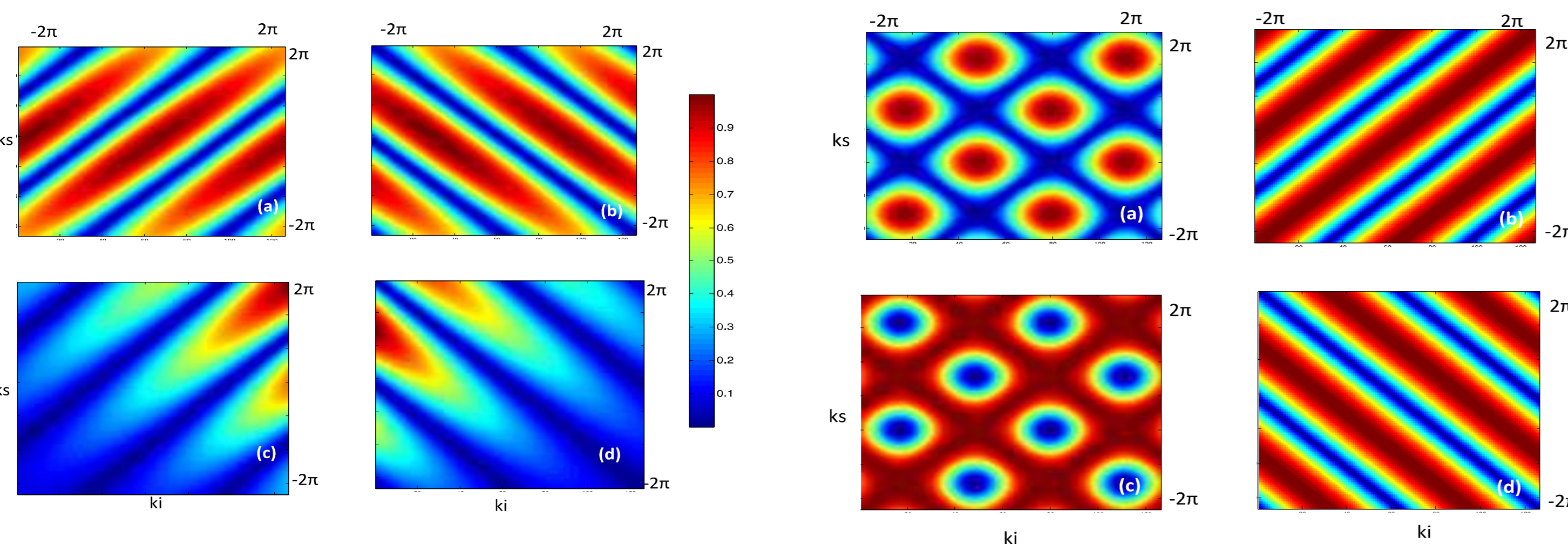




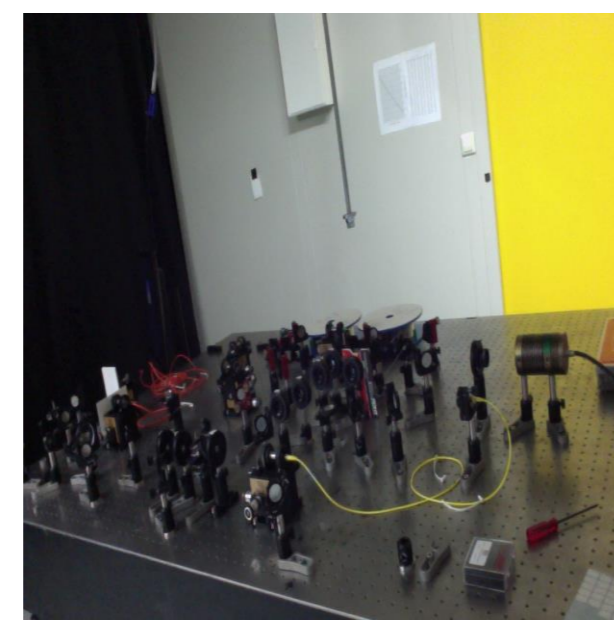
Caminatas cuánticas de fotones y defectos topológicos

Analizamos la relación entre la topología no trivial de caminatas cuántica de fotones (H_{QW}), con la condición de fase que caracteriza estados de dos fotones entrelazados producidos mediante el proceso no lineal de conversión paramétrica espontánea (H_{SPDC}). Considerando una contribución lineal (H_{QW}) y no-lineal (H_{SPDC}), analizamos la eficiencia y probabilidad de emisión en diferentes escenarios topológicos.

SIMULACIONES NUMERICAS



SETUP EXPERIMENTAL



Tapa de Revista 2017



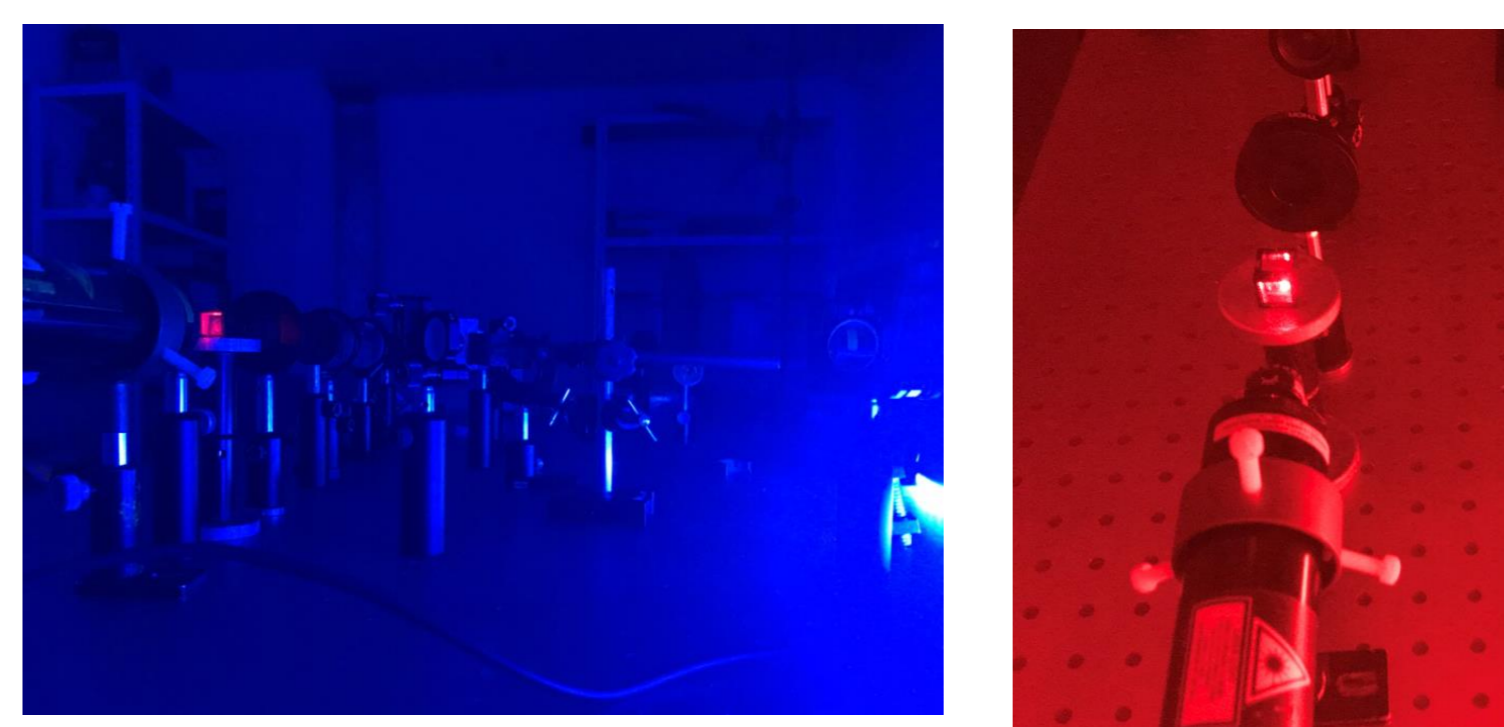
- (1) S. Moulérias, M. Lewenstein, G. Puentes, *Entanglement engineering and topological protection by discrete-time quantum walks*, J. Phys. B (2013).
- (2) G. Puentes, *Spontaneous parametric down conversion and quantum walk topology*, JOSA B (2016).
- (3) G. Puentes, *Holonomy and Topology in Discrete-time Quantum Walks*, Crystals MDPI 7,122 (2017).

Mediciones débiles de alta resolución y polarimetría en materiales fónicos

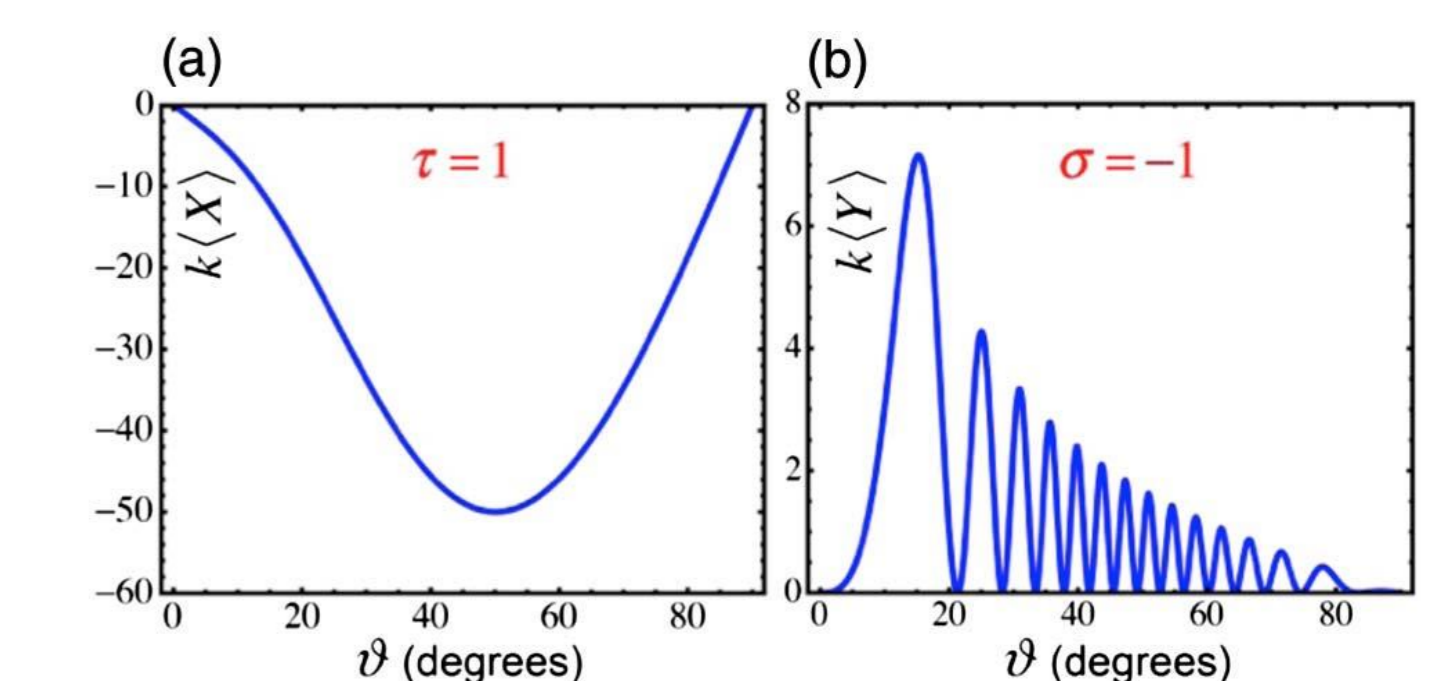
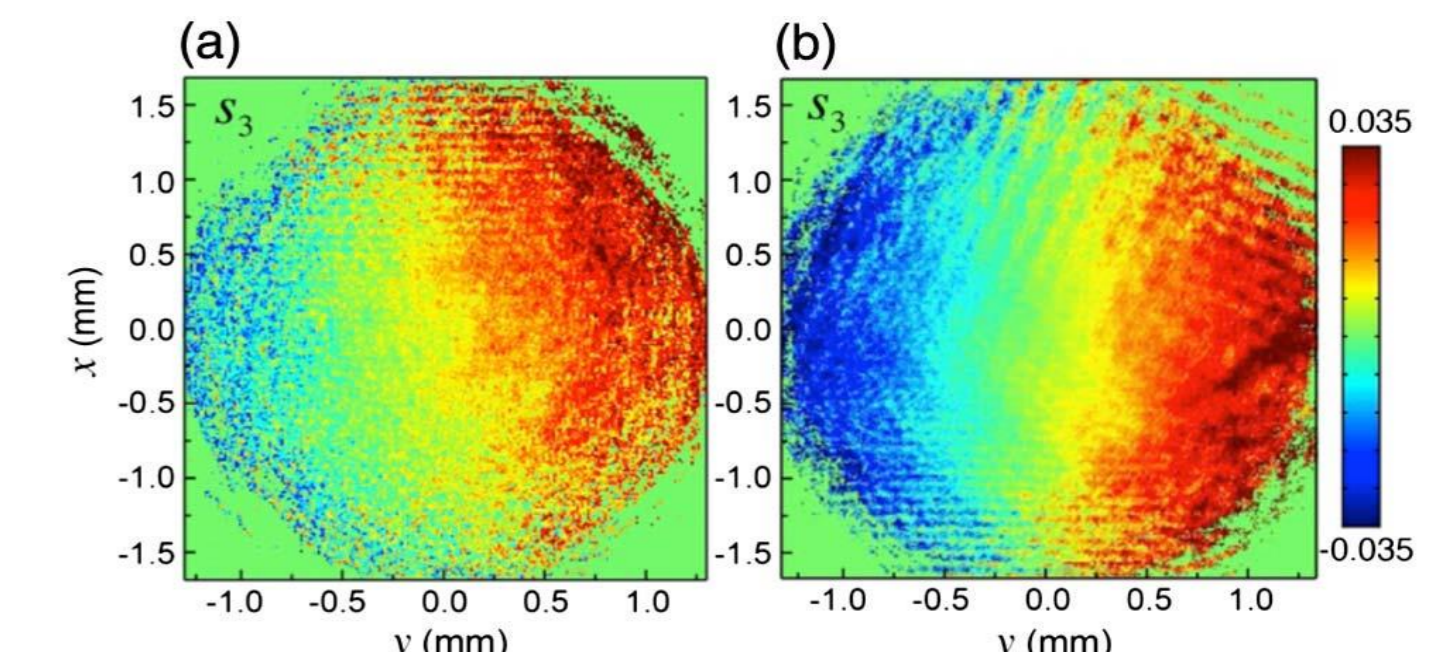
Las mediciones ópticas son consideradas en la actualidad herramientas fundamentales para el avance de la ciencia, la medicina y la industria. Su sensibilidad y precisión varían desde las sensibilidades de técnicas polarimétricas, hasta la sensibilidad interferométrica.

El principal objetivo del trabajo es mejorar la precisión de técnicas polarimétricas utilizando efectos de acoplamiento del campo de radiación electro electromagnético, en combinación con mediciones cuánticas débiles y momento angular de fotones.

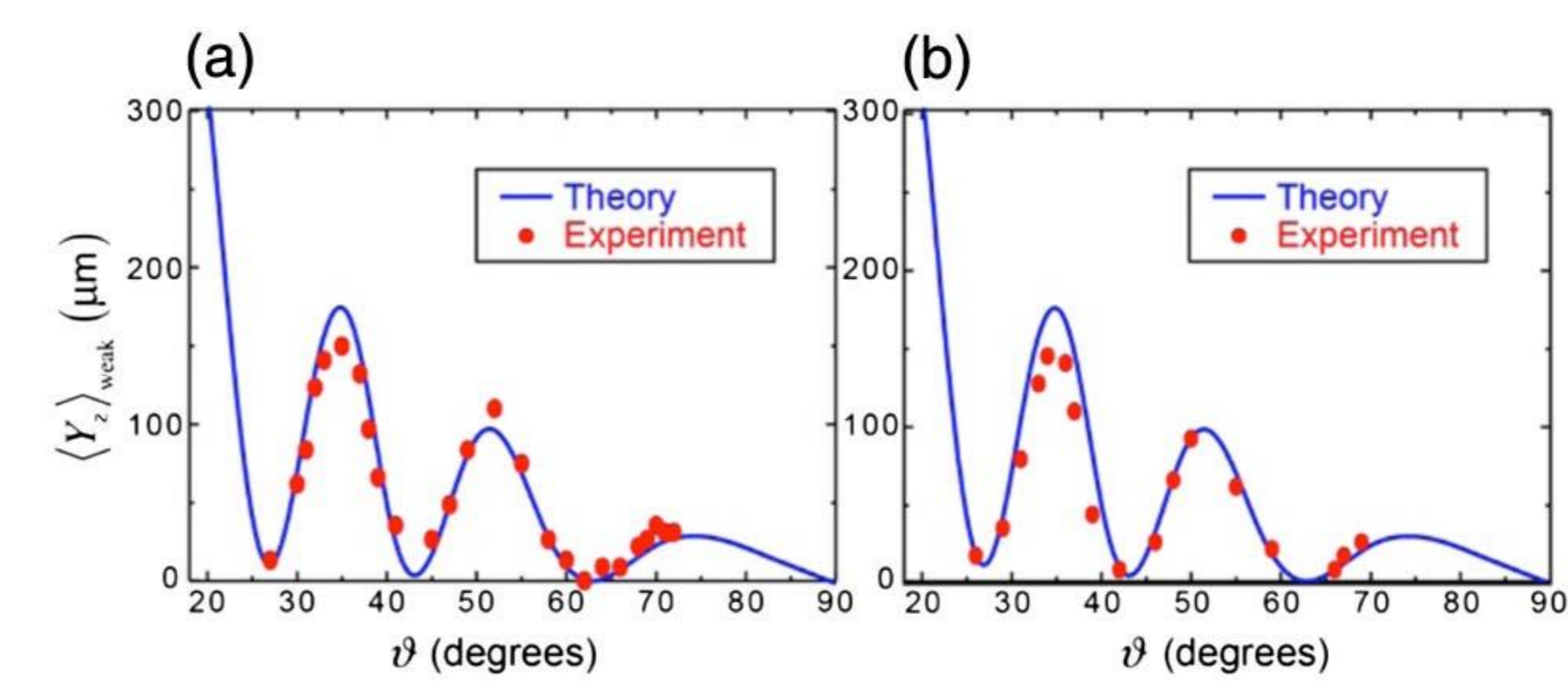
MEDICIONES POLARIMETRICAS



(*) Setup experimental para medición cuántica débil (FCEN-UBA)



MEDICIONES CUANTICAS DEBILES



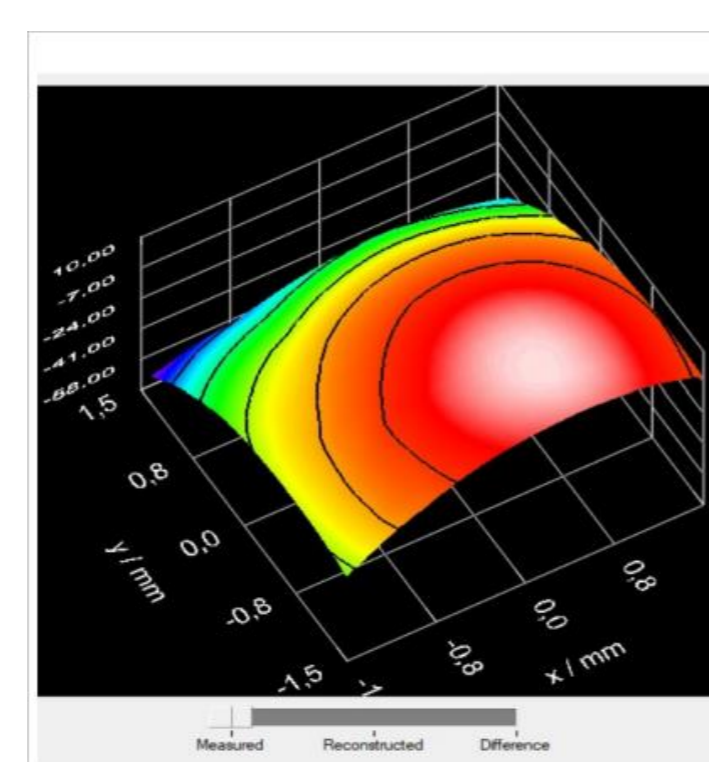
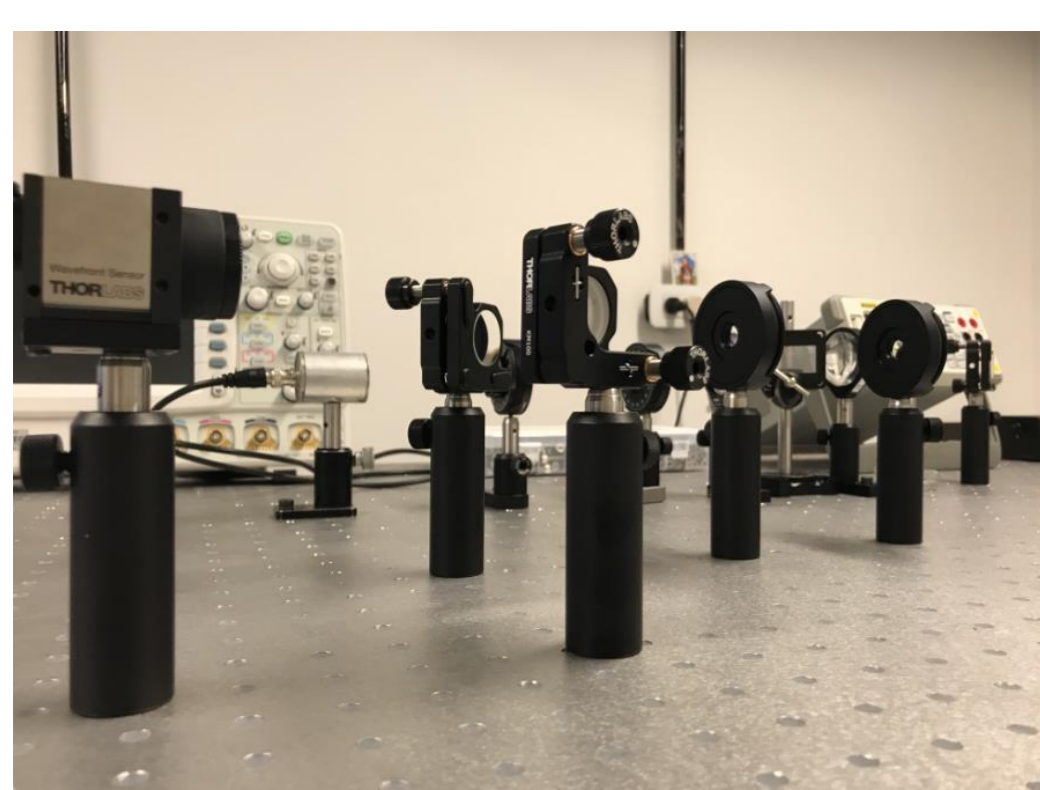
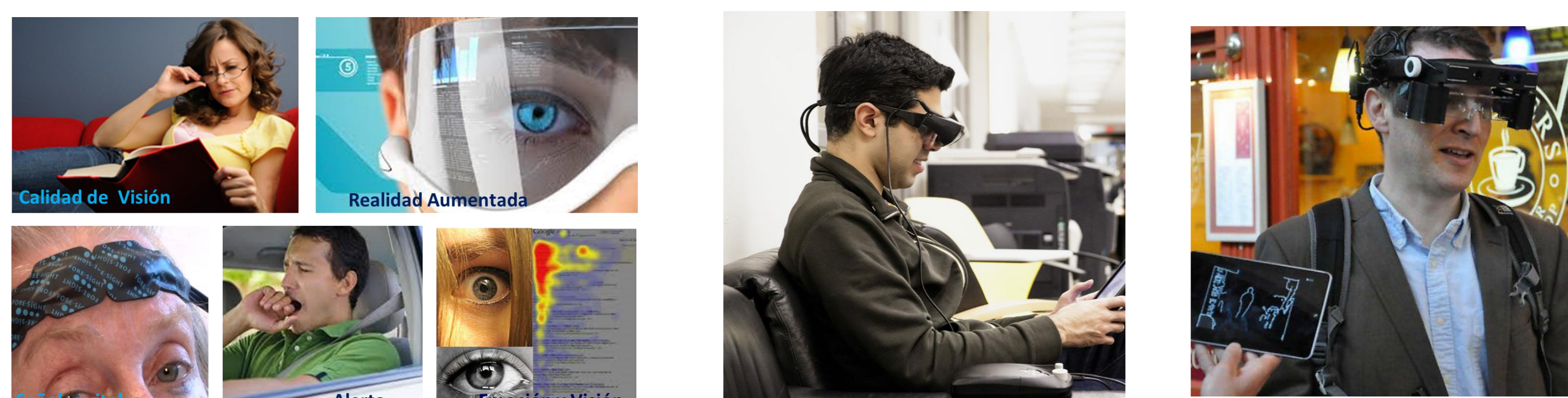
- (1) G. Puentes, *Weak measurements with orbital angular momentum pointer states*, Phys. Rev. Lett. (2012)
- (2) K. Bliokh, C. T. Samlan, C. Prajapati, G. Puentes et al., *Spin Hall effect of a uniaxial crystal plate*, Optica (2016).
- (3) G. Puentes, K. Bliokh, C. T. Samlan, Ch. Prajapati, N. Viswanathan, F. Nori, *CLEO-QELS Fundamental Science*, FTu1H.6 (2017).

Desarrollo y caracterización de lentes adaptivas para la visión asistida

El mercado oftalmológico a sido tradicionalmente muy estable (<40 B €) pero se encuentra hoy al borde de la disrupción con el advenimiento de productos electrónicos de consumo con elementos de realidad aumentada (e.g. Google Glass)

Los anteojos asistidos electrónicamente pueden proveer soluciones en 5 áreas de funcionalidad claves: Calidad de visión (mercado tradicional), Realidad Aumentada, Señales Vitales, Estado de Alerta, Emoción & Visión

Se propone comenzar un esfuerzo de investigación y desarrollo (R&D) en colaboración con la empresa Pfortner SA, orientado a la producción de por lo menos 2 prototipos comerciales y producciones de patentes.



Reconstrucción experimental de frente de onda



(*) Construcción de sensor de frente de onda (FCEN-UBA)

- [1] G. Puentes, *Tunable Fluidic Lenese for Impaired Vision*, Solicitud de Patente, UBA-CONICET Nro 20170102760 (2017)
- [2] G. Puentes, M. Bulut, et. al, *US Patent number: 20170091408* (2017)
- [3] G. Puentes, F. Minotti, *Tunable Fluidic Lenses with High Dioptric Power for Impaired Vision*, arxiv/1710.14074 (2017)

Sensores cuánticos utilizando defectos NV y átomos fríos

En los últimos años los defectos de spin N-V (*Nitrogen Vacancy*) en Diamante han encontrado numerosas aplicaciones, como ser escaneo en escalas manométricas, bio-marcadores celulares, magnetometría, y mediciones de precisión de campos eléctricos, y de temperatura. Los defectos de spin N-V en Diamante pueden ser excitados ópticamente mediante radiación cercana a 530nm y emiten fluorescencia eficientemente en el rango de 550nm-800nm. La fluorescencia de centros N-V es estable, y no presenta decaimiento debido a *photo-bleaching*, lo cual permite mediciones de trazas temporales en células biológicas de gran duración, utilizando un único defecto de spin. Proponemos un trabajo de investigación orientado a la construcción de un microscopio confocal para la caracterización de la fluorescencia de muestras de defectos (N-V) Tipo II en Diamante, con vistas a aplicaciones en bio-marcadores celulares y magnetometría. El trabajo se realizara en colaboración con investigadores TUM y MPI Stuttgart.

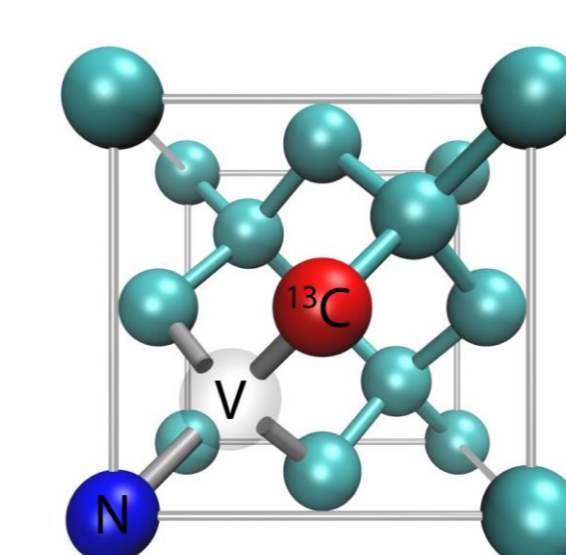
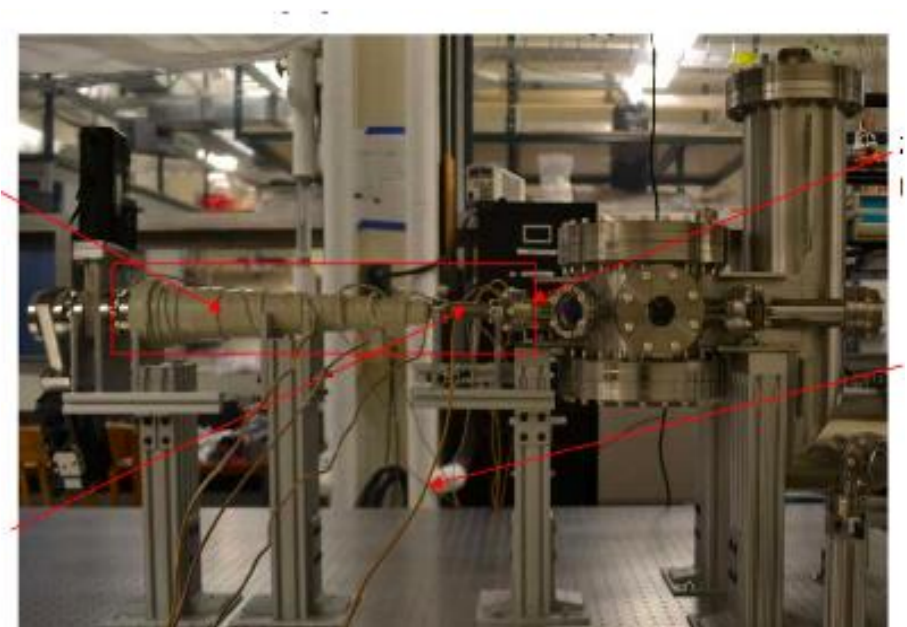
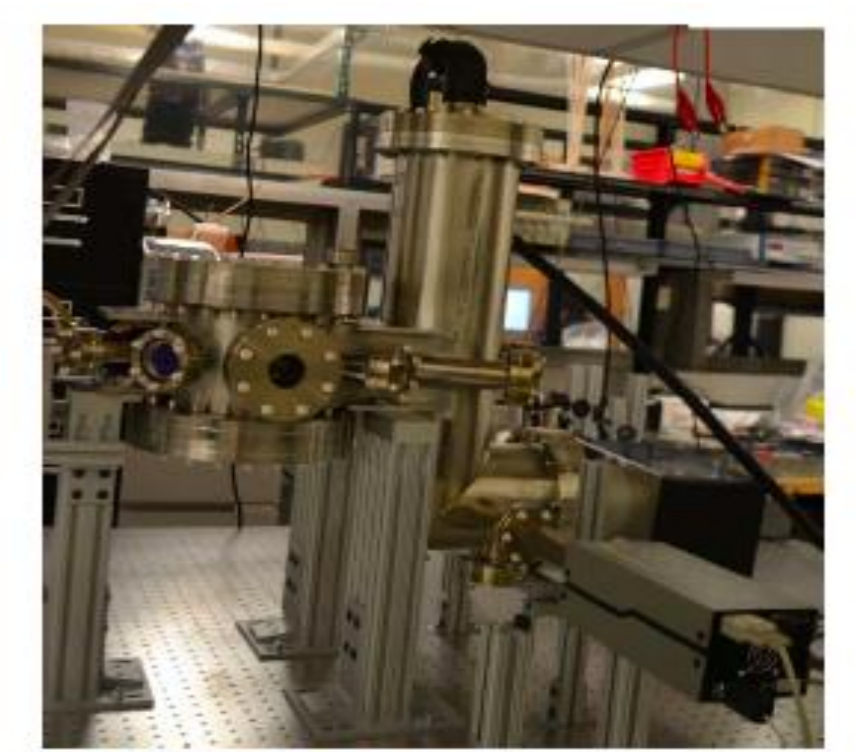
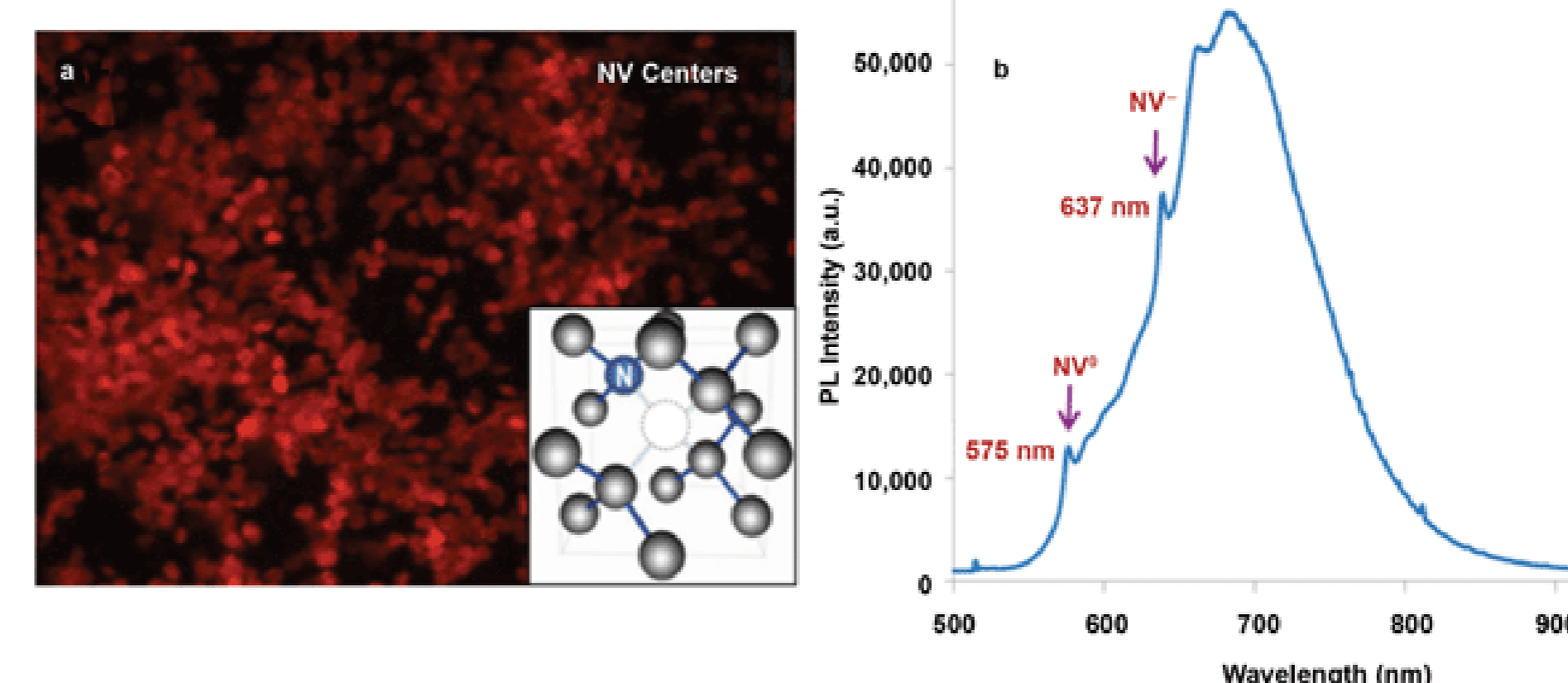


Imagen de fluorescencia de centros NV en Diamante cortesía de nuestro colaborador Dr. Friedemann Reinhardt TUM (DE)

(*) Sistema de vacío para átomos ultra-fríos diseñado y construido en MIT (USA)

- [1] G. Puentes, G. Waldherr, P. Neumann, G. Balasubramanian, and J. Wrachtrup, *Nat. Sci. Rep.* 4, 4677 (2014).
- [2] G. Puentes, *Planar Squeezing in Spin 1/2 systems*, J. Phys. B: At. Mol. Phys. 48, 245301 (2015).
- [3] G. Colangelo, M. Ciruana, G. Puentes, M. Mitchell, and R. Sewell, *Phys. Rev. Lett* 118, 233603 (2017)
- [4] I. Dimitrova, W. Lundeen, J. Grill, N. Jepsen, M. Messer, T. Rigaldo, G. Puentes, D. Weld, and W. Ketterle, submitted to *Phys. Rev. Lett.* (2017)

(*) Todos los dispositivos experimentales presentados fueron construidos 100% por G. Puentes