

Experiencia en el campo de la iluminación, la luz y la visión: crecimiento institucional a partir del trabajo en red y de la vinculación tecnológica

Sarris, Silvia Eliana; Colombo, Elisa Margarita; Manzano, Eduardo Roberto

Resumen

El Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión (DLLyV) de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán y el Instituto de Investigación en Luz, Ambiente y Visión de doble pertenencia (CONICET-UNT), han logrado imponerse como una institución de punta en toda Latinoamérica en sus áreas de injerencia. Ello se debió a un incipiente trabajo en red con instituciones complementarias (Ecuador, Colombia, España, Brasil), y a una entusiasta vinculación con el sector productivo (empresas), y gubernamentales (municipios, gobiernos provinciales). Fue el Estado a través de instituciones de Ciencia y Tecnología uno de los propulsores fundamentales de tales iniciativas, mediante múltiples líneas de financiamiento (ANPCyT, MINCyT, CONICET, SPU, Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Tucumán, etc). Todo ello, deviniendo en aplicaciones concretas en la sociedad, actuales y potenciales.

Palabras claves: luminotecnia, luz, ambiente visual

1. Introducción

En Argentina estamos en presencia de un proceso de construcción de institucionalidad para el desarrollo a partir del trabajo en red, lo que se manifiesta en la aparición, en los últimos años, de un conjunto de programas, proyectos y acciones que aportan insumos y calidad para las intervenciones en políticas de desarrollo local y se promueve la articulación con dos o más instituciones.

Asimismo, se observa cómo algunos territorios, en un contexto de altísima heterogeneidad, buscan dar respuesta a necesidades y problemáticas: se acciona desde lo local, a través de la movilización de recursos propios y líneas de financiamiento (la mayoría, ofrecida por instituciones del Estado), de muestras de capacidad para identificar problemáticas y oportunidades, articular entre actores, aunar esfuerzos, recursos y construir una visión conjunta, integrada y concertada de políticas.

Sumado a estos lineamientos, encontramos la promoción de la vinculación tecnológica mediante herramientas institucionales, que van desde la formación de recursos humanos en la gestión de la transferencia de tecnología (Programa G-TEC), hasta la creación de un banco de proyectos de desarrollos, pasando por programas orientados a escalar productos, potenciar la creación de centros con capacidad de innovación, etc.

2. Desarrollo

En este contexto, se expone la experiencia del Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión (DLLyV), creado en 1962, perteneciente a la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología (FACEyT), de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT), que acoge en su seno, desde el 2008, al Instituto de Investigación en Luz, Ambiente y Visión (ILAV), de doble dependencia (UNT y CONICET), abriéndose nuevas posibilidades en financiamiento, equipamiento y recursos humanos, que evidencian la potencialidad de la sociedad CONICET y Universidad. Por un lado la mayoría de los becarios del CONICET realizan el doctorado en universidades nacionales, y la mayoría de los investigadores del CONICET tienen lugar de trabajo también en universidades nacionales.

Estas instituciones tienen como objetivo fundamental generar respuestas de alta calidad a demandas científico-tecnológicas en el campo de las ciencias de la luz, la iluminación, el medio ambiente y la visión, que aporten al desarrollo y consolidación de este campo interdisciplinario, a nivel regional e internacional, al mejoramiento de la calidad de vida y a la conservación del medio ambiente, siempre orientados a contribuir al

crecimiento institucional. El DLLyV administra además una carrera de grado, Diseñador de Iluminación, con un título intermedio de Técnico en Iluminación, y 3 carreras de posgrado, Especialización y Doctorado en Medio Ambiente Visual e Iluminación Eficiente, y la Maestría en Luminotecnia, las tres acreditadas y categorizadas B en el CONEAU (2012).

A tales efectos, existen líneas de trabajo de investigación básica, aplicada y tecnológica. En relación con la transferencia al medio, distintas áreas de I+D responden a los sectores estratégicos del Plan Argentina Innovadora 2020:

Agroindustria:

Subárea	Línea	Financiamiento
Agricultura	Radiometría, fotometría y colorimetría	-Universidad Nacional de Tucumán -ANPCyT-FONCyT -EEAOC - Tucumán -INTA Córdoba

Ambiente y Desarrollo Sustentable:

Subárea	Línea	Proyectos
Impacto ambiental	Psicología ambiental: Efectos no visuales de la luz	-Universidad Nacional de Tucumán -ANPCyT-FONCyT -CONICET - Universidad Nacional de Jujuy -Universidad de Lund (Suecia)
Reducción del consumo energético	Eficiencia y modernización en Iluminación	-Universidad Nacional de Tucumán -ANPCyT-FONCyT -CAPES-SPU(Universidad de San Pablo, Brasil) Cooperación con Univ. De Luven, Bélgica Becario de Doctorado de México
	Iluminación Natural	-Universidad Nacional de Tucumán -ANPCyT-FONCyT Laboratorio de ambiente humano y vivienda, INCIHUSA – CCT Mendoza

Desarrollo Social:

Subárea	Línea	Proyectos
Historia, Arqueología y Conservación del Patrimonio	Iluminación de Patrimonio Histórico	-Universidad Nacional de Tucumán(FAU y FACET) -ANPCyT-FONCyT -CONICET -Casa Histórica – Tucumán -Univ. De Michigan
Estructura social y productiva regional y hábitat	Tecnologías para el hábitat	-Universidad Nacional de Tucumán -ANPCyT-FONCyT -PRODERI -CONICET -UCAR
Planeamiento urbano	Gestión de alumbrado público	-Universidad Nacional de Tucumán -ANPCyT-FONCyT -CAPES – SPU - Grupo Internacional de Alumbrado Público

Salud:

Línea	Proyectos
Visión en el deporte	-Universidad Nacional de Tucumán -ANPCyT-FONCyT -CONICET
Óptica Visual	-Universidad Nacional de Tucumán -ANPCyT-FONCyT -CONICET CAPES-SPU
Ergonomía visual e iluminación: Factores Humanos	-Universidad Nacional de Tucumán -ANPCyT-FONCyT -CONICET -Red Argentina de Laboratorios de Óptica y Fotofísica -Cooperación con universidades españolas, brasileras -Cooperación con UPC España, AECI

Existen estrechas articulaciones entre instituciones académicas, científico-tecnológicas y productivas, para el desarrollo y escalamiento de prototipos, implicando un salto cuali y cuantitativo en el paradigma típico de los investigadores, al hacer hincapié en la etapa innovativa de la fórmula I+D+i, la cual se manifiesta a continuación:

Línea	Desarrollos	Instituciones intervinientes
Visión en el deporte	Campímetro	-Universidad Nacional de Tucumán -CONICET -ANPCyT (Presidencia)- D-TEC** 3 Proyectos Finales de Ingeniería
Óptica Visual	Tests visuales para conducción vehicular.	-Universidad Nacional de Tucumán -CONICET -ANPCyT (Presidencia) – D-TEC** -Convenio I+D con Empresa Vialtrans.
Óptica Visual	Transmitancímetro	-Universidad Nacional de Tucumán -CONICET -ANPCyT (Presidencia) – D-TEC** -Premio Innovar
Ergonomía visual e iluminación: Factores Humanos	Sistema de Medición de la Sensibilidad al Contraste, para el diagnóstico de la visión funcional.	-Universidad Nacional de Tucumán -CONICET -PDTS: Resolución 062/14. -ANPCyT (Presidencia)- D-TEC** -Red Argentina de Laboratorios de Óptica y Fotofísica -Cooperación con universidades españolas, brasileras -Cooperación con Universidades (Univ. De Luven, Bélgica, UPC España) -Convenio UNT-CONICET y Empresa Tecnovinc. -3 tesis de maestría. -1 patente concedida AR027169B1 (INPI) -1 patente solicitada AR054662A1 (INPI) -Cátedra de Oftalmología
Alumbrado Público	Medidor móvil de iluminancia	Universidad Nacional de Tucumán CONICET Universidad Politécnica de Catalunia 1 Tesis de Magister en Argentina 1 Tesis de Doctorado en Cuba
Iluminación de Museos	Medidor integral de condiciones ambientales	Universidad Nacional de Tucumán Museos (Casa Histórica de Tucumán, etc.)

Nuestra institución en particular, también se relaciona con el sector socio-productivo mediante prestación de servicios y asesoramientos concretos, atendiendo a demandas específicas de los demandantes, a saber:

Servicio/Asesoramiento	Entidades del sector socio-productivo
Ensayos ¹	<ul style="list-style-type: none"> -Artelum S.A. -BAEL S.A. -Cold Fusión -Frihel Luminarias -Fundición Sabatini -FW Iluminación -IEP Iluminación -Indesam -Lamiled -LEDLAR SAPEM -MICRO FX -Minimis -Philips S.A. -TICAR S.R.L. -Trivial Tech -Intercomparación de laboratorios de fotometría (Colombia, Chile, Brasil)
Gestión de Alumbrado Público	Municipios (nacionales e internacionales)

¹Ensayos fotométricos: El equipo fue donado por una empresa de iluminación alemana (1978) y actualizado con empresas tucumanas especializadas (Carlino&Molina Palacios, 2003-2005; Arion, 2012 a 2014). Actualmente el laboratorio de fotogoniometría se encuentra en proceso de acreditación de ensayos de fotometría ante el Organismo Argentino de Acreditación (OAA), a partir del Programa de Implementación de Calidad en Laboratorios de la Universidad Nacional de Tucumán (PRICALAB), para lo que se ha trabajado sostenidamente en la adecuación de la infraestructura y el equipamiento, en la capacitación y formación del personal, en la elaboración de procedimientos operativos documentados, en las calibraciones y trazabilidad de las mediciones, entre otros aspectos, con apoyo de la UNT y del CONICET, en el marco de un programa de financiamiento de la Agencia para la acreditación de laboratorios.

****Proyecto D-TEC (ANPCyT)** para desarrollo y escalamiento de varios sistemas para la clínica oftalmológica y para conducción. Se trabajará con los sistemas: FVC100 (Sistemas para evaluación y diagnóstico de la visión en clínica oftalmológica, mediante convenio con empresa TECNOVINC, Tucumán), Tests visuales para conducción (convenios y órdenes de trabajo de la empresa VIALSEPT, Mendoza), Transmitancímetro (de interés en seguridad vial) y un sistema seguidor de ojo – eye tracker- en el desarrollo de un campímetro (campo de aplicación: oftalmología).

	Red Nacional de Alumbrado Público, coordinada por director de nuestra institución
Tecnologías para el hábitat	-Comunas -UCAR (Unidad para el Cambio Rural) – PRODERI (Programa de Desarrollo Rural Incluyente)
Asesoramientos	-DIPSA -Casa Histórica -Catedral -Citrusvil -Consulfem -Eyeworks Argentina S.A. -Gobierno de Tucumán -INTA Tucumán -INTA Córdoba -Municipios -Poder Judicial

Formación de recursos humanos, desarrollo de nuevas líneas de investigación y transferencia al medio

Una fortaleza de la institución ha sido la fuerte tracción existente entre transferencia de tecnología con formación académica y nuevas líneas de I+D. Los desafíos de las demandas recibidas han impulsado el desarrollo y actualización de las líneas de investigación en vigencia, así como necesidad de formar recursos humanos en estas nuevas líneas de trabajo.

En este sentido, además de las líneas de trabajo y la vinculación con el sector social y productivo, para garantizar el sostenimiento de dichas líneas de trabajo del DLLyV y del ILAV a largo plazo, y seguir fortaleciendo la transferencia con el medio, existen cursos y carreras para formar y actualizar recursos humanos. Además, entre las áreas curriculares de investigación (radiometría y fotometría, diseño de iluminación, Iluminación y Visión, efectos no visuales de la radiación óptica) se ha incluido el área denominada “Ciencia, Tecnología y Sociedad”, para evidenciar con ello una postura sostenida hacia una dirección concordante con la establecida desde el Estado, que garantice la mirada y evaluación de la tarea desarrollada.

Los cursos de capacitación que se vienen dictando son:

- Curso de capacitación: Normas ISO 9001 (Calidad en gestión).
- Curso de capacitación: Normas ISO 17025 (calidad en laboratorios).
- Curso de capacitación: Gestión en Alumbrado Público.
- Curso de capacitación: Eficiencia energética en iluminación en plantas industriales.
- Curso de capacitación: Iluminación en visión y seguridad vial.
- Carrera de grado: Diseñador de Iluminación (4 años) con salida a los 2 años (Técnico en Iluminación).
- Carreras de posgrado: Especialización y Doctorado en Medio Ambiente Visual e Iluminación Eficiente.
- Carrera de posgrado: Maestría en Luminotecnia.

De estas carreras la especialización es una oferta educativa orientada al profesional del medio, que adquiere una sólida formación en el campo de la iluminación, a partir de su formación de grado como arquitecto/a, ingeniero/a o diseñar/a industrial. Esta carrera ha permitido formar profesionales distribuidos en las distintas provincias argentinas y en los países latinoamericanos (Chile, Uruguay, Brasil, Ecuador, Venezuela, México, Colombia, Ecuador).

GTEC

En el contexto de lo anteriormente expuesto, se incorpora un profesional de apoyo del CONICET al DLLyV-ILAV a una especialista GTEC (Gerencia y Vinculación Tecnológica, carrera sostenida por FONARSEC (ANPCyT), en el marco de la carrera de profesional de apoyo del CONICET. Este programa de formación de recursos humanos en el campo específico de la gestión de la ciencia y la tecnología, se lleva a cabo mediante consorcios regionales, habiendo sido uno de ellos el del noroeste argentino con sede en la Universidad Nacional de Tucumán.

Dicha incorporación se sustentó en los siguientes fundamentos:
 Articular las capacidades de las instituciones de investigación, desarrollo e innovación, con las demandas socio-productivas, para aumentar el impacto del sector científico-tecnológico en el desarrollo local a través de proyectos innovadores vinculados a las tramas productivas locales (tanto instituciones científico-tecnológicas de desarrollo local, como empresas y cámaras empresariales), que hagan un mayor y más eficiente uso de los instrumentos de financiamiento a nivel local, nacional e internacional, capacitando y

entrenando para ello a recursos humanos que identifiquen, diseñen e implementen exitosamente proyectos de innovación.

3. Conclusión

Es innegable la decisión, desde el Estado, de invertir en que las instituciones del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología generen conocimientos innovadores, a la par de lograr desarrollar soluciones prácticas a problemas concretos actuales.

En el DLLyV-ILAV es explícita la voluntad de quienes lo integran respecto a articular con el sector productivo, trabajar en red con otras instituciones científico-tecnológicas, y visibilizar sus labores ante quienes son los inversores primarios y los destinatarios últimos de los beneficios: la sociedad, representado en el siguiente gráfico que evidencia vinculación institucionalizada como mecanismo de fortalecimiento:

