

# Dinámica de polarización en un láser sólido de Nd:Vanadato

Director: Dr. Marcelo G. Kovalsky\* (Investigador Independiente, CONICET)

Co-directora: Dra. Mónica Agüero (Investigadora Asistente, CONICET)

## Resumen

La propuesta se centra en el estudio de la dinámica de polarización de un láser de estado sólido que emite en la longitud de onda de 1064 nm. Para ello se diseñará y construirá un láser Nd:Vanadato como medio activo, bombeado por un diodo láser en 808 nm. Se estudiarán y caracterizarán diferentes cavidades en distintos regímenes de funcionamiento: continuo, pulsado con absorbente saturable y caótico con modulación de pérdidas. A partir de la adquisición de series temporales experimentales se caracterizará la dinámica de polarización que surge de la birrefringencia del medio activo.

**Lugar de trabajo:** División Láseres Sólidos, CEILAP (Centro de Investigaciones en Láseres y Aplicaciones) (CITEDEF-CONICET), Juan B. de La Salle 4397, Villa Martelli. Tel.: 4709 - 8100 int. 1322.

**Página web:** [www.ils-ceilap.com](http://www.ils-ceilap.com)

**\*Contacto:** [mkovalsky@citedef.gob.ar](mailto:mkovalsky@citedef.gob.ar) [mgkovalsky@gmail.com](mailto:mgkovalsky@gmail.com)

## Objetivo

Se trata de un trabajo teórico - experimental, en el cual el estudiante adquirirá conocimientos sobre láseres sólidos bombeados por diodos, procesamiento de señales y fundamentos de dinámica no lineal.

## Actividades que realizará el estudiante

En una primera etapa el estudiante se abocará al estudio de los fundamentos de los láseres sólidos y se familiarizará con las técnicas de diseño y alineación de cavidades láser [1]. Luego empleará estos conocimientos para la construcción de cavidades láser con medio activo Nd:Vanadato y bombeo longitudinal por un diodo láser. Se caracterizará la cavidad tanto en funcionamiento *free running* como en el régimen de Q-switch. Con la inserción de un modulador electro óptico se modularán las pérdidas dentro de la cavidad. En particular, es de interés la identificación de *caos determinístico* de baja dimensión en esta clase de láseres y la caracterización dinámica de los modos con polarización ortogonal [2].

## Recursos materiales

Tanto el medio activo como el absorbente saturable y el diodo de bombeo con su correspondiente fuente de alimentación se encuentran disponibles en el laboratorio. También se cuenta con óptica y fotodiodos específicos para el proyecto así como el modulador electro óptico con su fuente de alimentación. El laboratorio posee además osciloscopios de memoria adecuados para la obtención de series temporales.

Se dispone del apoyo técnico del taller de óptica del CEILAP, y de los talleres mecánicos del CEILAP y CITEDEF. El

plan de trabajo de esta Tesis de Licenciatura se encuentra en el marco de los proyectos que están en curso en el Laboratorio, y cuenta con la financiación de los mismos.

## Antecedentes (breve descripción)

Los láseres sólidos bombeados por diodos con Nd:Vanadato como medio activo son de los más empleados en diversas aplicaciones tanto en la ciencia como en la industria. Sus características han sido vastamente estudiadas. Su dinámica ha sido descrita en infinidad de trabajos teóricos y experimentales [3, 4]. Algunos de ellos realizados en nuestro laboratorio [5]. Sin embargo, la dinámica que surge de la interacción de los dos modos de polarización que conviven en la cavidad, debido a la birrefringencia del medio activo, no ha sido, aún descrito en forma exhaustiva. Más allá del interés académico de este sistema, existe interés práctico en micro láseres de cavidades muy cortas como fuentes de interferómetros heterodinos.

## Información adicional

**Duración:** El plan de Trabajo está diseñado para que sea llevado a cabo en su totalidad en 2 cuatrimestres. Si el estudiante no adeuda más de dos exámenes finales es posible realizar la tesis en 6 meses.

**Dedicación:** 20 a 25 horas semanales.

**Correlatividades:** Las que figuran en la página de la materia. No se requiere conocimiento previo de conceptos de Dinámica no Lineal.

**Otra información de interés:** • El Instituto provee el almuerzo. • Existe la posibilidad de que el alumno se presente

a una Beca de iniciación a la investigación asociada a un proyecto PIDDEF.

## Referencias

- [1] W. Koechner. *Solid-state laser engineering*. 6th edition, Springer, New York, USA (2006).
- [2] H. Abarbanel. *Analysis of Observed Chaotic Data*. Springer Science-Business Media, USA (1996).
- [3] V. Pinto Robledo, G. Lopez, Y. Espinosa, A. Pisarchik, R. Jaimes Reategui, V. Aboites. *Experimental study of the dynamics of a diode-pumped Nd:YVO<sub>4</sub> laser under periodic modulation of losses*. *Revista Mexicana de Física E* **58**, 150-155 (2012).
- [4] X. Yan, J. Liu, J. Su, X. Zhao, X. Jiang. *Gain competition in orthogonally linearly polarized Nd:YVO<sub>4</sub> laser*. *Journal of Optics* **18**, No 3, 035201 (2016).
- [5] N. Granese, A. Lacapmesure, M. Aguero, M. Kovalsky, A. Hnilo, J. Tredicce. *Extreme events and crises observed in an all-solid-state laser with modulation of losses*. *Optics Letters* **41**, No 13, 3010-3012 (2016).