera muy paulatina y se manifiesta sobre la superficie: la enorme mayoría de los sismos y volcanes activos se encuentran alineados en los límites de siete u ocho grandes placas tectónicas y una gran cantidad de placas menores que conforman la corteza terrestre. A lo largo de estos márgenes se libera, se acomoda y se retroalimenta la dinámica fundamental que rige nuestro planeta. La teoría de la tectónica de placas es una forma reciente de pensar la Tierra, propuesta recién en el Siglo XX. Algunas de las primeras evidencias en este sentido incluyen las semejanzas entre fósiles vegetales y animales de India, África, Antártida y Sudamérica que en el pasado conformaron un único supercontinente llamado Gondwana.

A partir de allí, se formularon las primeras propuestas de que los continentes se mueven mediante un proceso llamado deriva continental. Esta propuesta, originalmente enunciada por Alfred Wegener, fue rápidamente ridiculizada por sus colegas. Al igual que con la teoría de la evolución, el tiempo y la evidencia le dieron la razón. La tectónica de placas o geotectónica, basada en la deriva continental pero también en otro conjunto abundante y variado de evidencias, es llamada comúnmente la teoría unificadora de las ciencias de la Tierra, ya que explica la diversidad del conocimiento geológico de una forma integradora y elegante, desde la composición interna de la Tierra hasta la formación de cadenas montañosas, la ocurrencia de volcanes y terremotos, entre otras.

¿Qué es la geología?

Yo tampoco sabía lo que era la geología, ni remotamente. Esa visión romántica de la ciencia y del Estado, de contribuir a un proyecto de país incluso cuando no existía tal cosa, me tenía interesado por la variedad de disciplinas científicas populares (o al menos las que conocemos en la escuela secundaria: biología, química, física y no mucho más). Boyaba alrededor de esa idea, todavía sin tomar una decisión, hasta que en abril de 1999 leí una nota de Leonardo Moledo en el suplemento Futuro de Página/12. Eran tiempos más sencillos, cuando la única amenaza tecnológica era el Y2K y aún así era menos preocupante que softwares capaces de poner o quitar gobiernos democráticos. El título de la nota era “Geología y Universidad”, como podría también llamarse un (mucho menos interesante) resumen de los últimos 18 años de mi vida. En aquella nota, Moledo le hacía una extensa entrevista a Víctor Ramos, donde se destacaban sus afirmaciones en torno a la falta de estudiantes de la carrera, una salida laboral factible aunque poco conocida, y la posibilidad de trabajar en contacto con la naturaleza. “Es una ciencia que utiliza todas las ciencias básicas: matemáticas, física, química. Es una combinación ideal”, dijo Ramos y me conquistó. Desde el día siguiente si alguien me preguntaba qué quería estudiar mi única respuesta era: “No sé, pero me gusta geología”. A falta de otro golpe de efecto mayor en los meses siguientes, así fue.

El Dr. Ramos

“Ramos ha hecho contribuciones significativas a nuestra comprensión de los procesos geológicos que llevaron a la formación de los Andes. Demostró que estas montañas tienen una asombrosa variación geológica controlada por

la colisión de dorsales centro oceánicas, plateaus y arcos de islas asociados con la subducción de la placa oceánica por debajo del margen continental sudamericano”

Con estas breves palabras se inscribía al Dr. Víctor A. Ramos en la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos. En mayo de 2010 era el quinto argentino en incorporarse a la institución científica más célebre del mundo occidental y al día de hoy son solo ocho. De más está decir que es el único geólogo.

Víctor Ramos fue incorporado a la Academia de Ciencias de Estados Unidos por su incomparable aporte al conocimiento de los Andes, pero especialmente por cómo, en ese trayecto de recorrer, muestrear, analizar y entender la cordillera, descubrió la naturaleza los mecanismos tectónicos más allá de lo evidente. Descubrió por ejemplo que lo que hoy conocemos como Chile fue en realidad un terreno alóctono proveniente de Norteamérica que se separó de ese continente y se trasladó hasta su posición actual junto a la placa Sudamericana. Este descubrimiento le valió la burla de nuestros colegas trasandinos al momento de su presentación, en un congreso realizado en 1985. Otra vez, la acumulación de evidencia posterior lo reivindicó al punto que recientemente lo incorporaron también a la Academia de Ciencias de Chile. Ramos también fue el primero en estudiar y proponer la subducción horizontal por debajo de los Andes, con las implicancias orogénicas que ello tiene, y en proponer que la Patagonia también fue un terreno alóctono que se sumó a otros previos para dar lugar a la conformación actual de nuestro continente. Pero nada de esto hubiera sido posible sin una larga tradición de naturalistas valientes que armados solamente con sus libretas de notas se animaron a recorrer nuestro país como nunca antes nadie lo había hecho, a mapear las rocas que afloran en cada región, estudiar sus composiciones mineralógicas y las grandes estructuras que las fracturan o deforman. Pablo Groeber fue un geólogo alemán pionero en este sentido; a lo largo de 50 años reconstruyó la estratigrafía (edades) de nuestra cordillera y junto con las estructuras que identificó en sus campañas hizo las primeras propuestas para entender los procesos que llevaron al levantamiento de los Andes y la clasificación en sus principales unidades estructurales.

La vocación

Conocí a Ramos al mismo tiempo que a la geología, a través de esa nota (y gracias a mis padres que todavía hoy compran Página/12 todos los sábados), pero esto es anecdótico en el gran esquema de las cosas. Aunque lo escuché nombrar y leí su nombre repetidas veces en los primeros años de la carrera, no fue hasta casi el final

que pude conocerlo como profesor. En algún momento de su vida le había llamado mucho la atención cómo los chinos (¿algunos chinos?, ¿que él conoció?, ¿que vio en un documental?) sabían de memoria El Libro Rojo de Mao, también llamado La Biblia de Mao Tse-Tung (superado en tirada solo y justamente por La Biblia). “Ustedes tienen que saber estos puntos como si fuera el librito rojo de Mao”, decía Ramos cuando explicaba una de las máximas ineludibles de la materia. Curiosamente, en esa aula aprendí cosas muy importantes sobre cómo funciona nuestro planeta, pero lo que más recuerdo es la primera vez que hizo esta alusión práctica al Maoísmo.

Estudiar geología no solo modificó mi forma de ver el mundo sino que, sobre todo, me hizo feliz. Un profesor, devenido en colega y amigo, siempre decía que estudiar geología es mucho más lindo que ser geólogo y es absolutamente cierto.

La geología y la biología, dijimos, eran parte del naturalismo holístico previo al siglo XX. Pero por algún motivo (quizás entendible porque somos entes biológicos) la educación formal le ha dado un rol preponderante a la biología por sobre el estudio de las rocas y minerales. Estudiar geología no solo modificó mi forma de ver el mundo sino que, sobre todo, me hizo feliz. Un profesor, devenido en colega y amigo, siempre decía que estudiar geología es mucho más lindo que ser geólogo y es absolutamente cierto. No porque ser geólogo tenga algo feo, sino porque descubrir tantos aspectos, completamente desconocidos hasta ese momento, sobre cómo funciona nuestro planeta, nos resultó especialmente fascinante. Algo de ese goce es lo que tratamos de transmitir en la UNAHUR con la materia que tiene hasta ahora el nombre más romántico (modestia aparte) de toda su oferta académica: “GEO: La vida secreta de las rocas”. Este artículo es la continuidad de esa invitación a compartir el disfrute de pensar y tratar de entender cómo funciona este planeta rocoso en el que vivimos.■

ENTREVISTA A GUSTAVO MEDRANO

"EL OBJETIVO ES GENERAR EL CAPITAL INTELECTUAL CALIFICADO PARA PARTICIPAR EN EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NACIONAL"

Ailén Primerano Lomba

Nació en 1995 en Remedios de Escalada. Cursa el Profesorado Universitario de Letras y es consejera estudiantil en la Universidad Nacional de Hurlingham.

Julia Rojas

Nació en 1981 en Hurlingham. Cursa el Profesorado Universitario de Letras en la Universidad Nacional de Hurlingham y es fotógrafa.

¿Qué mirada o perfil profesional se pensó al momento de armar el Instituto de Tecnología e Ingeniería?

En todas las carreras del Instituto el perfil de los egresados es el de profesionales con sólida formación teórica y técnica que deben ser capaces de ejercer un rol activo en el desarrollo económico sustentable, y en el progreso social y cultural de la sociedad, bajo una perspectiva que integre la competencia profesional, pero que al mismo tiempo no pierda de vista la base humanística y la solidaridad social. Se le debe sumar a esto la conciencia de las necesidades y particularidades, locales y nacionales, con las que debe contar el egresado.

¿A qué se debe el nombre del instituto y la vinculación de la tecnología y la ingeniería?

Cuento una anécdota al respecto. No siempre tuvo este nombre el instituto. Originalmente se llamó "Instituto de Ingeniería". En marzo de 2016, coincidiendo con el inicio del primer cuatrimestre de la UNAHUR, el Consejo Superior modificó su nombre al actual: "Instituto de Tecnología e Ingeniería".

Una primera explicación del nombre podría analizarse con respecto a las carreras que dictamos. Actualmente son las tecnicaturas universitarias en Metalurgia, en Energía Eléctrica, en Diseño Industrial y en Informática, la

Gustavo Medrano es director del Instituto de Tecnología e Ingeniería en la Universidad Nacional de Hurlingham. Este ingeniero industrial insiste en la importancia de incluir en el Instituto la parte humanística y social, para que todos los egresados tengan esa particularidad que no se adquiere en cualquier lado.

Medrano también se desempeña en UNAHUR como docente en Introducción a la Energía Eléctrica I y II, materias de la Tecnicatura Universitaria en Energía Eléctrica.

Ingeniería Metalúrgica, la Ingeniería Eléctrica y la Licenciatura en Diseño Industrial. Este año presentaremos la Licenciatura en Informática para la acreditación en la CONEAU (Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria), y tenemos en estudio la posibilidad de sumar a futuro la Ingeniería en Transporte y la Licenciatura en Seguridad e Higiene.

Vemos que son todas carreras donde las tecnologías básicas y aplicadas componen la estructura central de sus planes de estudios. En particular, dos de ellas son carreras de ingeniería.

Los términos tecnología e ingeniería son bastantes confusos y seguramente representan para cada uno de nosotros distintos significados, lo que los lingüistas llaman polisemia. A la tecnología la podemos definir en forma simple pero acotada como "la aplicación de la ciencia".

Otra representación de la tecnología sería instrumental: herramientas, máquinas, computadoras. Un enfoque más complejo y sistémico incluiría lo anterior más las organizaciones, las leyes, los recursos naturales, los inventores, los científicos, los industriales, los funcionarios. Hay mucho escrito al respecto y constituye todo un campo: la filosofía de la tecnología. En los últimos años también hay investigación en una rama más nueva que es la filosofía de la ingeniería.

¿De qué manera influye en las carreras relacionadas a la ingeniería que la UNAHUR se encuentre en construcción?

Al transitar los primeros años, nos encontramos que aun habiendo hecho mucho, todavía es mucho más lo que falta por hacerse. Las prácticas experimentales, en algunos casos, no pudimos realizarlas de la mejor manera y cuando vamos incorporando equipamiento trabajamos para que los estudiantes recuperen esas prácticas para completar su formación.

¿En qué medida es útil que los estudiantes conozcan, visiten y aporten ideas para las obras edilicias que están en curso en la universidad en la que se están formando?

La respuesta no es sólo para los estudiantes del Instituto sino para todos los estudiantes de UNAHUR. La participación activa de los estudiantes en el desarrollo y crecimiento de la UNAHUR, no solamente como parte del gobierno de nuestra Universidad, sino mediante su participación cotidiana con ideas, colaboración, reclamos y propuestas, es la realización del derecho y la responsabilidad que les corresponde por ser los actores principales de UNAHUR. Quienes tenemos la responsabilidad de gestionar intentamos hacerlo con las puertas abiertas y necesitamos la ayuda de toda la comunidad universitaria.

¿Cómo fue su trayectoria académica y qué herramientas le brindó para el cargo que hoy desempeña como director del Instituto?

Me formé en la Universidad de Buenos Aires durante unos cuantos años, 37, si no calculo mal... Comencé a los 12 años en un secundario de la UBA y continué en la Facultad de Ingeniería donde me gradué de ingeniero industrial.

Al finalizar la carrera me incorporé como ayudante en una cátedra y este mes debería festejar las bodas de plata: 25 años con la docencia universitaria. Con mi esposa todavía tenemos que esperar 3 años más.

También hice en la Facultad de Ingeniería de la UBA la especialización en Seguridad e Higiene del Trabajo, y hoy con casi 50 años sigo estudiando. Estoy empezando a escribir la tesis para finalizar la maestría en docencia universitaria. Este aprendizaje académico pero también la experiencia que me dio el ejercicio profesional en pequeñas y medianas empresas industriales, me ayudan hoy a afrontar esta gran responsabilidad que me dieron el Rector y el Consejo Superior.

Si tuviera que definir el proyecto que propone la Universidad de Hurlingham desde el Instituto de Tecnología e Ingeniería en tres palabras, ¿cuáles serían y por qué?

“

Una palabra que identifica a esta universidad es vinculación.

Porque la UNAHUR promueve contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad, transfiriendo tecnologías. Este año comenzó a funcionar nuestra Unidad de Vinculación Tecnológica.”

En primer lugar, desarrollo, porque es objetivo principal del Instituto generar el capital intelectual calificado para participar en el desarrollo industrial nacional a nivel distrital y regional.

La segunda palabra sería compromiso, ya que nuestros profesionales deben formarse para actuar con compromiso social, ética y responsabilidad profesional, considerando la dignidad humana, el impacto social, económico y ambiental de su actividad en el contexto local, regional y global.

Y por último, creo que una palabra que identifica a esta universidad es vinculación. Porque la UNAHUR promueve contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad, transfiriendo tecnologías. Este año comenzó a funcionar nuestra Unidad de Vinculación Tecnológica.

Considerando el marco del avance tecnológico actual en el cual se implementan constantemente medios y artefactos de alta innovación, ¿de qué forma se abordan o son incluidos estos elementos nuevos dentro de los planes de estudio? Es un tema cada vez más complicado e irresoluble; porque el desarrollo tecnológico es exponencial. Las universidades son instituciones con una dinámica más lenta y, en particular, los planes de estudio no se pueden modificar todos los días. Una formación en ciencias básicas y tecnologías básicas nos permitiría decir, parafraseando a un pensador nacional, “la base está”. Por otro lado, cada vez es más evidente que con el título termina una etapa y empieza otra, donde también hay que seguir aprendiendo y estudiando.

¿Cree que la incorporación de las carreras orientadas a la ingeniería dentro de esta universidad, se da a partir de la evaluación del territorio en la que se inserta? Hurlingham es una zona que se caracteriza por poseer una enorme cantidad de fábricas, ¿Cómo interviene este factor cuando se piensa el perfil del estudiante?

Se realizó un trabajo a conciencia cuando se presentó el proyecto institucional de la universidad.

En el caso del instituto, en particular, se analizaron las necesidades y demandas para el desarrollo y también

la oferta existente en las universidades más cercanas. Tomando a Hurlingham como centro pero también a Morón, Ituzaingó, San Miguel, Tres de Febrero, que son distritos que conforman un área extensa perteneciente al segundo cordón del conurbano, donde se registra un desarrollo industrial muy importante. No sé si diría que hay “muchas fábricas” porque en mi proyecto de país me gustaría que fueran muchas más.

Con respecto al perfil del estudiante del Instituto la realidad es que la mayoría son laburantes, habiendo un importante porcentaje de trabajadores industriales. ■

ENTREVISTA A SEBASTIÁN CALVO

"EL PARADIGMA EN EL CUAL NOSOTROS CREEMOS ES EL DE LA VINCULACIÓN TECNOLÓGICA, UN DIÁLOGO ENTRE DIFERENTES SABERES"

Charlie Di Palma

Nació en 1987. Vive en Hurlingham. Es poeta y activista social. Cursa el Profesorado Universitario de Letras en la Universidad Nacional de Hurlingham. Colabora en diversos medios y publicaciones.

Sofía Martínez Yantorno

Nació en Buenos Aires en 1986. Ha participado en diversos proyectos culturales, vinculados a la literatura y a problemáticas sociales. Cursa el Profesorado Universitario de Letras en la Universidad Nacional de Hurlingham

El licenciado Sebastián Calvo es director del Instituto de Biotecnología.

Para avanzar como sociedad, afirma Calvo, es imprescindible que se tiendan lazos entre conocimiento, ciencia, cultura, política, universidad y trabajo, dentro de un desarrollo comunitario; en este planteo rizomático que plantea el joven científico, se impone la tarea de conectar puntos de diferentes naturalezas, abriendo una multiplicidad de posibilidades.

A la luz del presente, los vínculos sociales son la herramienta vital para sostener un modelo de país en el que todos y todas podamos vivir de forma digna, seamos parte de un proceso de resistencia y resignifiquemos en clave colectiva la importancia del devenir de la educación pública.

Nosotros, los simples mortales, solemos preguntarnos: ¿Qué es la biotecnología?

Es una pregunta súper válida que todos nos hacemos y que nadie tiene del todo claro. Básicamente, hay muchas definiciones posibles. Hay una, que es bastante aceptada: la biotecnología es la utilización de seres vivos o procesos biológicos para producir bienes y servicios. Es una definición bastante sencilla.

Pero también bastante amplia.

Sí, es amplia, y aparte suena un poco maquiavélico, ¿no? “Utilizar seres vivos”, da lugar a la imaginación.

Y a múltiples interpretaciones.

Sí, a múltiples interpretaciones. A lo mejor uno lo lleva a los casos concretos y adquiere más significado. Se relaciona muchísimo con la vida cotidiana de todos nosotros. No es tan futurista, porque hace diez mil años que se practica, cuando las sociedades o las civilizaciones más antiguas empezaron a usar, por ejemplo, levaduras para fermentar el pan, para hacer cerveza, para hacer el licor, bacterias para hacer yogur, hongos para hacer queso. Es decir, la utilización de seres vivos para producir bienes y servicios. Esos son casos de la biotecnología tradicional. Es verdad que la biotecnología, hoy en día, es más que eso. A partir de los años setenta, se descubren herramientas para poder hacer ingeniería genética, y eso vino a facilitar algo que el humano también hizo durante milenios, que es la mejora genética de los organismos. La novedad que trajo la ingeniería genética es que uno puede traspasar las barreras de la reproducción natural. Entonces ahora podemos hacer una bacteria de un gen humano, o que una planta tenga un gen o una característica determinada de un hongo o una bacteria, que una vaca produzca un medicamento que originalmente lo producía un hongo. Eso es lo que la ingeniería genética nos ofrece como herramienta. La biotecnología también es una disciplina transversal a muchas otras. Entonces podemos hablar de biotecnología en el ámbito de la salud, donde nos encontramos, por ejemplo, con la generación de vacunas más seguras y más accesibles, o medicamentos y tejidos; se están pensando incluso a futuro -y hay varias líneas de investigación en ese sentido- en la generación de órganos, de tejidos completos. También se puede utilizar la biotecnología por ejemplo para que la industria no contamine, se puede utilizar mucho en el agro. Aunque lamentablemente lo que más hay en disponibilidad comercial, a nivel productivo, son lo que se llama “transgénicos de primera generación”, que son los que reportan un beneficio para el productor y no tanto para el consumidor; pero también hay desarrollos de cultivos transgénicos de segunda y tercera generación, que plantean beneficios

para el consumidor, por ejemplo, que el tomate sea más nutritivo, que el arroz tenga vitaminas que hoy no tiene. Entonces la biotecnología es una disciplina transversal, una herramienta.

Siempre se asocia biotecnología únicamente con transgénicos. Es verdad, la biotecnología permite generar transgénicos, pero también hay una creencia de que todo es transgénico y no es así. Por ejemplo, ustedes, ¿qué cosas piensan que son transgénicas?

Esa era una de las preguntas, cuáles son los mitos más comunes. Nosotras asociamos inevitablemente “Monsanto-muerte-malo”.

“Monsanto-muerte-malo”. Es una discusión súper interesante. Adhiero bastante a la idea, pero también a veces hay muchos mitos. Tenemos un rol fundamental, como universidad, para aclarar esas cosas a la sociedad y que se pueda dar un debate mucho más interesante. Monsanto ya no existe más, la compró Bayer. La verdad es que los problemas que tienen no están tan relacionados con el evento de transgénesis en sí, sino con las cuestiones políticas y económicas que implican los oligopolios y el control del alimento mundial. Eso es un tema que no se debate en lo absoluto y que es muy importante. Para empezar, no todo es transgénico, mucho menos en Argentina, donde hay una regulación muy estricta que se adoptó desde muy temprano. Pasan muchas etapas y mucho tiempo desde que se genera un transgénico hasta que se aprueba y eso sale a nivel comercial. ¿Qué piensan ustedes que son transgénicos?

El tomate. El maíz. Las frutillas. Hay cosas que te hacen pensar: “upa... ¿Qué estamos haciendo?”

Pero claro que sí, hay problemas ambientales gravísimos. El glifosato, por ejemplo. Ahora, el glifosato, que es un herbicida, está asociado a una práctica, asociado con un transgénico, pero no es un transgénico en sí, sino la práctica agrícola que implica ese transgénico, y por eso te decía de los transgénicos de primera generación, que en realidad a nosotros como consumidores no nos reportan ningún beneficio. Pero la verdad es que, por ejemplo, el tomate o las frutillas, no son transgénicos, no en Argentina. Particularmente, a nivel comercial hay solamente tres cultivos aprobados que son transgénicos. Nada más que el glifosato agarró una importancia muy alta porque hay cultivos que resisten ese herbicida. Se descubrió que un yuyito tenía una característica de resistir el glifosato, buscaron cual era el gen que le confería esa característica, y lo pasaron a la soja, después al maíz, etc. La resistencia al glifosato trae aparejado un uso abusivo de él, que la OMS recientemente lo subió de categoría de peligrosidad como potencialmente cancerígeno.

Y la otra característica transgénica es lo que se llama el gen BT que es una toxina que afecta solamente a los lepidópteros -algunas orugas que se transforman en mariposas y polillas. Originalmente era un bacilo de una bacteria, una toxina que afectaba a estos lepidópteros, y dijeron: “Bueno, ¿qué pasa si en vez de fumigar le agregamos a estas plantas esa toxina?”. Entonces, tiene un efecto porque, sí, obviamente estas orugas son parte de un ecosistema. Ahora, tampoco como humanidad permitimos en general que se coman estos cultivos, la alternativa a esa era fumigar.

Con el otro gen, con la otra característica que les decía, la del glifosato, lo que pasa es que uno usa mayor cantidad de productos químicos en forma masiva -muchas veces en forma irresponsable-. Acá lo que implica es que usás menos, porque no fumigás. Fumigar es una actividad ambientalmente nociva, ya que un 20% se estima que queda en la planta y el 80% restante se pierde entre el agua, el aire y el suelo. Entonces, tenés dos características transgénicas: una tiene un impacto, si querés, ambiental negativo, no tanto por la característica sino por la práctica agrícola asociada a esa característica, y, por otro lado, la otra es una práctica, comparada con la alternativa, ambientalmente con menor impacto. Son los únicos dos eventos aprobados comercialmente.

¿Qué se está haciendo a nivel Universidad para la comunidad?

Desde el instituto, en particular, participamos de varios proyectos de voluntariado universitario, relacionados, por ejemplo, con promotores ambientales. También participamos en un proyecto de pauta alimentaria y comunidad. Presentamos un proyecto para trabajar junto a los productores de cerdos de Marcos Paz, con bacterias lácticas -que es como una especie de Actimel para cerdos- articulando conocimientos que ya había desarrollado el sistema científico a través del INTA, donde habían detectado que esas bacterias eran buenas para los cerdos y que evitan que tengan enfermedades y demás. Creemos muchísimo en lo que se conoce como “vinculación tecnológica”.

Anteriormente el concepto era “transferencia tecnológica”: yo soy la universidad, la academia, tengo los conocimientos y te los voy a transferir a vos que no tenés ningún conocimiento. Hoy el paradigma en el cual nosotros creemos es el de la vinculación tecnológica que consiste en un diálogo entre diferentes saberes que se valorizan en ese intercambio. El productor sabe muchísimo más de cerdos que nosotros, eso hay que valorarlo y darle su lugar, es la construcción conjunta de una solución. Juntos vamos a trabajar con nuestros diferentes saberes para construir una solución entre todos. Hay más un ida y vuelta, un enriquecimiento mutuo en cuanto a saberes.

“

La biotecnología no es tan futurista, porque hace diez mil años que se practica, cuando las sociedades o las civilizaciones más antiguas empezaron a usar, por ejemplo, levaduras para fermentar el pan.”

Por otro lado, dictamos cursos de manipulación de alimentos, lo cual crea fuentes de trabajo, e incluye a los que ya están, pero por fuera del marco de la ley. Les genera herramientas, hay una cuestión hasta psicológica de empoderarlos. Trabajamos con los vendedores ambulantes, los feriantes de la feria de alimentos, los comedores escolares en el consejo escolar, también dictamos cursos en organizaciones sociales. Son articulaciones con diferentes instituciones, creemos muchísimo en el diálogo.

¿Y lo que mencionaste de pauta alimentaria?

El proyecto de pauta alimentaria y comunidad, a lo que apunta es a hacer un relevamiento sobre los hábitos alimenticios pero desde la mirada de la soberanía, a relevar y a proponer algunas soluciones, algunas mejoras en las dietas de los barrios, particularmente en barrio Belgrano de William C. Morris, en los alrededores de la sala Ángel Bo, pero a partir de la vista de la soberanía alimentaria que tiene que ver no solo con lo que es nutricionalmente correcto, sino también con lo que es culturalmente pertinente, que sea accesible, que sea económicamente viable. Si por ejemplo a mí me dicen que tengo que tomar jugo de guayaba, no tiene que ver con nuestra cultura, ni con nuestra posibilidad de acceder a ese producto, ni con nuestra práctica cultural, ni con nuestras posibilidades económicas. Entonces, es promover algunas mejoras, con la incorporación de vegetales en la dieta, alimentos frescos, de calidad y demás, y eso lo hicimos a través del trabajo en el barrio, particularmente dentro del predio de la sala Ángel Bo, con una huerta comunitaria, que más allá de la huerta tradicional, lo que busca es difundir la práctica de la huerta hogareña, que los vecinos, los estudiantes, todos los participantes de la huerta puedan hacerse de algunos materiales y algunos conocimientos básicos que se comparten.

¿Qué modelo de país se pretende construir y qué tipo de profesionales se propone que salga de la universidad?

Desde nuestro lugar lo que tratamos de impulsar es un modelo de país con mayor inclusión, un modelo de país más justo, con mejor calidad de vida para todos los habitantes, y creemos que ahí nuestro aporte se produce a través de generar profesionales comprometidos con la sociedad. El perfil del egresado, su diferencial, va por ahí en nuestras tres carreras. Profesionales que sean actores sociales comprometidos y que entiendan el contexto. Creo que en nuestros planes de estudio eso se ve reflejado. No son carreras “profesionalistas”, que lo que implican es generar mano de obra capacitada, sino siempre con espíritu crítico, con comprensión del contexto y con un compromiso social importante. Y el modelo de país que queremos construir se logra a través del desarrollo social, de la generación de productos con valor agregado.

¿Qué aporte tiene el eje científico –hoy tan desvalorizado por el sistema reinante que recorta presupuestos-- para ese proyecto de Nación que estás describiendo?

Como decía, la ciencia, la tecnología, el pensamiento, incluso si querés el desarrollo artístico -cosas que están por fuera del Instituto-, tienen un valor fundamental para el modelo de país que queremos.

No solamente es la cuestión económica sino también la calidad de vida, y tiene que ver con el modelo de país que se elige, ¿no? Cuando uno tiene un modelo de país agroexportador, financiero y nada más, eso significa que la ciencia no tiene lugar, no hay necesidad de ella, por eso está previsto un recorte de 20 mil millones para las universidades.

Eso es todo un paquete. Si tengo un modelo agroexportador... ¿Para qué quiero biotecnólogos? ¿Para qué quiero licenciados en tecnología de los alimentos? ¿Para qué quiero licenciados en gestión ambiental?

No hay trabajo para 40 millones de argentinos en un modelo agroexportador. Queda afuera mucha gente.

Me parece importante que los estudiantes, y que toda la comunidad, participen de la vida universitaria, que no es solamente la de las clases, los cursos, los talleres, proyectos, sino también la de la vida política de la universidad. La universidad está cogobernada, es pública, es gratuita, y eso es muy importante. Es muy rico que los estudiantes puedan participar del consejo directivo, del consejo superior, de las asambleas.

El ejercicio de la política como herramienta de la democracia es fundamental. La biotecnología no está sola, ni tampoco Alimentos ni Gestión Ambiental, ni el Profesorado de Letras, ni ninguna otra disciplina está

en la nube, por más que siempre nos quisieron formar de esa manera. La sociedad, la política, la economía, nos atraviesan todo el tiempo, y tenemos que comprender esos procesos.

Preocupa mucho esta apatía de los estudiantes que se definen como “apolíticos”, cuando este es el lugar por excelencia para la política.

A priori no está tan clara la relación entre universidad y política, me parece que eso hay que trabajarlo también. Los estudiantes, los futuros graduados, los docentes, los no docentes forman parte del gobierno de la universidad, toman decisiones. La política es el ambiente de la discusión, de la representación, de la generación de ideas, de la lucha de los ideales. Me parece también que cuando nos sacan los ideales, nos están, en un punto, robando los sueños, las utopías y que nunca las tenemos que perder. Hay que amigarse con la política.

Les pongo un ejemplo: en biotecnología las células madre son como una promesa de muchos tratamientos a futuro que van a resolver muchas enfermedades. Algo bastante posible y real. Ahora, hoy hay dos mecanismos: cuando tenés un hijo, podés guardar el cordón umbilical (te cobran mucha plata para guardar el cordón umbilical de tu hijo, para curar únicamente a tu hijo), o, por ejemplo, el Hospital Garrahan tiene un banco social de células madre, donde uno es donante, y si hay un chico que requiere células madre o un trasplante de médula ósea te convocan a vos. Es decir, hay un banco social y hay un banco privado, y uno puede elegir. Fijate cómo en algo tan abstracto como las células madre también hay dos formas de pararse. Yo voy a trabajar para optimizar la socialización de las células madre, y podemos pensar en un montón de otras cuestiones destinadas a optimizar esos procesos.

No tomar decisiones también es una postura. Algo tan simple como una foto, tomar una foto es hacer un recorte de la realidad y es algo profundamente político, yo puedo apuntar la cámara a una flor o darme vuelta y apuntar a un basural o a un chico muriéndose de hambre. El recorte de la realidad que uno hace cada vez que habla o calla. Generar esa conciencia lleva tiempo. Aunque se sabe que hay un sector que todavía no tiene muy en claro la relación entre política y universidad, me parece que en la universidad hay un buen nivel de participación, muy sano. En las sociedades no existen las recetas mágicas que solucionan las cosas del día a la noche. Todo es mucho más arduo, más difícil, requiere esfuerzo, compromiso, tiempo, debate.

Las soluciones sociales no son por generación espontánea. Las sociedades tienen una inercia, una trayectoria y eso es complejo. ■

INTA: CAMPO Y TECNOLOGÍA

Desde su creación, en 1957, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, contra viento y marea, logró sobrevivir a las sucesivas crisis políticas y sociales que atravesó nuestro país, constituyéndose en un modelo de investigación e incentivo de la producción nacional.

Javier Vogel

Es periodista egresado de TEA. Cursó la Maestría en Periodismo Político de la UNLP. Colabora en el diario la Voz del Interior, de Córdoba. Entre 2009 y 2016 compartió la conducción del ciclo *Viaje al Centro de la Noche*, en Radio América, AM 1190.

Tras su llegada a la Presidencia en 1946, Juan Domingo Perón creó el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias desde donde se propuso impulsar el desarrollo del sector. Dos años antes, el entonces coronel, a cargo de la Secretaría de Trabajo y Previsión, había implementado por decreto el Estatuto del Peón Rural, lo que le había hecho ganar el rechazo de pequeños, medianos y grandes productores. Cuando en diciembre de 1946 Perón hizo que el Congreso lo convirtiera en Ley, aquellos propietarios rurales ratificaron su enemistad con el líder justicialista.

En 1956, un año después del golpe que puso en la Casa Rosada a Eduardo Lonardi y poco tiempo después a Pedro Eugenio Aramburu, el economista Raúl Prébisch elaboró un informe de situación que sostenía que el campo argentino vivía una situación de atraso tecnológico y recomendaba crear un instituto público que permitiera recuperar el sector.

El Informe Prébisch sugería un organismo con autarquía económica que pudiera subsistir más allá de las incertidumbres políticas. En 1957 nació el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria que para 1968 ya contaba con 200 agencias, 925 profesionales y 3400 trabajadores distribuidos en todo el territorio nacional.

Medio siglo después, habiendo sobrevivido a más de una crisis profunda, el INTA cuenta con una sede central, 15 centros regionales, 52 estaciones experimentales, 6 centros de investigación, 22 institutos de investigación y más de 350 Unidades de Extensión.

La memoria

En 2007 Nicolás Prividera dirigió la película *M*, un documental en el que el director indaga acerca del destino de su madre, la bióloga Marta Sierra, una trabajadora del INTA Castelar secuestrada y desaparecida en 1976.



Marta alfabetizaba a personas en una escuela para adultos que funcionaba dentro del INTA. “En la medida que daban clases, enseñaban también cómo era el proceso social, pero a tu madre nunca la vi con un arma”, le dice un ex compañero. “Cuando vino el golpe, los militares enseguida vinieron a la escolita porque pensaban que era un foco subversivo”, suelta otro.

Marta Sierra fue secuestrada en su casa en la madrugada del 30 de marzo de 1976. Un día antes habían ido a buscarla al INTA Castelar, pero no la encontraron porque estaba con licencia, tras el nacimiento de Guido, su segundo hijo. En su legajo, Marta figuraba como administrativa porque cuando ingresó al organismo, aún no se había recibido de bióloga.

Posteriormente, integró el equipo de Ecología, un grupo que a partir de 1975 fue desarmado y sus integrantes derivados a otras áreas o perseguidos.

En marzo de 2014 las autoridades INTA y Conicet firmaron una carta de intención para impulsar líneas de investigación conjuntas que permitieran medir las consecuencias de la dictadura en las políticas del Instituto, dentro del sector agropecuario y agroindustrial. Para entonces Guido, aquel hijo recién nacido de Marta ya había ingresado al INTA con su título de sociólogo para desarrollar tareas en el Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar Región Pampeana (IPAF). “Cuando entré yo, en 2005, en el INTA no había jóvenes, la planta estaba totalmente envejecida.

Tampoco había vehículos ni presupuesto, era un monstruo dormido que sobrevivía o funcionaba con financiamiento externo”, relata Guido, quien además de especializarse en temas ligados a la agricultura familiar, impulsó la creación de la Comisión de Reparación Histórica del INTA.

El grupo, que trabajó junto a la Universidad Nacional de San Martín en el análisis y clasificaron de información referida a desapariciones, asesinatos y cesantías durante la dictadura, está integrado también por Fabiana Bigi, una bióloga que en 1992 ingresó al INTA para realizar investigación básica y aplicada.

Su padre, Jorge Alberto Bigi fue un abogado que dejó de ejercer la profesión para militar en la JTP (Juventud de Trabajadores Peronistas) y que llegó a ser director de la Sede Tartagal de la Universidad Nacional de Salta.

Fabiana, quien trabaja en la creación de vacunas contra la tuberculosis bovina en el Centro de investigación de Castelar, ve con tristeza cómo la Comisión de Memoria va perdiendo día a día el apoyo institucional con el que contó en años anteriores.

Un pilar fundamental de la recuperación histórica es la investigadora Cecilia Gárgano, autora de *El otro campo* y compiladora de *Ciencia y Dictadura*, una investigación en la que, junto a otros autores, analizó “la reestructuración selectiva de los contenidos, objetivos y destinatarios de las agendas de investigación y extensión del INTA, íntimamente ligada a los efectos de la reestructuración económica operada en el período”.

También estudió la introducción de mecanismos represivos y “el proceso de híper fragmentación y de mercantilización del conocimiento producido en el organismo”.

Modelo de transferencia

Guido Prividera explica que el modelo científico nacional, que también impera en el INTA, se mantiene con instancias de investigación y desarrollo tecnológico que posteriormente se transfieren a empresas privadas. ¿Por qué esto funciona así? “Porque hay investigaciones que los privados no van a hacer, pero que, si queremos desarrollar el país, es necesario que el Estado aporte y empuje. Las agencias de extensión hacen eso”.

El modelo de transferencia tiene características que se explican en las investigaciones de Gárgano y a la vez permiten entender las palabras del ministro de Agroindustria de la Nación, Luis Miguel Etchevehere, quien en los primeros días de junio confirmó un rumor que preocupa a un sector de trabajadores del INTA: la creación de un Polo Tecnológico que albergará a empresas privadas en el INTA Castelar.

“Tenemos que concretar ese lugar físico para la agroindustria, para nosotros y el mundo”, plantó Etchevehere, un dirigente que, hasta el momento de asumir como ministro, se desempeñó como presidente de la Sociedad Rural Argentina, llegando al cargo para celebrar la eliminación de las retenciones al trigo y al maíz, y la baja del 5 por ciento a la soja.

Durante el mismo discurso, Etchevehere sostuvo que los tres ejes de su gestión son “la desburocratización, la competitividad y la apertura de mercados”. Ahora, los más pesimistas ven en el anuncio del ministro un negocio inmobiliario, y el espacio para que los privados accedan con menores costos al trabajo que se desarrolla desde el Estado.

Se trata de investigaciones de una utilidad probada en la relación con los productores de todo el país y que permiten, por ejemplo, detectar anomalías madurativas en cultivos que pudieran dificultar las labores de cosecha, aumentar los estándares de calidad de frutas o eliminar plagas sin recurrir a plaguicidas tradicionales.

De los laboratorios del INTA salen nuevas variedades de algodón y se modifican los genes que oxidan las papas, entre otras tareas de investigación.

La calidad profesional ubica al organismo en un lugar de prestigio. Así es como en abril de este año, el INTA asumió la vicepresidencia de la Red Latinoamericana de Laboratorios de Suelos, que funciona integrada a un sistema de información global que impulsa la Alianza Mundial de Suelos de la FAO.

El fantasma de Sigfrido Kraft

Durante uno de sus estudios históricos, Cecilia Gárgano fijó la mirada en el caso de Sigfrido Kraft, quien en agosto de 1959 ingresó al INTA con una beca para investigación aviar. El hombre centró su labor alrededor de las comunidades desplazadas tras la retirada de La Forestal, la explotación de quebracho que desmontó el Noreste de Santa Fe, el Este de Santiago del Estero y el Sur del Chaco. Su objetivo era desarrollar razas de aves que se adaptaran bien a los alimentos accesibles en el lugar, como el sorgo antipájaro, un cereal que contiene mucho tanino y resulta muy difícil de digerir para las aves.

“Había que conseguir un pollo que comiera algo que hasta ese momento no le gustaba, o le caía mal. Teníamos que lograr que aguantaran el tanino y lo conseguimos porque en la biología siempre hay genes dormidos que resultan útiles cuando hace falta”, recordó Kraft en marzo de 2013, durante una entrevista que le hizo Gárgano en la ciudad de Río Cuarto.

Si bien con las primeras camadas de animales, apenas el veinte por ciento reaccionaba positivamente ante esos alimentos, cinco años más tarde, con el paso de cuatro o cinco generaciones de aves, ocho de cada diez pollos toleraban la comida.

El investigador buscaba aves genéticamente resistentes a la coccidiosis, una enfermedad intestinal que provoca diarreas sanguinolientas en pollos y gallinas. El trabajo avanzaba con buen ritmo y Kraft presentó la experiencia en un Congreso Internacional de Alimentación Animal, en Maryland (EEUU), en junio de 1968. A partir de ahí, las dificultades y las advertencias se hicieron cotidianas. Su trabajo había despertado malestar tanto en los importadores de líneas genéticas aviares como en las empresas químicas que vendían fármacos para tratar la coccidiosis.

En la entrevista que puede verse en la red social YouTube, Kraft recordó que los laboratorios y los importadores de pollos bebés buscaron “impedir que la Argentina tuviera líneas genéticas propias. Era una cuestión de independencia nacional porque cualquiera que desarrolle la producción de alimentos tiene en sus manos un arma que puede usarse a favor del bienestar de la comunidad”. Y lo lograron.

Con el golpe cívico militar de 1976, llegaron la intervención al INTA, la cesantía de Kraft, la prohibición de ingresar al organismo y una persecución que lo privó de trabajo durante los siguientes cuatro años. Los corrales fueron destruidos y los 1200 animales con los estaba trabajando en ese momento, sacrificados.

Lo que le pasó a Kraft no fue un caso aislado. Gárgano explica en sus textos que “durante los primeros años del autodenominado Proceso de Reorganización Nacional se introdujeron cambios significativos que acompañaron y promovieron la concentración del sector”. En sus trabajos, la historiadora recupera piezas periodísticas que muestran la mirada sobre la realidad y el organismo. El 29 de octubre de 1976, el diario La Nación publicó una nota titulada “La recuperación del INTA”, en la que sostenía que “en años recientes (el organismo) fue sumido en el caos, minado principalmente por una infiltración ideológica que utilizó los centros de estudio y de difusión para sus disolventes actividades”.

Pero la caza de brujas había empezado antes del golpe. El 13 de octubre del '75, La Nación publicó el editorial “La situación en el INTA”. Allí planteaba los problemas que acarrea haber incrementado la planta de personal y el peligro de “la infiltración ideológica ocurrida por conducto de los nuevos nombramientos, entre los cuales se ha denunciado reiteradamente la participación de elementos subversivos de filiación marxista, que no serían ajenos a la inspiración que tuvo el proyecto de ley agraria, luego felizmente desechado”.

La sombra del pasado

Guido Prividera es un entusiasta defensor de la agricultura familiar: “En la explotación agrícola ganadera hay tres factores de producción que son: tierra, trabajo y capital. El dueño de la tierra quiere una renta por su uso, el capitalista, que puede ser un pool de siembra o un grupo inversor, busca una ganancia y los trabajadores requieren un salario. En un formato de producción familiar, terrateniente, capitalista y trabajador son la misma unidad productiva, lo que les permite subsistir y sobrellevar momentos de crisis.

En 2007 Nicolás Prividera dirigió la película *M*, un documental en el que el director indaga acerca del destino de su madre, la bióloga Marta Sierra, una trabajadora del INTA Castelar secuestrada y desaparecida en 1976.

“Los *pooles* de siembra, en cambio –continúa Guido–, si no cubren sus expectativas con la tasa de ganancia, se van a invertir en acciones de la Bolsa porque al capital financiero no le importa ni la soja ni la tierra. Ellos buscan la mayor tasa de rentabilidad”.

Detrás del anuncio de Etchevehere y de sus banderas de desburocratización, competitividad y apertura, lo que subyace es una posición que sólo elige mirar los números macro.

“Para la visión neoliberal, si la reducción de gastos que proponen implica que muera gente, se pierda ciencia o tecnología, o que se fuguen cerebros, son temas secundarios”, se lamenta Prividera. El problema que ve el investigador es que cuando se reduce el presupuesto para los proyectos de extensión, la lógica pasa a ser de financiamiento externo, algo que ya sucedió en la década del noventa, con pésimos resultados para el país. “En esos años, Castelar era tierra arrasada. Sobrevivían los grupos de investigación que tenían apoyo externo, pero las prioridades se medían en función del interés de quien pone la plata y así se pierde autonomía para definir las prioridades”. ■

CUANDO HABLAMOS DE BIOTECNOLOGÍA

La posibilidad de manipular el material genético en el laboratorio impulsó el desarrollo vertiginoso de la Biotecnología Moderna. La historia de un producto innovador sirve de ejemplo para adentrarnos en la biotecnología nacional y comprender su arraigo e importancia.

Marisa Farber

Es bioquímica, investigadora del INTA y del CONICET.

Docente de las carreras de Biotecnología y Enfermería de la UNAHUR.

Preludio

Cuando en algún encuentro fortuito, surge una casi inofensiva pregunta, “¿y vos a que te dedicás?”, entonces ensayo un certero: “soy investigadora, hago Biotecnología, trabajo en el INTA”. La respuesta es casi siempre la misma: “Ah... qué interesante... biotecnología...”, y después sobreviene un silencio breve, un intercambio de miradas, que sirven para decidir si el ocasional interlocutor está interesado en que le cuente, o si lo dejamos para la próxima.

Analizando la definición, por “biotecnología” se entiende toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos, o sus derivados, para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos. Podemos percibir que quizá la biotecnología es más prosaica que sofisticada. Estamos rodeados de biotecnología: la domesticación de animales, los cereales, el pan, el yogurt, el vino, la cerveza, el queso, son ejemplos cotidianos de biotecnología tradicional. Procesos ancestrales, transmitidos por generaciones, aluden a ese vínculo imbricado entre naturaleza y cultura. Un poco más cerca en el tiempo, los antibióticos son otro ejemplo de biotecnología: serendipia, capacidad deductiva, sistematización y trabajo interdisciplinario¹.

Con el descubrimiento de la estructura del ADN en los cincuenta y el advenimiento de la Ingeniería Genética que trajo aparejada la posibilidad de manipular el material genético en el laboratorio, comenzamos a hablar de Biotecnología moderna y de ahí en más todo se vuelve muy vertiginoso. Desde los años setenta, cuando se desarrollaron por primera vez técnicas para la inserción de genes de animales en bacterias, hasta la actualidad, donde a través de mecanismos exquisitos se puede modificar con precisión regiones del ADN con mayor elegancia² o la posibilidad de leer y comprender los genomas completos de cualquier organismo³.

1- En 1928, Alexander Fleming descubrió, en USA, que el hongo *Penicillium* inhibía el crecimiento de bacterias. Posteriormente, Howard Florey, Ernst Boris Chain y Norman Heatley, produjeron y purificaron el compuesto antibiótico y lo ensayaron en pacientes internados en un hospital de Inglaterra. En 1940, la penicilina estuvo disponible para uso medicinal en el tratamiento de infecciones bacterianas en humanos.

2- Mecanismo conocido como Edición genética.

3- La genómica y la bioinformática son disciplinas emergentes que permiten decodificar la información genética de todos los organismos biológicos.



En particular, la Biotecnología moderna en la Argentina se desarrolla muy tempranamente, a comienzos de la década de 1980, en el sector salud (biofármacos, vacunas, diagnósticos), cuando empresas locales iniciaron el desarrollo de productos y procesos. Los organismos públicos, científicos y tecnológicos acompañaron el proceso con la creación del Programa Nacional de Biotecnología, en 1982, y el programa de cooperación con Brasil, en particular el Centro Argentino Brasileño de Biotecnología, en 1987.

A su vez, Argentina fue pionera en el uso de semillas modificadas genéticamente en la década de 1990, siendo en la actualidad el tercer exportador mundial de soja y el segundo más importante de maíz.

Herramientas

Con Gabriela Calamante nos conocemos desde comienzos de los noventa, cuando hacíamos el doctorado como becarias de CONICET. Luego, en plena época del que vayan a lavar los platos⁴ ingresamos al INTA, a través del “Plan Joven”, con el propósito de desarrollar nuevas áreas de trabajo, programa que tuvo principio y fin en 1997. Desde entonces, trabajamos en el Instituto de Biotecnología. Gabriela dirige el laboratorio de Vectores Virales, donde diseñan nuevas vacunas por Ingeniería Genética, usando a los virus como una plataforma metodológica.

4- <https://goo.gl/6hkh9T>, relato en la voz de su protagonista, para entender el origen de la frase que forma parte del anecdotario científico en Argentina.

La capacidad de usar los componentes de los sistemas biológicos en un tubo de ensayo, en una combinación tal que da lugar a un producto diferente, es lo que define la pericia del biotecnólogo.

La capacidad de usar los componentes de los sistemas biológicos en un tubo de ensayo, en una combinación tal que da lugar a un producto diferente, es lo que define la pericia del Biotecnólogo:

-Cortar la estructura de un virus **C**, que provoca viruela a los canarios, y pegarle un fragmento de otro virus **P**, que enferma a los pollos cuando son jóvenes provocándoles inmunosupresión; -Reconstruir el nuevo virus quimérico (CP: virus **C** más una porción de **P**) que puede infectar a un pollo, pero, como es esencialmente un virus de canario, no logra progresar en la infección para provocar enfermedad en los pollos.

Al enfrentar a los pollos, que fueron infectados previamente con **CP**, con los verdaderos virus **P** completos, se corrobora que no hay enfermedad porque los animales pudieron desarrollar una respuesta inmune eficaz. De esta manera simplificada, se puede resumir la construcción de un tipo de vacuna vectorizada segura, porque carece de replicación viral en pollos evitando la dispersión por contacto hacia otros animales (¡incluidos los canarios!) y hacia el ambiente.

Gabriela me recuerda que cuando empezó con el proyecto, hace unos 20 años, la financiación era muy escasa y que durante ese período fue fundamental haber realizado una pasantía en el Instituto de Salud Animal, en Inglaterra, para entrenarse en el manejo de los vectores en el lugar donde había masa crítica para hacerlo, y de esa manera lograr los contactos que ha mantenido hasta la actualidad. El laboratorio de Vectores Virales cuenta con la experiencia necesaria para pensar y mejorar nuevas vacunas, las herramientas y sus respectivas patentes. Y finalmente, a fines de 2017, presentaron en sociedad un flamante producto biotecnológico, con registro en SENASA: la primera vacuna vectorizada desarrollada en Argentina, con capacidad para proteger a pollos de engorde y ponedoras contra la Enfermedad Infecciosa de la Bursa (IBD), conocida como enfermedad de Gumboro.

Innovación

La nueva vacuna desarrollada se llama R-VAC INMUNER IBD. La empresa INMUNER S.A. intervino como actor clave para desarrollar un producto comercializable, completando de esta forma el proceso de innovación.

La articulación entre el grupo de investigación del INTA y la empresa permitió llevar a cabo las pruebas de potencia que demostraron que la vacuna tiene una alta eficacia, confiriendo protección total luego de la aplicación de una única dosis al día de edad de las aves. En particular, el proyecto de R-VAC INMUNER IBD se comenzó a gestar en el año 2012, pero la interacción entre la empresa y el Instituto de Biotecnología del INTA comenzó con anterioridad, a través de intercambios que fueron preparando el terreno para una alianza estratégica que hoy se encuentra en expansión.

Raúl Novella es el fundador y presidente de INMUNER, una PYME de Concepción del Uruguay –Entre Ríos–, que se inició a fines de los setenta ante la necesidad de implementar el estudio y control de enfermedades aviarias, en una zona donde la industria avícola representa una de las principales actividades económicas. Raúl es un navegante; recorrer el río Uruguay a vela y entusiasmarse con nuevos proyectos y hacerlos posibles, aún a contracorriente, forman parte de sus referencias durante la charla. A lo largo de 40 años, han logrado configurarse como una empresa que se arriesga a invertir en investigación y desarrollo. Además, ofrecen para todos sus productos un acompañamiento en la performance de los lotes. Entienden que han logrado arraigarse en el mercado por ese acompañamiento, que el involucramiento en todo el proceso de I+D+i⁵ amplifica las oportunidades de construir liderazgo a nivel regional. Raúl enfatiza el valor de la transmisión de la experiencia técnica, donde juega un rol primordial los modos de ser, las miradas desde una perspectiva situada en un territorio con problemáticas diversas, pero con patrones históricos, políticos y económicos compartidos. A través de los recuerdos de sus épocas de estudiante y el fragor de los intercambios en los comedores universitarios, reflexiona sobre el papel fundante de la Universidad Pública en el reconocimiento de los profesionales argentinos en Latinoamérica y en la formación de redes de cooperación. No sólo exportan sus productos a países de la región (Brasil y Perú, entre otros), sino que también han realizado convenios para transferencia de tecnología propia a España y Alemania.

La empresa proyecta ventas por 10 millones de dosis, en función de que los establecimientos productivos sostienen esquemas de vacunación intensiva contra IBD.

5- I+D+i: Investigación, Desarrollo e innovación.

Actualmente se encuentran gestionando los recursos asignados a través de los instrumentos de la Agencia de Promoción Científica y Tecnológica (FONREBIO), para la finalización de las obras de infraestructura del laboratorio, que permitan la estandarización del bioproceso y asegurar así el escalado a nivel industrial.

Precuela

Gabriela nos recuerda que fue el Dr. Eduardo Palma quien tuvo la visión de adoptar y adaptar el concepto de vectores virales como plataforma para el diseño de vacunas en el INTA. Palma, virólogo con una importante trayectoria en investigación para el control de la fiebre aftosa en nuestro país, fue uno de los responsables de elaborar el Programa de Biotecnología de Avanzada del INTA en 1986. Fue también el primer director del Instituto de Biotecnología del INTA, creado en 1988. “La idea fue romper la pared que separaba las actividades en las áreas animal y vegetal, y proponer un ámbito para la integración de las metodologías de biología molecular e ingeniería genética que empezaban a tener un rol protagónico en la década del ochenta. Un ámbito más amplio para la discusión y la formación de la masa crítica indispensable para desenvolver la investigación científica local”, cuenta el Dr. Palma. Pudorosamente menciona que su mayor aporte fue haber participado en la creación de la CONABIA. La Comisión Nacional sobre Biotecnología (CONABIA) fue creada en 1991 y actúa en la órbita del Ministerio de Agroindustria, asesorando sobre los requisitos técnicos y de bioseguridad que deben reunir los materiales genéticos obtenidos por procedimientos biotecnológicos, en forma previa a que sean incorporados por cualquier procedimiento o método al ecosistema.

Esos primeros tiempos estuvieron marcados por la gran dificultad para poder transformar las ideas en desarrollos aplicados a dar soluciones específicas: “Los saltos cualitativos los dábamos cuando alguien del grupo podía pasar una temporada en algún laboratorio del exterior y luego regresar con los protocolos ajustados para implementar las metodologías. Toda esa época fue como una *Fase de Latencia*”⁶, aclara el Dr. Palma, usando una metáfora biológica para referirse a ese período que recupera en su memoria con una perspectiva optimista, profundamente convencido de que, a pesar de la dificultades actuales, el proceso está consolidado, que nadie puede cuestionar el rol del conocimiento y el valor de la investigación científica en Argentina.

6- La fase que precede el crecimiento exponencial en un cultivo de células, período de ajuste metabólico.

Coda

Luego de varias décadas de esfuerzos en I+D, nuestro país cuenta con capacidades científicas que sustentan una cantidad promisorio de desarrollos biotecnológicos. En la actualidad, el número de empresas dedicadas a la biotecnología ubica a la Argentina entre los 20 primeros países del mundo.

El desenvolvimiento de la Biotecnología en Argentina debe plantearse dentro del marco de la discusión sobre el tipo de desarrollo que queremos para nuestras comunidades. En ese contexto, la búsqueda de la autonomía científica y tecnológica es determinante.

El modelo de la triple hélice de J. Sábato (1968), el triángulo Estado-Empresas-Instituciones de I+D, sigue vigente y aún más sus reflexiones sobre las tensiones entre tecnologías autónomas y las transnacionales, y la idea de que la tecnología no es neutra: “...con ella se transmiten los valores y las relaciones de producción imperantes en la sociedad donde se origina”.

El desenvolvimiento de la Biotecnología en Argentina debe plantearse dentro del marco de la discusión sobre el tipo de desarrollo que queremos para nuestras comunidades. En ese contexto, la búsqueda de la autonomía científica y tecnológica es una herramienta determinante.

Como escribía Oscar Varsavsky en 1968: “Predecir, no para tener la satisfacción de acertar, sino para poder decidir. Explicar, no por el placer de construir teorías, sino para poder predecir.

Describir, no para llenar enciclopedias, sino en función de la teoría, usando las categorías necesarias para explicar”. ■

IMAGINACIÓN RAZONADA

LITERATURA ARGENTINA Y CIENCIA

Adolfo Bioy Casares, con su inolvidable novela *La invención de Morel*, inauguró un peculiar cruce entre literatura y ciencia. En el siglo XXI, los nuevos narradores honran esa tradición del género fantástico argentino que hoy se renueva y complejiza, haciéndose cargo de las novedades tecnológicas y un presente lleno de incertidumbres.

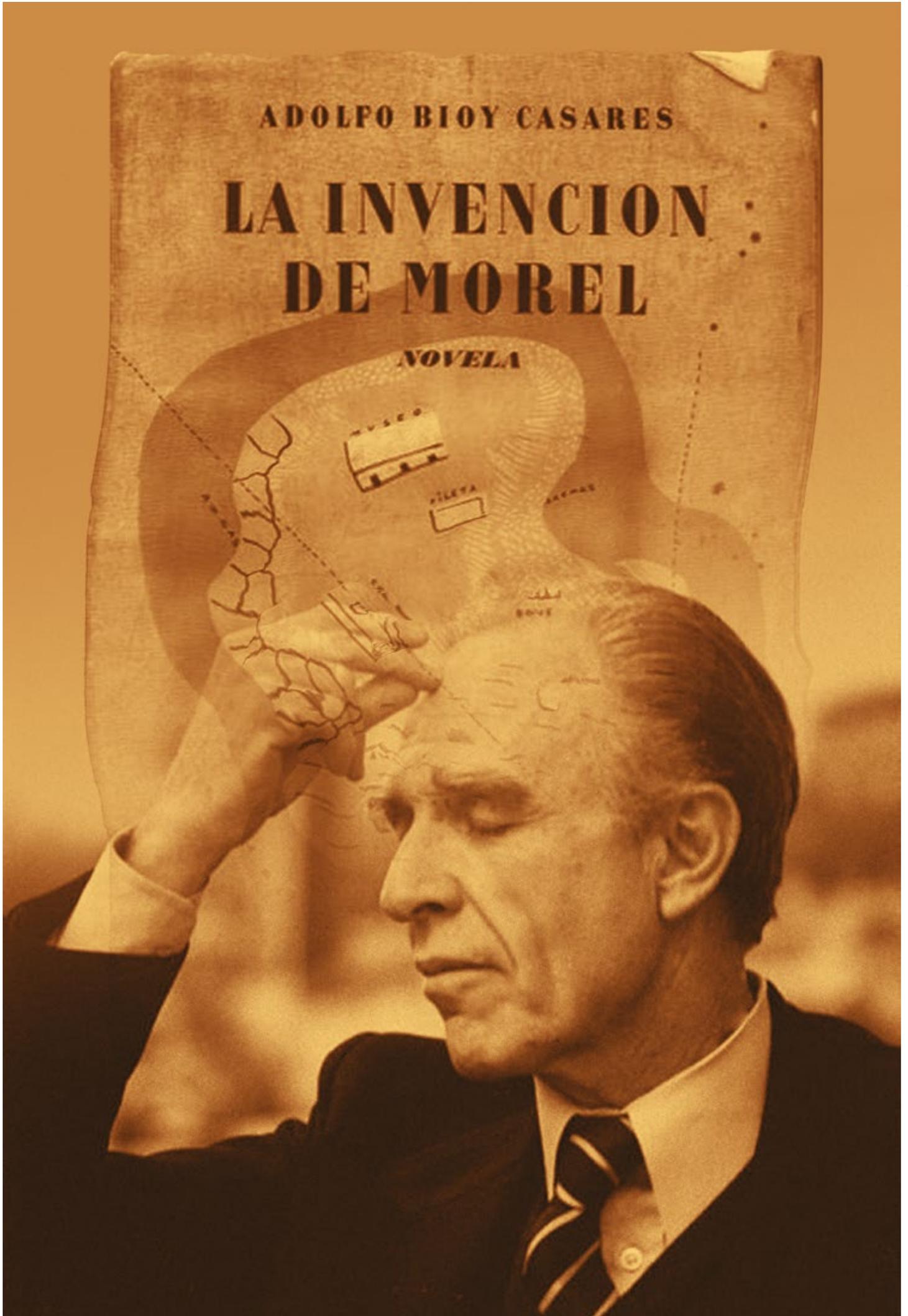
Gonzalo León

Nació en Chile. Es escritor y periodista. Ha publicado, entre otros libros, las novelas *Serrano* (2017), *Manual para tartamudos* (2016), *Cocainómanos chilenos* (2012), *Vida y muerte del doctor Martín Gambarotta* (2011) y *Pendejo* (2007). Desde 2011 vive y trabaja en Buenos Aires.

La invención de Bioy

En la literatura argentina hay una fuerte tradición del género fantástico. No hay que ser un experto sobre el tema para saber que desde *La invención de Morel* (1940), de Adolfo Bioy Casares, esto se ha hecho evidente, sobre todo cuando Borges detecta en el prólogo esta tradición y la define con rasgos característicos: “Despliega una odisea de prodigios que no parecen admitir otra clave que la alucinación o que el símbolo, y plenamente los descifra mediante un solo postulado fantástico pero no sobrenatural”. Según Borges, estos rasgos también se encuentran en “algún cuento de *Las fuerzas extrañas* (Leopoldo Lugones) y alguno de Santiago Dabove”. Hasta *La invención de Morel*, sin embargo, había para Borges dos grandes tipos de relatos: la novela psicológica y la de aventuras; Bioy Casares integra ambos y Borges llama a esto “obras de imaginación razonada”, que en nuestro idioma son escasas. Hoy ya han pasado casi ochenta años desde la publicación de esta emblemática novela y el arranque de esta tradición.

Actualmente en el género se percibe, por lo general, la presencia de un personaje, la mayoría de las veces el protagonista del relato, enfrentado a una situación fantástica o sobrenatural, real o no.



ADOLFO BIOY CASARES

LA INVENCION DE MOREL

NOVELA

De no ser real, estaríamos ante la presencia de una alucinación, a un paso de la locura del personaje que la inventa; en caso contrario, de lo sobrenatural. El relato fantástico se mueve en ese vaivén, entre la enajenación del personaje y la dislocación de la situación con la realidad. En la voluntad de reafirmar su identidad exógena al mundo real, afirma su condición de inventiva, de artificio.

La nueva narrativa fantástica

De los últimos narradores argentinos, hay algunos que han coqueteado con la ciencia y otros con la religión o “las creencias”. Luciano Lamberti (1978), en *La casa de los eucaliptus* (Random House, 2017), es quizá quien mejor maneja el género desde las creencias. Alguien se enfrenta con una aparición, con un espíritu o una presencia y es poseído de alguna manera. En las ficciones de Lamberti hay un trabajo evidente con la fe. En el cuento que le da el nombre al libro, aparece “La Visita” que, desde el comienzo, se pone en un terreno ambiguo: puede ser un espíritu o una alucinación, incertidumbre que el narrador se encarga de fomentar: “La locura era como quedarse ciego, como vagar en una habitación cerrada herméticamente, sin ninguna fuente de luz. Dejaría de ser dueño de su mente, que comenzaría a rebotar contra las paredes de su cerebro”.

En la literatura argentina hay una fuerte tradición del género fantástico. No hay que ser un experto sobre el tema para saber que desde *La invención de Morel* (1940), de Adolfo Bioy Casares, esto se ha hecho evidente.

Pero el fantástico también aparece desde la ciencia o la tecnología: Pablo Ottonello (1983) en *El verano de los peces muertos* (Marciana, 2017), Martín Felipe Castagnet (1986) en *Los mantras modernos* (Sigilo, 2017) y, en menor medida, Leandro Ávalos Blacha (1980) en *Malicia* (Entropía, 2016),

son ejemplos de cómo la ciencia o, su manifestación, la tecnología, son cardinales para entender la historia y los dilemas que viven los personajes.

Lo que rodea al fantástico es el enigma –que es lo que también trata de resolver la ciencia–, de ahí que los interrogantes surjan una y otra vez, y el lector, en definitiva, se pregunte qué está pasando. Eso hace avanzar el relato hasta llegar a su resolución.

“Klimowicz” es el relato más extenso (casi una *nouvelle*) de *El verano de los peces muertos*. El personaje central, Sara Klimowicz, alrededor del cual gira la historia, es una alumna de medicina que hace su especialización en neurología igual que el narrador de la historia y otro estudiante más que completa un triángulo amistoso. Sara siempre fue la más brillante de los tres, con el tiempo dirigirá el Servicio de Neurología de la Clínica Santa Clara, en Villa Crespo. En 2006 ella deslumbra a la comunidad académica de Harvard con un *paper* titulado “The Growning Mind”, que trataba sobre “cómo la capacidad mental era una medida caprichosa que no siempre se computaba en términos matemáticos”. Pese a que los amigos toman caminos separados, tiene un interés en común: la memoria. Por eso Sara los invita a formar parte de un grupo de investigación. Para ella, la mente lo podía todo. Sus logros iban en aumento, y es así como en 2012 gana el Premio Nacional “a la mejor investigación científica por su trabajo sobre irrigación sanguínea y calidad de las sinapsis”. A esta altura se puede decir que estamos ante un personaje donde todo es ciencia.

En el momento en que Sara Klimowicz se nos va alejando de la ficción y el relato va tomando ribetes de biografía, Ottonello da un giro y, producto de un asalto ocurrido en 2013, la protagonista empieza a renegar de la ciencia y de todo lo que había investigado, y a “refutar, punto por punto, todo aquello que le había llevado veinte años construir”. Y junto con ello el relato se va volviendo más opaco, menos realista, y Sara termina convirtiéndose en un personaje que corre hacia el delirio. En una instancia académica plantea que la memoria no servía para nada y en otra ocasión señala que no se podía confiar en los sentidos, y propone un método para la eliminación de los recuerdos, no sólo de su experiencia personal, sino la de todos los que quisieran. A partir de técnicas ligadas a la meditación “había logrado olvidar, de forma momentánea, los nombres de los huesos del cuerpo humano, los tipos de sangre, las calles del barrio de Palermo, los días de la semana...”. Sara ya no pretendía curar el Alzheimer sin medicación –en un punto algo tan demencial y delirante como lo que en ese momento vive–, sino lograr que la mente funcione como una pared en blanco, sin percepción que la dañe. Quería “ver sin ver y oír sin oír y oler sin oler...”. Y para lograr su objetivo se encerraba hasta alcanzar estados de

trance absoluto. La pregunta que se abre hacia el fantástico es si es posible no registrar u olvidar la experiencia. ¿Es ese mundo posible? Y de serlo... ¿Sara logrará ingresar a ese mundo?

En la novela *Los mantras modernos*, de Martín Felipe Castagnet, hay más apelación a la tecnología que a la ciencia. Aquí se vive en un tiempo donde las desapariciones de personas se vuelven noticia en “las tapas de los medios”.

El problema parece ser una aplicación que permite desaparecer personas, aunque el enigma también tiene cierto toque de comicidad: “Los feos fueron los primeros en desaparecer. Según los buscadores, la primera fue la conductora de un micro escolar. Los adolescentes le gritaban vieja, gorda, cara de mierda. Entonces desapareció; primero el cuerpo y después la ropa. La gorda seguía manejando y quizás lloraba. Los adolescentes comenzaron a gritar y a filmar con sus bindi”. Los “bindi” son parches de piel rugosa que permiten comunicarse entre personas, algo así como celulares ultra avanzados. El protagonista, Masita, busca a su hermano, Rapo, que ha desaparecido. El problema con las desapariciones es que si bien son temporales, pueden convertirse en definitivas, porque tras la desaparición viene la disolución. Hay que saber y querer regresar, cosa que muchos no quieren o no pueden. El caso de Rapo es particular, porque era “deportista, grandote, enorme. Las chicas lo tocaban por cualquier cosa. Las amigas. Las compañeras del colegio. Las madres de las compañeras...”. ¿Pero por qué desaparecer? Masita recuerda que fue su hermano quien le enseñó a dominar la técnica de la desaparición.

Cuando estaba aprendiendo le preguntó si le daba frío, y Rapo contestó que no, que se iba a un lugar donde no había frío, “un lugar donde está papá”. En *Los mantras modernos*, los fenómenos inexplicables se mezclan con fenómenos tecnológicos o directamente científicos; en un momento el narrador cuenta que “en las redes los científicos llaman *weirdlife* o vida exótica a los fenómenos revelados por las aplicaciones para hacer aparecer lo invisible”. Las causas de las desapariciones van formando un gran enigma sobre lo que está sucediendo. ¿Cómo se llegó a ese mundo? ¿Es el futuro o es la metáfora de un presente? Si bien el protagonista no pone en tela de juicio su cordura, las razones por las que se desaparece sí. Hay algo que hace que se vaya hacia otro mundo, pero este proceso es también una forma de enajenación, como la adicción a cualquier tecnología o a cualquier videojuego.

En *Malicia*, de Leandro Ávalos Blacha, la cuestión del enigma es fundamental. Primero, se muestra a un par de amigos que están en Villa Carlos Paz, Juan Carlos y Mauricio, aunque en realidad uno de ellos, Juan Carlos, está pasando su luna de miel con Perla, pero como es apostador y muy *ahorrativo* va con su amigo.

La acción transcurre en plena temporada, con vedettes, personajes y periodistas de la farándula recorriendo la ciudad. De pronto encuentran muerta a una vedette en un baño y a partir de ahí la intriga se desata. Más adelante desaparece otra, Celina, y la intriga redobla la apuesta, porque una médium entra en escena, precisamente para resolver el enigma. Pero Celina le comienza a hablar a esta médium desde la pantalla de un televisor, la increpa, la trata de mentirosa y ella se defiende.

Lo que rodea al fantástico es el enigma –que es lo que también trata de resolver la ciencia–, de ahí que los interrogantes surjan una y otra vez, y el lector, en definitiva, se pregunte qué está pasando.

En un momento no aguanta más esa presencia ominosa dentro del aparato y lo desconecta, pero, como en las películas, ella sigue hablando, “insultándola desde la pantalla. El cable escapó de sus manos y convertido en látigo empezó a golpearla en la espalda”. Celina es un espíritu que no tiene paz y se reproduce como una plaga en las pantallas de Carlos Paz. De alguna manera ese espíritu quiere descansar y la médium es quien se siente en la obligación de lograr eso.

Si bien hay un guiño a la ciencia y a la tecnología, lo que predomina en Ávalos Blacha al igual que en Lamberti, es una relación con la creencia convertida en performance o puesta en escena. Desde este punto de vista, todo parece mentira, o se convierte en un simulacro; que Celina aparezca en las pantallas y desafíe las leyes de la física más que un cuestionamiento a la ciencia es un cuestionamiento a una sociedad del espectáculo, que ha mutado en una sociedad de la farándula o de la performance, donde más que ser, lo importante es parecer y donde más relevante que la verdad es el modo en el que enunciamos el enigma.

El fantástico argentino se mueve entre la ciencia y la creencia, entre la locura y lo sobrenatural, entre la intriga y el enigma. El territorio del género se ha ampliado: hoy choca con el relato religioso, el policial y la divulgación científica. ■

DETECTIVES DE LOS HUESOS

Avances científicos como la genética han facilitado la identificación de cuerpos. El Equipo Argentino de Antropología Forense ha trabajado en una treintena de países de cuatro continentes, convirtiéndose en implacable tamiz para saldar asignaturas pendientes de la Historia.

Mar Centenera

Es periodista. Nació en Barcelona en 1978. Vive desde hace seis años en Buenos Aires. Trabajó como corresponsal para la Agencia Efe y actualmente escribe en el diario español El País. Antes pasó por Italia e Indonesia.

Hay un pequeño cartel en la puerta. Para leerlo, hay que aguzar la vista y enterarse que allí, en uno de los galpones de la ex ESMA, está la sede del Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF). Desde su fundación, en 1984, han trabajado en una treintena de países de Latinoamérica, África, Europa y Asia; son conocidos y respetados en todo el mundo, pero prefieren pasar desapercibidos, mantener un perfil bajo. Al entrar al edificio puede leerse un homenaje a Clyde Snow (1928-2014) impreso sobre una pared blanca: “Fundador, amigo entrañable y maestro del Equipo Argentino de Antropología Forense durante treinta años”. Fue este antropólogo estadounidense quien, en el invierno de 1984, se reunió con un grupo de cinco estudiantes argentinos y los convenció para exhumar restos en el cementerio de Avellaneda. Los jóvenes creían que ese trabajo sería realizado por única vez. Ninguno imaginó que terminarían por dedicar sus vidas a escuchar la voz de los huesos de los desaparecidos y a devolverles su nombre.

Uno de esos cinco estudiantes, Luis Fondebrider, es hoy el director del EAAF. A sus 54 años, este hombre de pelo enrulado y canoso conserva en la memoria la primera víctima de la dictadura a la que lograron identificar, en 1985: Liliana Pereyra. También, la de centenares que la siguieron. “Para nosotros, la identificación de un cuerpo es el momento más importante de nuestro trabajo. La gratificación de poder dar una respuesta a cada familia con la que trabajamos”, asegura Fondebrider desde su oficina.

El Sherlock Holmes de los huesos

El trabajo ha cambiado mucho desde ese invierno en el que Snow llegó a una Buenos Aires que acaba de recuperar la democracia. Lo llamaron los organismos de derechos humanos.



Clyde Snow, conocido como el “Sherlock Holmes de los huesos”, había trabajado en la identificación de los restos de Josef Mengele, el médico nazi de Auschwitz que fue localizado en Brasil, y en las fosas comunes de kurdos en Irak.

Conocido como el “Sherlock Holmes de los huesos”, había trabajado en la identificación de los restos de Josef Mengele, el médico nazi de Auschwitz que fue localizado en Brasil, y en las fosas comunes de kurdos en Irak. A pesar de su experiencia, le sobrecogió enterarse que hubo menores de edad entre los desaparecidos. “No me acostumbro al asesinato de niños. Hasta el código de conducta de la mafia excluye el ataque a los niños”, dijo Snow en esos años. Las primeras excavaciones en los cementerios se habían hecho con palas mecánicas, pero explicó que así “destruían pruebas” y marcó un nuevo camino.

El método para las exhumaciones ha variado poco desde entonces. Requiere pericia y paciencia. Una vez localizados restos humanos, los antropólogos forenses quitan la tierra que tienen encima pero los dejan en el lugar por si encuentran más evidencia: necesitan determinar su ubicación respecto al cuerpo, por ejemplo, de un casquillo de bala. Después levantan el esqueleto en orden: primero una pierna, después la otra, los brazos, el cráneo. Envueltos en papel y empacados en cajas, los huesos llegan al laboratorio del EAAF y allí son lavados minuciosamente con agua y un cepillo de dientes, secados al natural y ordenados sobre planchas metálicas. Hay huesos que tienen una importancia especial. El fémur permite calcular la edad y la estatura; la pelvis, conocer el sexo. En las mujeres, la pelvis revela también si dieron a luz, un dato esencial en la búsqueda infatigable de las Abuelas de Plaza de Mayo. Gracias a las estrías que quedan tras un parto, Estela de Carlotto escuchó en 1985 por boca de Snow:

-Estela, eres abuela!

Los huesos de su hija Laura, exhumados por el EAAF, contaron también el enorme padecimiento que le infligieron los militares tras su secuestro, cuando estaba embarazada de tres meses.

“El deterioro de su dentadura probaba su largo secuestro; por la pelvis supimos que había tenido un bebé y por las balas que tenía alojadas en el cráneo, que había sido ejecutada con una Itaka disparada a 30 centímetros, por la espalda”, relató la presidenta de Abuelas de Plaza de Mayo, en 1999, a la revista El Mensajero.

La genética como aliada

Para conocer la verdad apareció un aliado científico: la genética. Snow había informado a Estela de Carlotto que su nieto nació efectivamente en cautiverio. En 2014, un test de ADN mitocondrial le confirmó que estaba vivo. Un hombre de 37 años criado como Ignacio Hurban era en realidad el hijo robado de Walmir Oscar Montoya y Laura Carlotto. El nieto 114. Guido. Nieto y abuela se abrazaron por primera vez ese agosto en una noticia que conmocionó a todo el mundo.

“La genética si bien no es la solución para todo es una herramienta fundamental para la identificación”, señala Fondebrider. Las pruebas de ADN permitieron que el EAAF triplicara el éxito de las identificaciones.

El equipo ha localizado más de 1.200 cuerpos de desaparecidos de la última dictadura. De ellos, más de 700 han podido ser identificados, mientras que casi la mitad han sido restituidos a las respectivas familias. Marcelo Gelman Shubaroff, hijo del poeta Juan Gelman, Azucena Villaflor, fundadora de Madres de Plaza de Mayo, y el Che Guevara, figuran en el listado. Esos trabajos los pusieron bajo los focos mediáticos, pero huyeron con rapidez para volver a trabajar.

El trabajo con los familiares

-Todos son personas, dice Fondebrider.

“Cada una es diferente”, repite. Al echar la vista atrás, cuenta que uno de los casos más duros que le tocó fue trabajar en la matanza salvadoreña de El Mozote, perpetrada en 1981. Once años después, localizaron los restos de 150 niños que habían sido asesinados. “Fue la masacre más grande de América Latina, unas mil personas fueron asesinadas por el ejército salvadoreño. Nos marcó para siempre a los que estuvimos trabajando”, asegura.

El EAAF no sólo trabaja sobre el terreno sino con los familiares. Es una de las grandes diferencias entre sus investigaciones y otras de tipo policial o judicial. Es también uno de los motivos que explica su credibilidad en países en los que la ciudadanía tiende a desconfiar de las instituciones.

“Tenemos muy presente que los protagonistas son los familiares y no todos los que estamos alrededor”, asegura Fondebrider. Como ejemplo, detalla que cuando fueron convocados a investigar la desaparición de los 43 estudiantes de Ayotzinapa, en México, cada diez días viajaban a informar a los familiares de los avances.

“Tenemos una relación muy transparente con ellos. Nos sentamos a explicarles qué es un informe genético y muchas veces lo hacemos con los huesos en las manos porque quieren verlos”, continúa el director del EAAF. También son ellos los encargados de comunicar al familiar cuando el ser querido es localizado: tal vez han pasado meses, años o décadas buscándolo. “Es el momento más importante y la universidad no enseña cómo hacerlo”, admite Fondebrider. Es duro, pero a menudo los familiares les agradecen tener al menos una tumba a la que ir a llevar flores.

Eso ocurrió en Malvinas a fines de marzo. Mediante un complejo acuerdo entre Argentina y Reino Unido con la mediación de la Cruz Roja, integrantes del EAAF exhumaron en 2017 muestras de las 121 tumbas sin nombre del cementerio de Darwin, donde fueron enterrados los soldados argentinos caídos en 1982. El equipo logró identificar 90. Con esos resultados, los familiares viajaron al archipiélago con la certeza, por primera vez en 36 años, de saber dónde estaba ese ser querido que nunca regresó de la guerra de Malvinas. “En un momento el cementerio se convirtió en una burbuja de silencio”, recordó Mercedes Salado en el Museo Malvinas el pasado 2 de junio.

“Había muchísima gente y transmitían paz. Había personas que llevaban las fotos de sus familiares, de sus hijos, nietos, que les presentaban todo lo que había pasado luego de 30 años. Les presentaban la vida que ellos no habían podido vivir y eso era una paz inmensa”, continuó Salado, una de las integrantes del EAAF que participó en la identificación.

El prestigio del equipo les ha abierto nuevas puertas con el paso de los años. La primera, la de los femicidios. En 2004, el estado mexicano de Chihuahua los convocó para investigar casos de muertes violentas de mujeres que se amontonaban sin nombre en fosas comunes y en las morgues de Ciudad Juárez. Los antropólogos forenses leyeron expedientes, hablaron con familiares y con agentes forenses y judiciales. Después, tomaron muestras de ADN para hacer un cruce masivo entre los perfiles genéticos de las familias de Ciudad Juárez que tuvieran a una mujer desaparecida y los de los cuerpos. De un total de cerca de 80 restos, lograron identificar a 33.

Acostumbrados a trabajar en contextos de dictaduras y guerras, con agresores procedentes de bandos bien identificados –ejército, policía, paramilitares o guerrilla–, los femicidios plantearon otros desafíos.

El método para las exhumaciones requiere pericia y paciencia. Una vez localizados restos humanos, los antropólogos forenses quitan la tierra que tienen encima pero los dejan en el lugar por si encuentran más evidencia.

La violencia ejercida sobre esos cuerpos no tiene motivaciones políticas. Fue necesario aprender a descifrarlos desde una perspectiva de género.

“Los cadáveres hablan”, aseguran los médicos forenses. Los de las víctimas de violencia machista suelen tener lesiones, golpes y cicatrices previas que revelan el infierno que esas mujeres atravesaron en vida. Saber escuchar esas voces silenciadas es el primer eslabón para que se haga justicia. Los especialistas investigan también en sus historias: los médicos, entrevistan a las familias y leen las denuncias policiales para reconstruir esos crímenes y evitar que queden impunes.

La segunda puerta que cruzaron hace una década fue la investigación sobre las muertes de migrantes. “Lo comenzamos a percibir en Ciudad Juárez, porque muchas de esas chicas eran migrantes”, cuenta Fondebrider sobre el germen del Proyecto Frontera. “No había un sistema multi-nacional de cruce de información que permitiera conectar un cadáver que aparece en el desierto en Arizona y Texas con una familia en Honduras”, señala. Por eso crearon bancos forenses que son gestionados por el Estado y la sociedad civil en los países centroamericanos que participan del proyecto.

Al ramificarse sus investigaciones, el EAAF amplió el equipo. Hoy lo conforman unos 60 integrantes, entre los que hay muchos antropólogos forenses pero también especialistas de otras áreas –física, biología, medicina y geografía–, además usan nuevas tecnologías, pero manteniendo sus raíces. En el galpón de la ex ESMA, donde trabajan, hay cientos de huesos apilados en cajas y un par de esqueletos reconstruidos sobre planchas metálicas. Ojos expertos los escudriñarán para intentar averiguar quiénes son y qué les pasó. ■



*El grito de un hombre se pierde entre mil
y nacen los jóvenes del año 2000.*

*¿Y dónde están ahora los geniales científicos
inventando la bomba de rayos pacíficos?*

(...)

*Esta es la gente del futuro, y éste presente tan duro
es el material con que edificaremos un mañana total.*

Miguel Cantilo, "La gente del futuro".



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
HURLINGHAM

Educación
pública, gratuita
y de calidad

Sede Vergara: Av. Gdor. Vergara 2222 | CP: B1688GEZ
Sede Origone: Tte. Manuel Origone 151 | CP: B1688AXC
Villa Tesei | Hurlingham | Provincia de Buenos Aires

www.unahur.edu.ar
f UNAHUR
@unahurlingham