

BREVE HISTORIA DEL LÁSER EN LA ARGENTINA

Gabriel M. Bilmes

*Centro de Investigaciones Ópticas (CONICET La Plata-CIC)
Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata.*

Las investigaciones relacionadas con el láser en la Argentina comienzan poco tiempo después de que Theodore Maiman hiciera funcionar el primer láser de Rubí el 16 de Mayo de 1960. De hecho, desde **1959** existía en el Departamento de Física de La Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires (UBA), el Laboratorio de Electrónica Cuántica con investigadores que ya estaban en el tema.

En **1962** Federico Westerkamp, miembro de ese laboratorio, trae al país una barra de Rubí y un grupo de alumnos entre los que se encontraban Néstor G. Gaggiolli, Rúben H. Contreras, C. A. Jordana, J. Demichelli, J. C. Novarini y M. Kurlat, comienzan a desarrollar láseres de Rubí y de Helio-Neón. En el mismo laboratorio se trabaja posteriormente en láseres moleculares de CO₂ y Nitrógeno. Eran épocas de un fuerte desarrollo científico en la Argentina y particularmente en la Universidad.

En **1964**, como parte de su tesis de licenciatura, Néstor Gaggioli construye el primer láser de He-Ne que se hace en Latinoamérica, trabajo que presenta en **1965** en la 46a Reunión de la Asociación Física Argentina con el título: *Construcción y funcionamiento de un láser de gases* por N. Gaggiolli C. A. Jordana, J. C. Novarini, M. Kurlat y J. F. Westerkamp. Ese mismo año este grupo realiza las primeras transmisiones de audio y televisión usando como portador la luz emitida por un láser de He-Ne. En la misma reunión de la AFA del 65 se presentan otros dos trabajos: *Construcción y funcionamiento de un láser de Rubí* por R. H. Contreras, J. Demichelli, y J. F. Westerkamp y *Espectroscopía de láseres en Hg I*, por K. Bockasten, B. Lengyel y T. Lundholm de la Universidad de Uppsala y Mario Garavaglia de la Universidad Nacional de La Plata, quien había regresado al país luego de realizar su formación de posgrado en láseres y espectroscopía láser, en Suecia.



De izquierda a derecha: Rúben Contreras, Nestor Gaggioli, J. Demicchelli, M. Kurlat, A Jordana, F Westerkampy y J. C. Novarini. A la derecha el primer láser de Helio Neón desarrollado en Latinoamérica.

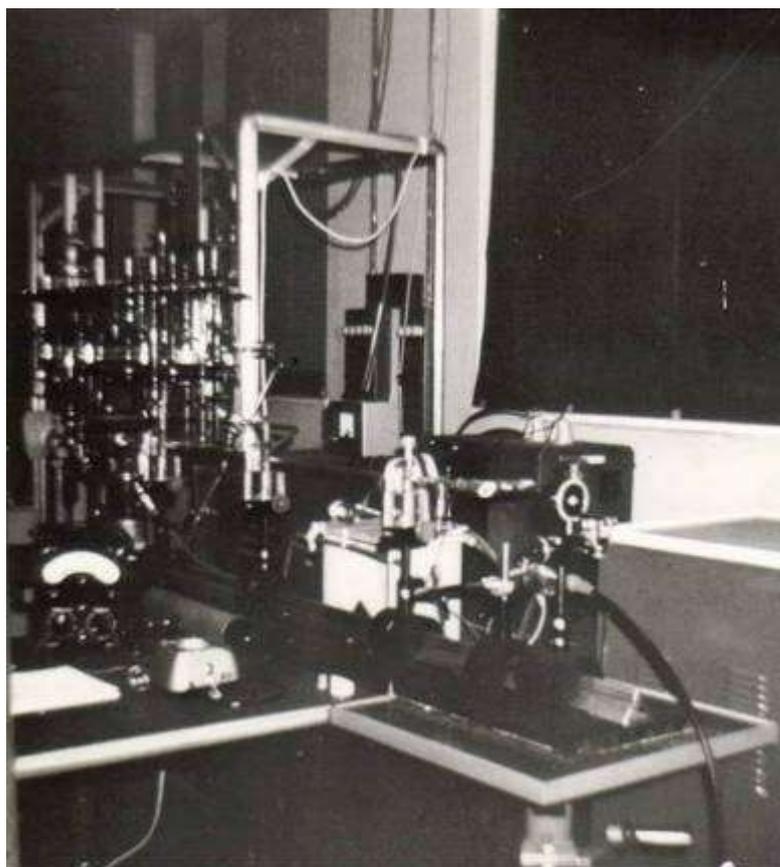
Los potenciales usos militares del láser influyeron seguramente en la creación –en julio de **1965**- del Grupo Láser del Centro de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas (CITEFA), cuyo primer director fue Juan T. D’Alessio, quien había estado trabajando en el tema en los Estados Unidos desde hacía un par de años.

El golpe de estado de junio de **1966** y la represión desatada sobre la universidad iniciada con la “noche de los bastones largos” significaron la destrucción del grupo de la UBA, donde esta actividad dejó de tener un lugar destacado hasta 1993.

Por otro lado, físicos formados en el Departamento de Física de la Universidad Nacional de La Plata, desarrollan en esos años sus doctorados y actividades de postgrado, trabajando principalmente en Suecia y Bélgica en temas relacionados con láseres gaseosos y espectroscopías láser. Entre ellos, Mario Garavaglia constituye –en **1966**- junto a Mario Gallardo el Laboratorio de Espectroscopía, Óptica y Láser (LEOL) en el Departamento de Física de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), y

Eduardo Quel, unos años después –en **1972**- se hace cargo del Grupo Láser de CITEFA, donde desde 1970 ya trabajaban, entre otros, Alfredo Burgos y Héctor Mancini.

La actividad en el LEOL involucró el desarrollo y construcción de láseres gaseosos, principalmente de nitrógeno, mercurio y gases nobles, particularmente Xenón. Allí realizan sus tesis doctorales en láser y espectroscopía láser entre otros Alberto Tagliaferri, Carlos Massone, Jorge Tocho y Héctor Ranea Sandoval.



Láser gaseoso desarrollado en el LEOL

En **1977** se crea en La Plata, sobre la base del LEOL, el Centro de Investigaciones Ópticas (CIOp) dependiente en ese momento de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC), del CONICET y de la UNLP, donde completan sus doctorados entre otros Jorge Reyna Almandos y Ricardo Duchowicz.

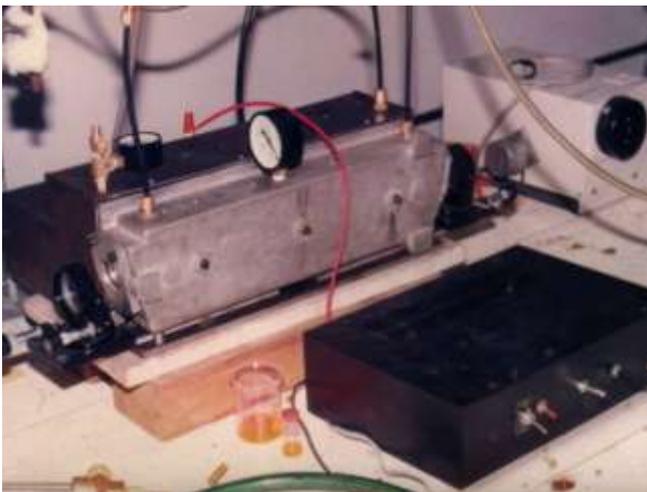
Durante la década del 70 y principios del 80 se desarrollan en el Grupo Láser de CITEFA láseres de Rubí, He-Ne, CO₂ continuos y TEA, He-Cd y Ar. Algunos de esos láseres se instalan en hospitales, laboratorios de investigación y equipos militares del país. En esa época se incorporan a este grupo en distintas etapas José Eduardo Weisfred, Francisco Diodatti, Carlos Rossito, Emilo Petriella, Oscar E. Martínez, Alejandro Peuriot, Verónica Slezak, Francisco Manzano, Jorge Tredicce y Jorge Rocca.



Láser de Nd-vidrio desarrollado en el grupo láser de CITEFA a fines de la década del 70

Por otro lado a fines de la década del **70** se crea el grupo láser de la Facultad de Ingeniería de la UBA. Este laboratorio mantiene hasta la actualidad un fuerte vínculo con el grupo de CITEFA, que en **1980**, pasa a constituirse en el Centro de Investigaciones en Láseres y Aplicaciones, CEILAP dependiente de CITEFA y el CONICET.

Durante la década del **80** una nueva generación se incorpora a los grupos que trabajan en láser realizando sus tesis doctorales. Entre ellos Laura Azcarate, Mario Marconi y



Láser de Nitrógeno desarrollado en el CIOp en 1983

Korch.

Alejandro Hnilo en el CEILAP; Héctor Di Rocco, Lucia Scaffardi, Daniel Shinca, Mayo Villagrán, Graciela Bertucelli y Gabriel M. Bilmes en el CIOp.

En **1985** Emilio Petriella crea LASER OPTICS, la primera empresa Argentina dedicada a láseres y aplicaciones a la que más tarde se incorporan Carlos Piaggio, Martín Monti y Rolando

Entre **1983 y 1987** Oscar Martínez realiza una muy importante contribución al desarrollo de técnicas de generación y medición de pulsos láser ultracortos. Publica varios trabajos sobre el tema que aún hoy tienen un importante impacto. Entre ellos *Design of high-power ultrashort pulse amplifiers by expansion and recompression* publicado en el IEEE Journal of Quantum Electronics en agosto de 1987.



1984. Fotofísicos y Fotoquímicos en un taller conjunto sobre aplicaciones del láser. De izquierda a derecha: Andy Garcia, Mónica Gonzalez, Oscar Martínez, Edgard Crino, Carlos Previtali, Juan Cossa, Jorge Zerbino, Emilio Petriella, Enrique San Román y Gabriel Bilmes

En **1988** Héctor F. Ranea Sandoval crea en Tandil el Laboratorio de Electrónica Cuántica en el Instituto de Física Arroyo Seco (IFAS) dependiente del La Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. En el IFAS, Roberto Gratton y un grupo de colaboradores ya se encontraba trabajando en láseres de nitrógeno desde unos años antes.

Entre **1988-1990** comienzan a aparecer en el país los primeros láseres de corte. Uno de ellos instalado en el CIOp, que pasa a ser en ese momento el único laboratorio estatal del continente con una instalación láser industrial.

Hasta mediados de la década del 90 fue fundamentalmente en el CIOp y en el CEILAP donde se llevan a cabo las actividades de investigación y desarrollo en láseres realizadas en el país. Allí, a pesar de las dificultades presupuestarias y los problemas de la Universidad, se formó la mayor parte de los investigadores, profesionales y técnicos con los que la Argentina cuenta en el área del láser.



Láser industrial de CO₂ para corte y perforado instalado en el CIOp en 1988.

La década del **90** es una de las más graves para el sistema científico argentino y la universidad pública. Malos salarios, pocas becas, falta de equipamiento, cierre virtual de las carreras del investigador, falta de cargos en la universidad y hasta un ministro de economía que mandó a los científicos “a lavar los platos” fueron el caldo propicio para la fuga de cerebros que se incrementó notablemente.

En este contexto en **1993** se crea la División Fotofísica de la Asociación Física Argentina (AFA), integrando su primer Comité Ejecutivo los socios fundadores Oscar E. Martínez, Héctor F. Ranea Sandoval y Gabriel M. Bilmes. Fotofísica es la primera División que crea la AFA. Durante esos años la comunidad de laseristas se amplía con la participación activa de los fotoquímicos que en la Argentina tenían una escuela con una importante tradición. Desde el año 1993 al 2004 la división Fotofísica realizó regularmente dos reuniones anuales. Por un lado un taller temático en el primer semestre del año y por otro lado una actividad específica relacionada con la presentación de trabajos en la reunión anual de la AFA.

También en **1993** Oscar Martínez y Mario Marconi crean el LEC, Laboratorio de Electrónica Cuántica en el Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, ámbito que recupera su presencia en esta temática.

Se estima que a principios de la década del 90, exceptuando láseres de He-Ne y láseres de diodo, había funcionando en el país más de 500 láseres (CO₂, Nd-YAG, Argón,

Excímeros). Casi un 70% dedicados a aplicaciones médicas (más del 50 % en oftalmología, el resto en cirugía y unos pocos en dermatología). Entre un 10 y 20 % a aplicaciones militares, principalmente láseres de Nd-YAG instalados en telémetros para transportes blindados y en sistemas de guiado de proyectiles. Poco más del 5% en investigación y unos pocos instalados en la industria y en espectáculos de luz y sonido.

En los primeros años del nuevo milenio las investigaciones vinculadas con las aplicaciones y el uso del láser se amplían considerablemente y se consolidan los grupos de investigación en estas temáticas. Ya desde mediados de los 90 las actividades relacionadas con el desarrollo y construcción de láseres habían comenzado a dejar de ser relevantes, para dar paso al desarrollo e implementación de técnicas, métodos de medición, caracterización y análisis basadas en el uso del láser. El desarrollo vertiginoso de la fotónica en el mundo amplía esta tendencia y nuevos grupos abren líneas de trabajo donde los láseres pasan a ser un instrumento habitual. Simultáneamente el láser deja definitivamente de ser un producto de laboratorio para impactar decisivamente en los más diversos ámbitos de la vida cotidiana de la gente.

En el año **2003** se crea el Laboratorio de Optoelectrónica y Metrología Aplicada (LOMA) de la Facultad Regional Delta (UTN) dirigido por Jorge Torga, físico formado en el LEC.

Entre el **2001** y el **2004** las divisiones Fotofísica y Óptica de la AFA constituyen el Comité Territorial Argentino de la International Commission for Optics (ICO), integrado por los Comités Ejecutivos de ambas Divisiones y el representante ante la ICO.

En el año **2005** se hace el primer taller conjunto de las Divisiones Fotofísica y Óptica de la AFA en la ciudad de Tandil (I TOPFOT).

Ese mismo año inician su funcionamiento dos sistemas LIDAR instalados por investigadores del CEILAP-CITEFA, uno en Villa Martelli y otro en Río Gallegos. El sistema emisor de estos equipos es un láser de estado sólido de Nd:YAG que emite en 1064 nm, a 10 Hz de repetición, con una energía por pulso de 600 mJ.



Sistema LIDAR diseñado, desarrollado y construido en el CEILAP (CITEFA - CONICET) para el estudio de la troposfera desde los 300 m hasta los 13,5 km

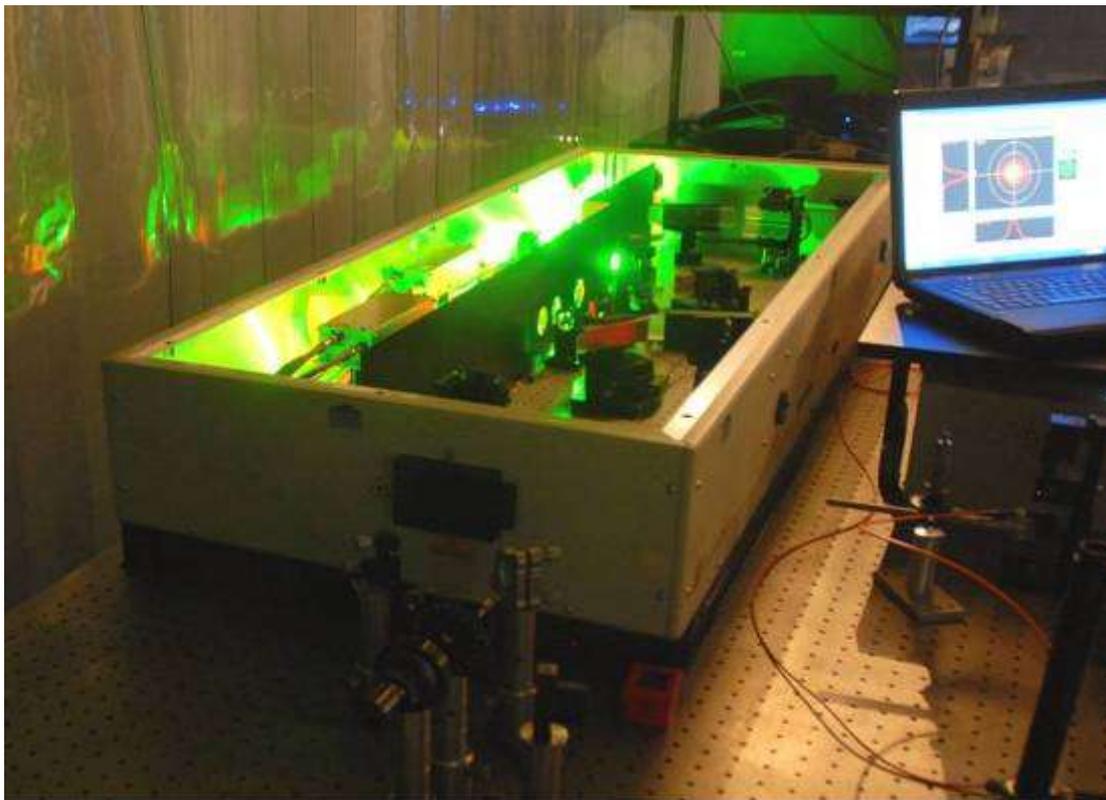
En el año **2007** un instrumento basado en ablación láser, desarrollado por investigadores del CIOp y el LEC gana el primer premio del concurso INNOVAR 2007. En el mismo concurso investigadores del LOMA-UTN-Regional Delta obtienen uno de los 5 premios de la categoría investigación aplicada, situación que se repite en el concurso 2008 con inventos basados en láser y tecnologías fotónicas, desarrollados por investigadores de la Facultad de Ingeniería y del CEILAP-CITEFA.

Entre el año **2007** y el **2010**. Investigadores del CIOp que trabajan en el Proyecto IFOG (Interferential Fiber Optic Gyroscope) logran instalar un equipo en el satélite VS-30 enviado al espacio en diciembre de 2007 desde la Base de Natal Brasil, y en el satélite Sac-Aquarius lanzado al espacio en el 2010.

En el año **2009** Oscar Martínez y Ulises Crossa Archiropolis crean la Empresa TOLKET dedicada al diseño, la fabricación y comercialización de productos fotónicos.

En el año **2010** se instalan en el país 3 sistemas láser de femtosegundos. Uno en el CIOp, otro en el Instituto de Química Física de los materiales, medio ambiente y energía (INQUIMAE) de la FCEyN-UBA y el tercero en el instituto Balseiro en

Bariloche. Los dos primeros son abiertos a la comunidad funcionando como “facilities” para los proyectos de grupos de investigación del país y el extranjero.



Láser de femtosegundos instalado en el Centro de Investigaciones Ópticas en el 2010

En la actualidad existen en el país una veintena de grupos de investigación que trabajan en el desarrollo y estudio de láseres y en diversas aplicaciones en óptica, en fisicoquímica, en comunicaciones, física atómica y molecular, en el estudio de materiales, en nanotecnología, en biología y biomedicina, en microscopía y en restauración y caracterización de objetos de valor patrimonial. Se encuentran en las principales Universidades e Institutos de investigación del país. En la Ciudad de Buenos Aires, La Plata, Tandil, Campana, Córdoba, Tucumán, Rosario, Salta, Corrientes y Bariloche. La mayoría de estos grupos desarrolla una importante tarea de formación de recursos humanos, estudiantes y graduados en Física, Química e Ingeniería. Mantienen contactos y convenios regulares con otras Universidades e Institutos de América Latina, Europa y los Estados Unidos y publican regularmente trabajos originales en revistas científicas nacionales e internacionales. En algunos centros se realizan periódicamente cursos especializados para profesionales del país y del exterior.

Cerca de doscientos profesionales –la mayoría de ellos Físicos, Químicos e Ingenieros– trabajan en estos grupos de investigación.