

El Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF): historia y presente

Resumen

El Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF) es un organismo que tiene un rol esencial en el desarrollo de tecnologías críticas para la Argentina. Desde su creación en 1954, se ha dedicado principalmente a atender los requerimientos de las Fuerzas Armadas, pero también ha generado numerosos proyectos dirigidos al conjunto de la sociedad, con beneficios que alcanzan a toda la población. En este artículo, se realiza un recorrido histórico desde su creación hasta su situación actual, en el que se repasan los principales logros de la institución, su desempeño en contextos de emergencia nacional como la Guerra de Malvinas y la pandemia por COVID-19, sus principales proyectos en ejecución y las proyecciones a futuro.

Palabras clave: CITEDEF - defensa nacional - tecnologías críticas - soberanía tecnológica

The Institute of Scientific and Technical Research for Defense (CITEDEF): History and Present

Abstract

The Institute of Scientific and Technical Research for Defense (CITEDEF) is an organization with an essential role in the development of critical technologies for Argentina. Since its creation in 1954, it has been mainly dedicated to meet the requirements of the Armed Forces, but it has also generated many projects aimed at society as a whole, with benefits reaching the entire population. This article presents an historic overview of the Institute since its beginnings to its current situation, highlighting its most important accomplishments, its performance in contexts of national emergency (such as the Malvinas War or the COVID-19 pandemic), its main active projects, and its projections into the future.

Keywords: CITEDEF - national defense - critical technologies - technological sovereignty

O Instituto de Pesquisa Científica e Técnica para a Defesa (CITEDEF): história e presente

Resumo

O Instituto de Pesquisa Científica e Técnica em Defesa (CITEDEF) é uma organização que desempenha um papel essencial no desenvolvimento de tecnologias críticas para a Argentina. Desde sua criação em 1954, tem se dedicado principalmente a atender as exigências das Forças Armadas, mas também tem gerado inúmeros projetos voltados para a sociedade como um todo, com benefícios que atingem toda a população. Neste artigo, retomamos a história do instituto desde sua criação até sua situação atual, revisando as principais realizações da instituição, seu desempenho em contextos de emergência nacional como a Guerra das Malvinas e a pandemia da COVID-19, seus principais projetos em andamento e projeções futuras.

Palavras-chave: CITEDEF - defesa nacional - tecnologias críticas - soberania tecnológica

Pablo Guillermo Bolcatto

Doctor en Física,
Presidente del Instituto de
Investigaciones Científicas y Técnicas
para la Defensa (CITEDEF).
pablo.bolcatto@citedef.gob.ar

Año 6 N° 10 Mayo 2023

Fecha de recibido: 07/03/2023

Fecha de aprobado: 13/04/2023

<https://doi.org/10.24215/26183188e095>

<https://revistas.unlp.edu.ar/CTyP>

ISSN 2618-3188



Esta obra está bajo licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es_AR



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA



Pablo Guillermo Bolcatto

Doctor en Física,
Presidente del Instituto de
Investigaciones Científicas y
Técnicas para la Defensa (CITEDEF).
pablo.bolcatto@citedef.gob.ar

El Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF): historia y presente

Resumen : El Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF) es un organismo que tiene un rol esencial en el desarrollo de tecnologías críticas para la Argentina. Desde su creación en 1954, se ha dedicado principalmente a atender los requerimientos de las Fuerzas Armadas, pero también ha generado numerosos proyectos dirigidos al conjunto de la sociedad, con beneficios que alcanzan a toda la población. En este artículo, se realiza un recorrido histórico desde su creación hasta su situación actual, en el que se repasan los principales logros de la institución, su desempeño en contextos de emergencia nacional como la Guerra de Malvinas y la pandemia por COVID-19, sus principales proyectos en ejecución y las proyecciones a futuro.

Palabras clave: CITEDEF - defensa nacional - tecnologías críticas - soberanía tecnológica

Introducción

La soberanía tecnológica de un país es un factor clave para garantizar una mayor independencia e impulsar un crecimiento sostenido a largo plazo. El desarrollo de tecnologías de fabricación nacional pone a rodar un círculo virtuoso que genera empleos calificados, reduce costos y tiempos al sustituir importaciones, crea nuevas líneas de investigación científica y traza lazos de cooperación internacional. En particular, hay áreas en las que importar tecnología no es una opción. Es el caso de las tecnologías para la defensa nacional, un área que comprende sistemas y equipos que deben ser desarrollados en el país. Un ejemplo prototípico es la producción de radares primarios de uso militar (Iriundo, citada en Luna, 2014), o la tecnología misilística, que puede ser utilizada tanto para colocar satélites en el espacio como para destruir un objetivo militar. Por lo tanto, los países que diseñan

y controlan este tipo de productos tienen un gran poder, tanto a nivel comercial como militar (Blinder, 2009). Además, las tecnologías para la defensa han sido históricamente la base de muchas aplicaciones de uso civil y masivo en todo el mundo.

El Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF) es un organismo perteneciente a la órbita del Ministerio de Defensa de la Nación que tiene un rol esencial en el desarrollo de tecnologías críticas para la Argentina. Desde sus comienzos, transitó un camino de mucha cercanía en el trabajo con las Fuerzas Armadas (FFAA) atendiendo a sus requerimientos de modernización tecnológica y como generador propio de conocimiento y de ingeniería. Así, se constituyó en autoridad de diseño de numerosos subsistemas para el Ejército Argentino, la Armada Argentina y la Fuerza Aérea Argentina, especializándose en armamento mediano-pesado.

El financiamiento para los proyectos de CITEDEF proviene de convenios con las Fuerzas Armadas, presupuesto propio, convocatorias del Ministerio de Defensa, subsidios del Ministerio de Ciencia, del Observatorio Atmosférico de la Patagonia Austral y de organismos internacionales, entre otras fuentes. Actualmente, su predio principal se ubica en Villa Martelli (Buenos Aires), al que se suman la División Villa María (Córdoba) y el Observatorio Atmosférico de la Patagonia Austral en Río Gallegos (Santa Cruz). Las instalaciones comprenden 21 hectáreas en total, entre laboratorios y talleres. En sus doce departamentos de investigación y desarrollo (I+D) se distribuyen más de cuatrocientos trabajadores, organizados en un esquema denominado Régimen para el Personal de Investigación y Desarrollo de las Fuerzas Armadas, que se divide en tres clases: investigadores y desa-

rollistas, gestión de ciencia y técnica, y técnicos y personal de apoyo. Dentro de cada clase, hay jerarquías en las cuales se puede ir subiendo y haciendo carrera, de forma similar a lo que sucede en CONICET. A ellos se suman los trabajadores del Sistema Nacional de Empleo Público que desarrollan tareas administrativas.

En este artículo, se presenta un recorrido histórico desde su creación hasta la actualidad, en el que se repasan los principales logros de la institución, su desempeño en la Guerra de Malvinas y la pandemia por COVID-19, sus principales proyectos en ejecución y las proyecciones a futuro.



Imagen 1: vista aérea del ingreso a CITEDEF. Fuente: gentileza CITEDEF.

Los inicios y la creación de CITEFA

Para comprender el contexto que dio origen al instituto, es necesario retrotraerse a los años posteriores a la Segunda Guerra Mundial. El período de posguerra encontró a la Argentina en pleno proceso de construcción de un Estado que hizo de la soberanía política un concepto rector que impregnó muchas de sus políticas públicas de largo plazo. Para entonces, la Argentina todavía no contaba con un Sistema Nacional de Ciencia y Técnica constituido que apoyara los procesos de industrialización que ya estaban en marcha, aunque sí pueden identificarse en los primeros años de la década de 1950, bajo la presidencia de Juan Domingo Pe-

rón, acciones concretas orientadas a su constitución. Así se crearon, por ejemplo, la Comisión Nacional de Energía Atómica (1950), el Instituto Antártico Argentino (1951) y la Dirección Nacional de Investigaciones Técnicas y Científicas (1951), antecesora del CONICET (Hurtado, 2019).

A nivel internacional, la incorporación del conocimiento científico con el fin de obtener armas más precisas y potentes produjo una verdadera revolución, iniciando una carrera armamentista con soporte en el sistema científico. Esta situación aumentó la brecha tecnológica entre los países intervinientes en la guerra, con sistemas de defensa modernizados, y los no intervinientes, cuyos sistemas comenzaban a quedar obsoletos e ineficaces para su defensa futura.

Es en este contexto nacional e internacional que, en 1941, el General de División Manuel Nicolás Savio impulsa la creación de un organismo dedicado a incorporar nuevas tecnologías y capacidades para la producción de armas modernas: la Dirección General de Fabricaciones Militares (DGFFMM), que incorpora investigadores especialistas en cohería y en sistemas de control y guiado. Su primera misión fue el desarrollo del proyectil teledirigido PAT 1, que, en 1950, se convirtió en el primer proyectil guiado de producción nacional.

En los años siguientes, el plantel de investigadores creció y aumentó sus actividades, por lo que se separaron los roles entre las tareas de producción, por un lado, e I+D, por el otro. En 1954, a través del Decreto 441/54S del presidente Juan Domingo Perón, se crea el Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas (CITEFA). De esta manera, lo que era el Departamento de Investigaciones y Desarrollo de la DGFFMM comienza a transformarse paulatinamente en el instituto que hoy conocemos. Con este hecho, se logra una jerar-

quización institucional y se promueve la consolidación del desarrollo autónomo de conocimiento en el ámbito de la Defensa Nacional, tanto en su vínculo directo con la Fuerzas Armadas y el instrumento militar, como en tecnologías de uso dual y aprovechamiento para toda la sociedad (CITEFA, 2005).

Principales áreas de desarrollo del Instituto

Si bien es imposible resumir en pocas líneas el vasto trabajo realizado por el Instituto en sus casi setenta años de vida, a continuación se describe el surgimiento y consolidación de sus principales áreas. Una de las primeras en conformarse fue el Departamento de Propulsión. El instituto cuenta con una larga trayectoria en el desarrollo de propulsores compuestos y domina todo el ciclo de producción, otorgándole una mayor autonomía tecnológica en este campo de vital importancia para la industria aeroespacial y misilística. Su origen se remonta a unos años antes de la creación del CITEFA, cuando era el Departamento Armas y Municiones de la DGFFMM. Sus investigadores fueron entrenados por un grupo de especialistas europeos en desarrollo de misiles y cohetes, que habían trabajado en sus países hasta el fin de la Segunda Guerra Mundial y llegaron al país en 1948 contratados por la propia Dirección (CITEFA, 2005). Algunas de sus misiones más importantes fueron el Cohete Blanco Argentino CBA-1, el Sistema de Armas Martín Pescador, o el Proyecto SLAM-PAMPERO (Sistema de Arma de un Proyectil Balístico Autopropulsado).

Otros departamentos que tuvieron protagonismo desde el inicio fueron el de Electrónica Aplicada y el de Sistema de Armas. Un desarrollo destacado del Departamento de Electrónica en aquellos primeros años fue el prototipo del

primer televisor argentino FM EVITA. Lamentablemente, las interrupciones posteriores al proceso industrializador afectaron el desarrollo de proyectos como este, pero el laboratorio fue sede de numerosas actividades de gran nivel tecnológico desarrolladas en las décadas del cincuenta y sesenta (CITEFA, 2005). Por su parte, el Departamento Sistema de Armas tiene por misión desarrollar, evaluar y perfeccionar los sistemas de armas convencionales requeridos por las Fuerzas Armadas, desde una simple ballesta hasta cañones de pesado calibre. Las primeras armas importantes desarrolladas con éxito fueron dos cañones sin retroceso de calibre 75 (1952) y 105 mm (1968).

En la década del '60 se crearon varios departamentos, entre ellos el de Informática, un área transversal dedicada a brindar apoyo informático a los distintos sectores y realizar actividades de I+D en la temática. Este departamento pasó por muchos cambios desde sus enormes computadoras analógicas hasta la llegada de internet. También nació en esos años la División Telemetría, dedicada al desarrollo de sistemas para la medición y recolección de datos en lugares remotos. Su rol es proveer datos que los sentidos no llegan a decodificar y que son también vitales en el ámbito civil en actividades tan diversas como las carreras de automóviles, la protección del medio ambiente y el seguimiento del clima.

Asimismo, los años sesenta fueron testigos del nacimiento de los Departamentos de Láseres, Corrosión y Sólidos. El primero tiene el objetivo de investigar y desarrollar láseres de interés nacional, entre ellos, sistemas de puntería láser, balizas para paracaidistas y el bisturí láser para uso en medicina. El área de Corrosión se dedica a estudiar y minimizar los efectos corrosivos en instalaciones, equipamiento, sistemas

de transporte e industria. Estudia, entre otras cosas, el deterioro de metales y aleaciones por corrosión atmosférica y microbiológica. Por su parte, el Departamento de Investigaciones en Sólidos pone el foco en distintos tipos de materiales, desde magnéticos y semiconductores, hasta nanoestructurados e inteligentes. En las primeras décadas, el estudio de materiales para electrodos logró el desarrollo de nuevos compuestos aplicables a pilas para marcapasos, audífonos y cámaras fotográficas.

En la década del setenta, continuaron emergiendo áreas fundamentales como el Laboratorio de Ensayos Ambientales, dedicado a determinar el comportamiento de equipos e instrumentos en condiciones climáticas adversas. En 1972, se conformó el Departamento de Toxicología, disciplina crucial ante emergencias químicas accidentales e intencionales. Este campo no estaba muy desarrollado a nivel nacional por lo que se puso énfasis en la capacitación de sus investigadores y, con el tiempo, el instituto se convirtió en un centro de asesoramiento y referencia. En 1974, se creó el Taller de Prototipos, otra área transversal encargada de la elaboración de prototipos de equipos de diversa índole, como el mencionado primer televisor argentino, equipos de electromedicina y el primer sistema para ordenamiento del tránsito (semáforo).

Para esa época, el Instituto ya había adquirido un perfil claramente multidisciplinario y, en tanto parte del Sistema Nacional de Ciencia y Técnica, comenzó una fuerte interacción con otros organismos del sector. Es así como en 1980 establece un vínculo formal con el CONICET y cuatro de sus áreas pasan a ser centros de investigación de doble dependencia: láseres, toxicología, corrosión, y plagas e insecticidas.

El Centro de Investigaciones en Plagas e Insecticidas surge con el objetivo de optimizar el con-

trol de insectos plaga, organismos que suelen generar resistencia a los insecticidas. Muchas veces se dice que, a lo largo de la historia, los insectos han matado más cantidad de soldados que las propias balas. Pero este no es un problema exclusivo de los campos de batalla sino que también afecta a distintos sectores de la población. Por eso se requiere de actualización constante para idear herramientas de control químico y biológico de mayor efectividad y selectividad, menor impacto ambiental y mayor seguridad de uso. Algunos objetivos de esta área han sido el desarrollo de trampas de bajo impacto ambiental para la vinchuca (vector de la enfermedad de Chagas) y de productos pediculicidas, como el que se comercializa bajo el nombre de Nopucid (Touch, Focus, Tribit).

Aportes del Instituto durante la Guerra de Malvinas

Uno de los episodios que más puso de manifiesto la importancia de tener investigación y desarrollo propios para la Defensa Nacional fue la Guerra de Malvinas. Durante el conflicto, el Instituto se encargó de proveer materiales y soluciones técnicas a los requerimientos de las Fuerzas Armadas.

A fin de reducir o evitar el impacto de los misiles lanzados por el enemigo, el instituto diseñó y fabricó equipos lanzadores de señuelos antimisiles electromagnéticos y de bengalas infrarrojas para ser montados en aviones de la Fuerza Aérea y de la Armada. Para ello, un grupo de técnicos debió desarrollar los sistemas en poco tiempo e ir hasta la Base Aeronaval Comandante Espora (Bahía Blanca) para colocarlos en los aviones. Este proyecto, como muchos otros realizados durante el conflicto bélico, muestra de forma clara el carácter multidisciplinar del trabajo realizado en el instituto. El disparador y selector de

cartuchos fue desarrollado por el Departamento de Electrónica; los señuelos, por el de Investigaciones en Sólidos; el detonador eléctrico, por el de Química Aplicada; y los lanzadores recargables se hicieron en el Taller de Prototipos.

En tanto, en el Departamento de Láseres y Aplicaciones se diseñó el sistema de balizamiento del aeropuerto en las Islas, que debía operar bajo condiciones de baja o nula visibilidad, con muy buenos resultados. Al área de Sólidos y Corrosión se le encargó una solución para evitar que el agua de mar, que salpicaba las ventanillas de los aviones que volaban a baja altura, formara manchas que dificultasen la visión. Para eso, los investigadores diseñaron un recubrimiento hidrófobo cuya formulación, basada en ceras y solventes, fue lograda en un corto lapso de tiempo.

Uno de los aportes más relevantes de CITEFA durante la Guerra de Malvinas fue el realizado por el Mayor *postmortem* de Artillería Sergio Novoa y el Suboficial Principal *postmortem* Mecánico Óptico Víctor Jesús Benzo, quienes tuvieron a cargo el emplazamiento del lanzador de cohetes SAP-BA (Sistema de Armas Propulsores Balísticos Autopropulsados). Los especialistas se dirigieron a las islas y allí coordinaron el traslado del lanzador y su munición hasta el buque Isla de los Estados. Luego de completar la carga, fueron sorprendidos por cañonazos provenientes de una nave inglesa, que lamentablemente terminaron hundiendo el buque y a su tripulación.

Hacia el nuevo milenio: simuladores, nuevos materiales y narices electrónicas

A comienzos de los noventa, se puso en marcha el Departamento de Ciencia y Técnica de Materiales. Esta área produjo el primer blindaje cerámico elaborado en el país. Otra actividad que contempla es el análisis de fallas de com-

ponentes mecánicos, también conocidos como estudios forenses, que atiende casos en sistemas de transporte, instalaciones eléctricas y equipos mecánicos, y confecciona informes técnicos para las Fuerzas Armadas, empresas y particulares.

En 1993, la División Televisión se transformó en el Departamento de Visión Aplicada. Sus actividades se centran en el desarrollo de sistemas y equipos de visión nocturna, cámaras de televisión especiales y sistemas de control a pedido de las Fuerzas Armadas y de terceros. Por la misma época comenzaron a adquirir más importancia los proyectos de simulación, por lo que el área Guiado y Control trabajó en desarrollos como el entrenador de tiro para armas portátiles ENTIR, el simulador para combate con tanques SITAN y el simulador-entrenador de tiro SIMRA II.

Los primeros años del siglo XXI llegaron con más avances tecnológicos y el instituto incursionó en nuevos proyectos. Uno de ellos fue la nariz electrónica con sensores de gases de óxido de estaño, impulsado junto a la Comisión Nacional de Energía Atómica y la Universidad Nacional de San Martín. Otro, el desarrollo de nanomateriales para la elaboración de sensores de gases de alta sensibilidad y de celdas de generación de energías limpias. Además, en el 2004 se creó el Laboratorio de Seguridad Informática, con el objetivo de generar diversas tecnologías para satisfacer las necesidades de organismos del Estado.

De CITEFA a CITEDEF: cohetes, radares y software libre

En el 2007, por disposición del Decreto 788/2007, y durante la gestión de Nilda Garré al frente del MINDEF (primera mujer en asumir como Ministra de Defensa argentina), el Presi-

dente Néstor Kirchner cambia la denominación del instituto, a fin de enfatizar su rol primario de asistencia técnica y científica a los intereses integrales de la Defensa Nacional. Por ende, el CITEFA pasa a llamarse Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF).

Uno de los proyectos más destacados de esos años fue el desarrollo del GRADICOM I y II, un vector de fabricación nacional que consistió en el desarrollo de motores cohete de combustible sólido. Entre otras cosas, permitió comprender mejor la tecnología para poner en órbita satélites de comunicaciones y de observación de la Tierra. El GRADICOM II se lanzó en 2011 desde la provincia de La Rioja e involucró el trabajo de unos setenta expertos para el desarrollo del combustible sólido, el chasis, telemetría y la electrónica del cohete.

En 2010, se creó el Departamento de Mecánica Aplicada para el diseño de dispositivos de alta complejidad. Este sector brinda una amplia gama de servicios específicos para estructuras y dispositivos de uso civil y militar, desde implantes dentales y el peritaje de accidentes hasta el desarrollo de la estructura de un cañón de patrullaje naval.

En 2011, el CONICET y el Ministerio de Defensa crearon la Unidad de Investigación y Desarrollo Estratégicos para la Defensa (UNIDEF), que alberga a los cuatro Departamentos de doble dependencia CITEDEF-CONICET: Investigaciones en Láseres y Aplicaciones, Investigación de Sólidos, Investigaciones Toxicológicas e Investigación en Plagas e Insecticidas. En 2014 se creó la Universidad de la Defensa Nacional (UNDEF), dedicada a la formación de civiles y militares en áreas vinculadas a la Defensa Nacional a través de especializaciones, carreras de grado y posgrado.

Entre los desarrollos de la segunda década del siglo XXI, se cuentan aquellos vinculados a la radarización del país y al desarrollo de software libre. Así, puede mencionarse la modernización del radar Plessey AWS-2 que permitió al Rompehielos Almirante Irizar volver a navegar y realizar campañas de investigación en la Antártida. Por otra parte, el Departamento de Informática desarrolló, a partir del uso de software libre, el sistema MOREAR (Módulo de Repuestos de Arsenales) para realizar la catalogación de los insumos del Ejército, centralizando la información en un solo lugar.

Hacia fines de esa década, durante el gobierno de Cambiemos, las áreas de Defensa y de Ciencia y Tecnología sufrieron restricciones presupuestarias en sus partidas destinadas a mantener, recuperar y desarrollar capacidades. En esos años de escasez de recursos, CITEDEF tuvo el importante rol de trabajar para prolongar la vida útil de componentes de gran complejidad tecnológica, de forma de optimizar la operatividad de las Fuerzas Armadas con los recursos disponibles, siempre garantizando la seguridad de los usuarios.

Aportes en tiempos de pandemia

En marzo del 2020, con la llegada de la pandemia de COVID-19, las universidades e institutos del complejo científico-tecnológico argentino debieron reorientar sus líneas de investigación hacia las necesidades de la emergencia sanitaria. CITEDEF no fue la excepción: Apenas comenzó la pandemia, el instituto participó del Comité de Emergencia que se conformó dentro del Ministerio de Defensa. Todas las áreas del Instituto adaptaron sus capacidades en el marco de la Operación General Belgrano, conducida por el Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas.

Uno de los desarrollos más destacados fue el ventilador mecánico VENT-CITEDEF, dispositivo que permite dar asistencia ventilatoria a pacientes adultos con dificultades respiratorias. Representó una solución ante la escasez de respiradores y permitió reemplazar la actuación humana sobre la bolsa respiratoria, liberando personal médico para otras tareas. Más allá de la pandemia, el ventilador podría servir para dar asistencia en lugares inhóspitos, como un campo de batalla o comunidades alejadas de centros de salud. Otro proyecto fue la fabricación de protectores faciales producidos con las impresoras 3D del instituto que fueron utilizados en las campañas Belgrano I y II.

La necesaria comprensión de la evolución geográfica y temporal de las distintas variantes del virus SARS-Cov-2 y los efectos de los programas de vacunación llevó a investigadores de CITEDEF realicen un modelo matemático que describe casi a la perfección el desarrollo del virus no solo en Argentina sino que es universal y fue aplicado a muchos otros países. Estos trabajos fueron reconocidos y publicados en revistas de la más alta jerarquía internacional como *Nature* (Barreiro *et al.*, 2021, 2022a, 2022b) y *The Lancet* (Bolcatto, 2022).

Proyectos actuales y transferencia de tecnología

En la actualidad, CITEDEF tiene más de ochenta proyectos de investigación en ejecución, bajo el lema “Consolidando soberanía tecnológica y del conocimiento”. La Ley 27.565 de financiamiento para la Defensa, sancionada en 2020 e impulsada por el entonces diputado y posterior Ministro de Defensa Agustín Rossi, ha dado un marco de previsibilidad para la modernización integral de las capacidades de defensa. En este contexto, CITEDEF lleva en conjunto muy im-

portantes desarrollos tecnológicos en trabajo sinérgico con el Ejército, la Armada y la Fuerza Aérea Argentina.

Un punto fuerte de CITEDEF es la transferencia tecnológica. Si bien los destinatarios por excelencia son las Fuerzas Armadas, el instituto ha concretado un gran número de convenios con otras entidades públicas y privadas como la Comisión Nacional de Energía Atómica, INVAP, la Comisión Nacional de Actividades Espaciales, Fabricaciones Militares, y la Fábrica Argentina de Aviones, entre varias otras. También brinda servicios a terceros, como evaluación de insecticidas, ensayos de prototipo y análisis de laboratorio.

Entre las numerosas líneas de investigación vigentes se encuentra el Proyecto SEON (Sistema Estabilizado de Observación y Puntería Naval), que consiste en una plataforma giroestabilizada equipada con una carga útil que provee visión diurna, nocturna y telemetría láser. Este instrumento tiene la capacidad de seguir un blanco a grandes distancias y con mucha precisión, incluso desde una embarcación en movimiento. En octubre del 2022, se instaló con éxito en la lancha rápida ARA "Indómita" en Puerto Belgrano.

También se continúa respondiendo a los requerimientos de las Fuerzas Armadas vinculados a la desmilitarización (que consisten en la evaluación y el retiro de municiones vencidas y de equipamiento obsoleto) y la repotenciación y prolongación de vida útil de motores cohete y sistemas de lanzadores múltiples.

Otra línea de investigación dual es la liofilización de alimentos, una técnica de deshidratación que disminuye su peso sin modificar sus propiedades nutritivas u organolépticas. Esto sirve tanto para batallones del Ejército, que necesitan trasladar numerosas raciones de comida, como



Imagen 2: instrumentación Proyecto SEON.

Fuente: gentileza CITEDEF.

también para llevar comedores comunitarios de pueblos rurales. Dominar esta tecnología permite otros usos: está en plena optimización un proceso que permita liofilizar leche materna, lo que permitiría nutrir a los bancos de leche humana tan necesarios para suplir carencias alimenticias en los primeros meses de vida.

Incluso el área de propulsión, crucial en los desarrollos tecnológicos para la Defensa, no se reduce solamente a cohetes y misiles. Sistemas de seguridad pasiva como los *airbag* de los automóviles necesitan de un dispositivo de inflado que, frente a una señal emitida por sensores, haga que se expandan rápidamente ante un choque. Para esto, se utilizan propulsantes químicos que generan la cantidad necesaria de gas.

Otro proyecto de alcance social consiste en el desarrollo de un kit para detección de arsénico en agua rápido, portátil y diez veces más eco-

nómico que los disponibles en el mercado. Los primeros destinatarios serán pueblos indígenas del Chaco salteño, donde los niveles de arsénico suelen ser más elevados que los permitidos para consumo.

Finalmente, un grupo de investigadores trabaja en el desarrollo del Dispositivo Mariana, un sistema de alerta para la prevención de casos de violencia de género que podrá funcionar sin cobertura wifi. El objetivo es generar una herramienta que avise, tanto a la usuaria como a una red de monitoreo, cuando un potencial agresor no cumpla con la distancia perimetral asignada. Se trata de un proyecto de vital importancia en un país donde la violencia de género es una problemática importante ya que se contabiliza un femicidio cada 29 horas (La Liga de la Ciencia, 2022).

Conclusiones y proyección a futuro

Ninguno de los logros mencionados hubiera sido posible si CITEDEF no hubiese contado, a lo largo de los años, con un grupo de personas -científicos, ingenieros, administrativos, técnicos- con muy alta calificación profesional y con un compromiso patriótico destacado. Este compromiso se puso en acción en distintos momentos históricos en los que el país lo requirió.

El sentido de pertenencia y de defensa del desarrollo autónomo de las tecnologías también se vio reflejado en el sostenimiento de las actividades en contextos y procesos políticos adversos, en los que la soberanía tecnológica y científica no aparecía como un valor. Así fue como en 2019 se llegó a una situación delicada en la que la falta de recursos financieros para el sostenimiento de proyectos, la reducción de la planta de profesionales y la entrega patrimonial de terrenos y espacios de trabajo era la foto

de época. Con la recuperación de la línea argumental dada por la nueva Directiva de Política de Defensa Nacional, aprobada en 2021, y con el trabajo mancomunado de todo el personal, esa foto ha cambiado. Esta Directiva inició un nuevo ciclo de planeamiento y definió un escenario geoestratégico que Sergio Eissa, Director Nacional de Formación del MINDEF, resume en el lema “hacia el sur, hacia el mar y hacia la Antártida” (citado en Liaudat *et al.*, 2022).

En el período 2020-2023, el presupuesto dedicado a funcionamiento y proyectos se ha incrementado en un 125% en términos reales y se han recuperado los vínculos con las tres Fuerzas Armadas, traducidos en nuevos ingresos de recursos presupuestarios para el desarrollo de proyectos. Al día de hoy, existen más de 80 proyectos de I+D activos y se han brindado más de 200 servicios a empresas del ámbito público y privado. Además, se jerarquizó al plantel de empleados del régimen SINEP, saldando una deuda de décadas de retraso escalafonario, se comenzó con el proceso de concursos del personal contratado y se sostuvo una política de ingresos de personal en el Régimen RPIDFA. También se destaca la participación en el Programa de Fortalecimiento de RRHH en Organismos de Ciencia y Técnica pertenecientes al CI-CYT, que permitirá la incorporación de jóvenes profesionales con la más alta calificación académica, reaseguro de la transmisión generacional de los saberes adquiridos durante décadas en el Instituto.

Por último, y en lo que refiere a la recuperación de espacios de trabajo, se está en pleno proceso de definición e implementación del proyecto ejecutivo para la conformación del primer Complejo Politecnológico para la Defensa. Este complejo se construirá en el histórico e inconcluso Edificio H, emplazado en el predio de Villa Mar-

telli. Cobijará a CITEDEF y hermanará a la UNIDDEF y al Polo Tecnológico Constituyentes, cerrando así la línea que va desde la investigación básica, pasando por el desarrollo de nuevas tecnologías, y que culmina en la vinculación con el sector productivo en sinérgica coexistencia.

Como se ha visto a lo largo del presente artículo, CITEDEF ha tenido un rol central a lo largo de casi siete décadas en el desarrollo de tecnologías para la defensa y la soberanía nacional. El objetivo principal para los años que vienen será continuar en este camino, avanzando de forma paralela a las novedades tecnológicas que vayan surgiendo y trabajando como hasta ahora para incrementar las capacidades tecnológicas de las Fuerzas Armadas y contribuir a mejorar la calidad de vida del pueblo argentino.

Agradecimientos

Se agradece y reconoce la colaboración de Nadia Luna, Joaquín Krieger, y el equipo del área de Comunicación Institucional de CITEDEF en el proceso de redacción y corrección del manuscrito.

Bibliografía

Barreiro, N. L., Govezensky, T., Bolcatto, P. G., y Barrio, R. A. (2021). Detecting infected asymptomatic cases in a stochastic model for spread of Covid-19: The case of Argentina. *Scientific Reports*, 11, Article 10024. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-89517-5>

Barreiro, N. L., Govezensky, T., Ventura, C. I., Núñez, M., Bolcatto, P. G., y Barrio, R. A. (2022a). Modelling the interplay of SARS-CoV-2 variants in the United Kingdom. *Scientific Reports*, 12, Article 12372. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-16147-w>

Barreiro, N. L., Ventura, C. I., Govezensky, T., Núñez, M., Bolcatto, P. G., y Barrio, R. A. (2022b). Strategies for COVID-19 vaccination under a shortage scenario: A geo-stochastic modelling approach. *Scientific Reports*, 12, Article 1603. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-05481-8>

Bolcatto, P. G. (2022). Vaccination prevents hospitalisations of children and adolescents. A real-world analysis. *The Lancet Regional Health - Americas*, 13. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2022.100351>

Liaudat, S., Bilmes, J., y Carbel, A. (2022). "La directiva política de defensa se podría resumir en un lema: hacia el sur, hacia el mar y hacia la Antártida" Entrevista a Sergio Eissa (Director Nacional de Formación del Ministerio de Defensa). En S. Liaudat, J. Bilmes y A. Carbel (Coords.), *Planificación, gestión y política pública: quince entrevistas y la yapa* (pp.167-179). Universidad Nacional de La Plata.

Blinder, D. (2009). El control de tecnologías duales como poder político-militar. El caso "espacial" argentino. *Question / Cuestión*, 1(24). <https://perio.unlp.edu.ar/ojs/index.php/question/article/view/842>

CITEFA (2005). *50 años de compromiso con la sociedad y la Defensa Nacional (1954-2004)*. CITEFA.

Decreto 788/2007 [Poder Ejecutivo Nacional]. Cambio de denominación del Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas (CITEFA) al Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF). 25 de junio de 2007.

Decreto 441/54 "S" [Presidente de la Nación Argentina]. Creación del Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas (CITEFA). 14 de enero de 1954.

Hurtado, D. (2019). Ciencia y tecnología para un

proyecto de país centrado en la producción y el trabajo. En D. R. García Delgado y M. C. Ruiz del Ferrier (Comps.), *En torno al rumbo: Pensamiento estratégico de un tiempo de oportunidad* (pp.127-140). Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.

La Liga de la Ciencia (10 de agosto de 2022). Informe: Dispositivo para la prevención de femicidios [Video]. *TV Pública*. <https://www.youtube.com/watch?v=RnT8poMqAd8>

Luna, N. (16 de septiembre de 2014). "Iriondo: 'Hay una enorme dependencia del exterior en el área de Defensa'". *Agencia TSS*. <https://www.unsam.edu.ar/tss/hay-una-enorme-dependencia-del-exterior-en-el-area-de-defensa/>