

INGENIUM

AGOSTO - DICIEMBRE 2025

IBERO
LEÓN



DIP

DIRECCIÓN DE
INVESTIGACIÓN Y
POSGRADO

Universidad Iberoamericana León

Rectoría

Mtro. Alfonso González Valencia S.J.

Dirección General Académica

Mtro. Gustavo Alejandro González Ramírez

Dirección de Investigación y Posgrado

Dra. Xóchitl Judith Sánchez Lozano



Estimada Comunidad:

La divulgación científica cumple la función de compartir con todas las personas el conocimiento que se genera a través de la investigación. La divulgación permite conectar a las personas que hacen ciencia con las y los beneficiarios de la misma. Socializar el conocimiento permite la construcción colectiva del mismo. En este número de INGENIUM se presentan los principales resultados o hallazgos de seis proyectos de investigación de las y los investigadores de la Ibero León. En primer lugar, Luis Arturo Vargas expone los hallazgos del proyecto realizado en conjunto con la empresa MEGAPANEL sobre la optimización del desempeño térmico del panel estructural de alma de poliestireno expandido (EPS). La aplicación industrial del prototipo desarrollado busca la producción de recubrimientos que mejoren el aislamiento térmico de las edificaciones.

José de Jesús Ibarra presenta una solución innovadora basada en nanopartículas para eliminar uno de los contaminantes más peligrosos en las aguas residuales industriales: el cromo. Los resultados experimentales son alentadores representando un avance en el tratamiento de las aguas residuales desde el enfoque de la sostenibilidad. Por otra parte, en esta misma línea de la sostenibilidad, María José Valencia y Sandra Ixmucamé Concha trabajaron con un consorcio bacteriano proveniente de la Presa Blanca ubicada en la ciudad de León, Gto., con la finalidad de conocer el nivel de degradación que podía tener dicho consorcio sobre los compuestos presentes en la gasolina. Los resultados permitieron identificar una herramienta biotecnológica efectiva para la remediación ambiental.

En el campo de las Ciencias Sociales, Othón Partido y Jorge Ulises Blásquez nos comparten su experiencia al desarrollar un proyecto sobre presupuesto participativo, el cual, desde la voz de los investigadores, posibilita el *“reabrir un tema de interés público”*. Fabrizio Lorusso nos narra lo que ha sido el trabajo investigativo-participativo en la construcción de la memoria en Salvatierra sobre desapariciones forzadas.

Por último, Luis Adolfo Torres presenta de manera general la descripción del proyecto de investigación cuyo propósito es desarrollar un sensor que permita la detección no invasiva del cáncer de mama a partir de la detección molecular mediante técnicas ópticas de bajo costo. Este número cierra con la contribución de Xóchitl Sánchez, quien hace una breve reseña del punto en el que nos encontramos y del horizonte próximo para la investigación universitaria en la Ibero León.

*Dra. Isaura López Villaseñor
Asistente de Investigación
Dirección de Investigación y Posgrado
Universidad Iberoamericana León*



Innovación energética y sostenibilidad en sistemas constructivos prefabricados.

Luis Arturo Vargas Robles*

*Doctor en Arquitectura por la Universidad de Sonora. Director del Departamento de Arquitectura y Diseño de la Universidad Iberoamericana León. Correo electrónico: luis.vargas@iberoleon.edu.mx

En el Laboratorio de Arquitectura y Hábitat Sostenible (LAHSO) de la Universidad Iberoamericana León se desarrolló el proyecto “Adecuación de sistemas constructivos para la edificación socialmente adecuada, sostenible y energéticamente eficiente”, en colaboración con la empresa MEGAPANEL. Este esfuerzo conjunto forma parte del programa LINKUP del Instituto de Innovación, Ciencia y Emprendimiento para la Competitividad, con el objetivo de optimizar el desempeño térmico del sistema constructivo tipo panel estructural de alma de poliestireno expandido (EPS).

El desafío principal identificado fue la transferencia de calor a través de los puentes térmicos del refuerzo de acero. Para enfrentarlo, se diseñó un recubrimiento adicional de mortero cemento-arena modificado con perlita de EPS, material fabricado también por MEGAPANEL, con el propósito de reducir la densidad del mortero y, con ello, su conductividad térmica.

El equipo de investigación definió mezclas en proporciones volumétricas, no en peso, para garantizar su replicabilidad en condiciones de obra de ser requerido. Se evaluaron nueve formulaciones, variando

la proporción de cemento con respecto a la arena (1:4 a 1:6) y el contenido de perlita de EPS respecto al volumen de arena (10% a 30%) (Figura 1).

Las probetas obtenidas fueron sometidas a pruebas para estimar su densidad aparente y posteriormente caracterizadas térmicamente mediante el equipo TEMPOS para medir la conductividad térmica. Las mezclas más prometedoras se aplicaron como capa externa de 2 cm sobre módulos constructivos a escala, ensayados en la cámara de ambiente controlado del LAHSO, con simulación de radiación solar mediante un simulador de radiación solar (Figura 2).

Los resultados mostraron que el incremento en el volumen de perlita redujo de forma significativa la densidad y la conductividad térmica del mortero, confirmando lo reportado por autores como Shafigh et al. (2020)¹ y Ramli Sulong et al. (2019)², quienes relacionan la disminución de densidad con mejoras en la resistencia térmica.

¹ Shafigh, P. et al. (2020). Thermal properties of cement mortar with different mix proportions. *Materiales de Construcción*, 70(339), e224. <https://doi.org/10.3989/mc.2020.09219>

² Ramli Sulong, N. H. et al. (2019). Application of expanded polystyrene in buildings and constructions: A review. *Journal of Applied Polymer Science*, 136, 47529.

<https://doi.org/10.1002/app.47529>

En módulos experimentales, las mezclas con mayores porcentajes de perlita de EPS mostraron menores gradientes de temperatura entre las caras exterior e interior, lo que indica una mayor resistencia térmica del sistema compuesto. El comportamiento observado concuerda con estudios recientes sobre paneles sándwich con núcleos de EPS (Thangaras & Henderson, 2022³; Arun Solomon & Hemalatha, 2020⁴) que demuestran incrementos del valor R entre 5 y 8 m²·K/W en comparación con paneles convencionales

El prototipo desarrollado alcanza un Nivel de Madurez Tecnológica (TRL 5), validado en condiciones simuladas de entorno real. Su aplicación industrial abre la posibilidad de producir recubrimientos listos para aplicar que mejoren el aislamiento térmico de edificaciones, por ejemplo, de interés social, con beneficios directos en eficiencia energética, confort interior y reducción de emisiones asociadas al uso de aire acondicionado.

A futuro, la investigación continuará hacia la evaluación de durabilidad, resistencia mecánica y ciclo de vida del material, y el desarrollo de otras formulaciones con conceptos similares en la mejora de sistemas constructivos y el posible aprovechamiento de materias primas distintas a las convencionales, con el propósito de consolidar productos tecnológicos con potencial de transferencia industrial, y beneficios a la sociedad a través de la investigación.



Figura 1: Probetas testigo y mezclas definidas para caracterización. Fuente autor (2025).



Figura 2: Módulos de prueba en la cámara de ambiente controlado con incidencia de radiación desde el simulador. Fuente autor (2025).

³ Thangaras A. & Henderson, J. (2022). Thermal and structural behaviour of sandwiched reinforced cement concrete wall panels. *Materials Science (Medžiagotyra)*, 28(4). <http://dx.doi.org/10.5755/j02.ms.30339>

⁴ Arun Solomon, A. & Hemalatha, G. (2020). Characteristics of expanded polystyrene and its impact on insulated concrete form systems. *Structures*, 23, 204-213. <https://doi.org/10.1016/j.istruc.2019.10.019>



Nanopartículas magnéticas: Una nueva herramienta para limpiar el agua contaminada con cromo

*José de Jesús Ibarra-Sánchez**

*Doctor en Ingeniería Química por la Universidad de Guanajuato. Coordinador de la Ingeniería en Bionanotecnología, Departamento de Ingenierías de la Universidad Iberoamericana León. Correo electrónico: jose.ibarra@iberoleon.edu.mx

Un enemigo invisible en el agua

El cromo hexavalente, conocido cromo Cr(VI), es uno de los contaminantes más peligrosos presentes en aguas residuales industriales. Este metal pesado, utilizado en procesos como el curtido de pieles, la galvanoplastia o la producción de pigmentos, puede causar graves daños a la salud humana: afecta los riñones, el hígado y es reconocido como un agente cancerígeno. Por esta razón, la **Organización Mundial de la Salud (OMS)** establece que su concentración en agua potable no debe superar los **0.05 miligramos por litro**.

Eliminarlo del agua no es tarea fácil. Aunque existen métodos como la floculación, el intercambio iónico o la filtración, muchos resultan costosos o generan residuos difíciles de manejar. Sin embargo, un grupo de investigadores de la **Universidad Iberoamericana León** ha encontrado una alternativa prometedora: el uso de **nanopartículas magnéticas** funcionalizadas, capaces de capturar el cromo de manera eficiente y ecológica.

Una solución diminuta con gran poder

Las **nanopartículas magnéticas de óxido de hierro (Fe_3O_4)** son materiales extremadamente pequeños, miles de veces más delgados que un cabello humano, que poseen una propiedad fascinante: pueden ser controladas con imanes. Esto permite que, una vez que atrapan los contaminantes en el agua, se puedan recuperar fácilmente sin dejar residuos tóxicos.

En este estudio, se desarrollaron nanopartículas con dos formas distintas: **esféricas y cúbicas**, mediante un proceso químico llamado **descomposición térmica**. Posteriormente, se recubrieron con una molécula llamada **ácido dimercaptosuccínico (DMSA)**, que actúa como una especie de “gancho” para atrapar los iones de cromo y, al mismo tiempo, mejora la estabilidad de las partículas en agua.

Cómo se probaron las nanopartículas

Las nanopartículas se analizaron con diversas técnicas científicas:

- **Difracción de rayos X (XRD)** para determinar su estructura cristalina.
- **Espectroscopía infrarroja (FTIR)** para verificar el recubrimiento con DMSA.
- **Microscopía electrónica (TEM)** para observar su forma y tamaño.
- **Magnetometría (VSM)** para medir su respuesta a los campos magnéticos.

Los resultados mostraron que las partículas tenían un tamaño promedio entre **8 y 23 nanómetros** y un comportamiento **superparamagnético**, es decir, se imantan solo bajo un campo magnético externo y no permanecen magnetizadas después, lo que facilita su recuperación sin aglomerarse.

Resultados sorprendentes

Tras optimizar las condiciones experimentales como el pH, el tiempo de contacto y la cantidad de adsorbente, las nanopartículas recubiertas con DMSA demostraron una **eficiencia de remoción de hasta el 99%** del cromo en soluciones contaminadas.

El proceso de adsorción siguió el modelo de **Langmuir**, que indica que el cromo forma una sola capa uniforme sobre la superficie de las nanopartículas, y se ajustó a una cinética de **pseudo-segundo orden**, característica de interacciones químicas fuertes.

En palabras simples: las nanopartículas no solo atraparon el cromo, sino que lo hicieron de forma **rápida, estable y completamente recuperable con un imán**.

Un paso hacia la sostenibilidad

Este avance representa una **solución innovadora para el tratamiento de aguas residuales**, especialmente en industrias que generan metales pesados. Además, el uso de materiales magnéticos permite reducir costos, evitar residuos secundarios y recuperar los adsorbentes para su reutilización.

El desarrollo de estas **nanopartículas funcionalizadas con DMSA** abre la puerta a nuevas aplicaciones en el campo de la **nanotecnología ambiental**, donde los materiales diseñados a escala nanométrica pueden ayudarnos a enfrentar algunos de los mayores retos ecológicos del siglo XXI.

Conclusión

El trabajo de investigación demuestra que la ciencia de lo pequeño puede tener un gran impacto. Las nanopartículas magnéticas no solo son una herramienta poderosa para eliminar contaminantes como el Cr(VI), sino que también ejemplifican cómo la investigación interdisciplinaria, química, ingeniería y medio ambiente, puede transformar problemas complejos en soluciones sostenibles.

“No podemos limpiar el planeta sin cambiar la forma en que pensamos y producimos”

Rachel Carson, bióloga marina y ambientalista



La biorremediación: aliada natural contra la contaminación por hidrocarburos en Guanajuato.

María José Valencia Martínez¹, Sandra Ixmucamé Concha Guerrero²

¹ Estudiante de la Ingeniería en Bionanotecnología, Departamento de Ingenierías de la Universidad Iberoamericana León.

² Doctora en Ciencia y Tecnología Ambiental por el Centro de Investigaciones en Materiales Avanzados, S.C.; responsable del programa institucional de Sustentabilidad, Coordinación de Incidencia Social. Correo electrónico: sandra.concha@iberoleon.edu.mx

En México, la contaminación por hidrocarburos constituye una problemática ambiental tangible y creciente. Entre 2008 y 2024, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) registró 1,146 casos de contaminación por hidrocarburos, que afectaron aproximadamente 17.2 millones de metros cúbicos de suelo (Mexico business New, 2024). De este volumen, se estima que alrededor del 79% corresponde a responsabilidades de Petróleos Mexicanos (PEMEX). Tan solo entre 2013 y 2023, PEMEX acumuló 6,646 fugas y derrames de hidrocarburos (Rio19, 2023). Estos incidentes han sido clasificados por la SEMARNAT como “emergencias ambientales” (577 casos) y “pasivos ambientales” (569 casos) (El economista, 2025), lo que significa que el nivel de contaminación y daño es crítico.

La contaminación por hidrocarburos es uno de los mayores desafíos ambientales actuales debido a la persistencia, toxicidad y movilidad de estos compuestos en el suelo y el agua. Frente a este problema, la biorremediación es una alternativa sustentable, económica y ecológica, que aprovecha la capacidad natural de ciertos microorganismos para degradar o transformar contaminantes en sustancias menos dañinas o inocuas. Diversas bacterias han demostrado un notable potencial para degradar compuestos tóxicos como hidrocarburos, convirtiéndose en aliadas para la

restauración de ecosistemas impactados por derrames de petróleo o residuos industriales.

Cuando estas bacterias se organizan en consorcios microbianos, actúan de forma cooperativa, compartiendo rutas metabólicas que les permiten descomponer compuestos complejos que difícilmente serían eliminados por métodos tradicionales. Este enfoque biotecnológico ofrece una solución eficaz y respetuosa con el ambiente (Atlas et Hazen, 2001, Das et Chandran, 2011, Meckestock et al, 2016).

El estado de Guanajuato es uno de los mayores afectados por contaminación en sus tres componentes principales: suelo, agua y aire. Entre los sitios más críticos destaca la Presa Blanca o El Manstranzo, ubicada en la ciudad de León. Durante más de 30 años, la presa ha funcionado como reservorio de materiales y residuos peligrosos. Este cuerpo de agua recibe aguas negras sin tratar y descargas residuales clandestinas provenientes principalmente de las industrias que se encuentran alrededor. Además, dentro de la presa se han reportado incendios sordos que son provocados por la acumulación de petróleo debido a antiguos derrames provenientes de un oleoducto cercano. Como resultado, la zona enfrenta un incremento en la contaminación ambiental, problemas respiratorios en la población

aledaña y daños severos a las especies nativas y micro-ecosistemas locales. Una situación especialmente preocupante es que el agua contaminada se utiliza para regar cultivos forrajeros y de avena en las comunidades de la Puerta de San German y Santa Rosa Plan de Ayala, lo que provoca bioacumulación de tóxicos entre las cadenas alimenticias y contribuye a la infertilidad en los suelos agrícolas.

En este contexto, el grupo de trabajo aisló y caracterizó un consorcio bacteriano denominado 11D, proveniente de la Presa Blanca, con potencial para degradar hidrocarburos (Figura 1). Los análisis mediante HPLC-DAD/UV permitieron evaluar la degradación de los compuestos presentes en la gasolina. Los perfiles cromatográficos mostraron una disminución significativa en la intensidad de los picos correspondientes a compuestos aromáticos y alifáticos, junto con la aparición de nuevos picos, indicativos de procesos de transformación o eliminación del contaminante. La degradación comenzó a observarse desde las tres horas de exposición del consorcio 11D a la gasolina, lo que evidencia su capacidad como biorremediador y su potencial para el saneamiento de suelos y aguas contaminadas con hidrocarburos (Figuras 2 y 3).

Los resultados obtenidos reafirman que los microorganismos poseen un alto potencial para la restauración de ecosistemas impactados por hidrocarburos. En particular, el consorcio bacteriano 11D demuestra una notable capacidad degradadora, lo que lo posiciona como una herramienta biotecnológica contribuyendo así al desarrollo de estrategias sustentables de remediación ambiental.

Referencias

- Atlas, R. M., & Hazen, T. C. (2011). Oil biodegradation and bioremediation: A tale of the two worst spills in U.S. history. *Environmental Science & Technology*, 45(16), 6709–6715. <https://doi.org/10.1021/es2013227>
- Das, N., & Chandran, P. (2011). Microbial degradation of petroleum hydrocarbon contaminants: An overview. *Biotechnology Research International*, 2011, 941810. <https://doi.org/10.4061/2011/941810>
- El Economista. (2025, mayo 19). Pemex contamina el suelo con derrames: 79% de los casos. <https://www.eleconomista.com.mx/politica/pemex-suelo-contamina-derrames-20250519-759624.html>
- Meckenstock, R. U., Elsner, M., Griebler, C., Lueders, T., Stumpp, C., Aamand, J., ... & Richnow, H. H. (2016). Biodegradation of hydrocarbons in contaminated aquifers: Integrating molecular and biogeochemical approaches. *Science of the Total Environment*, 562, 722–736. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.03.146>
- México Business News. (2024, mayo 20). Pemex linked to 79% of Mexico's soil contamination cases. <https://mexicobusiness.news/oilandgas/news/pemex-linked-79-mexicos-soil-contamination-cases>
- Río19. (2023, septiembre 19). Pemex suma más de 6 646 fugas y derrames en 10 años. <https://rio19.mx/2023/09/19/pemex-suma-mas-de-6-mil-646-fugas-y-derrames-en-10-anos>



Figura 1. Muestreo y aislamiento del consorcio 11D. A), B), C) puntos de muestreo en Presa Blanca.

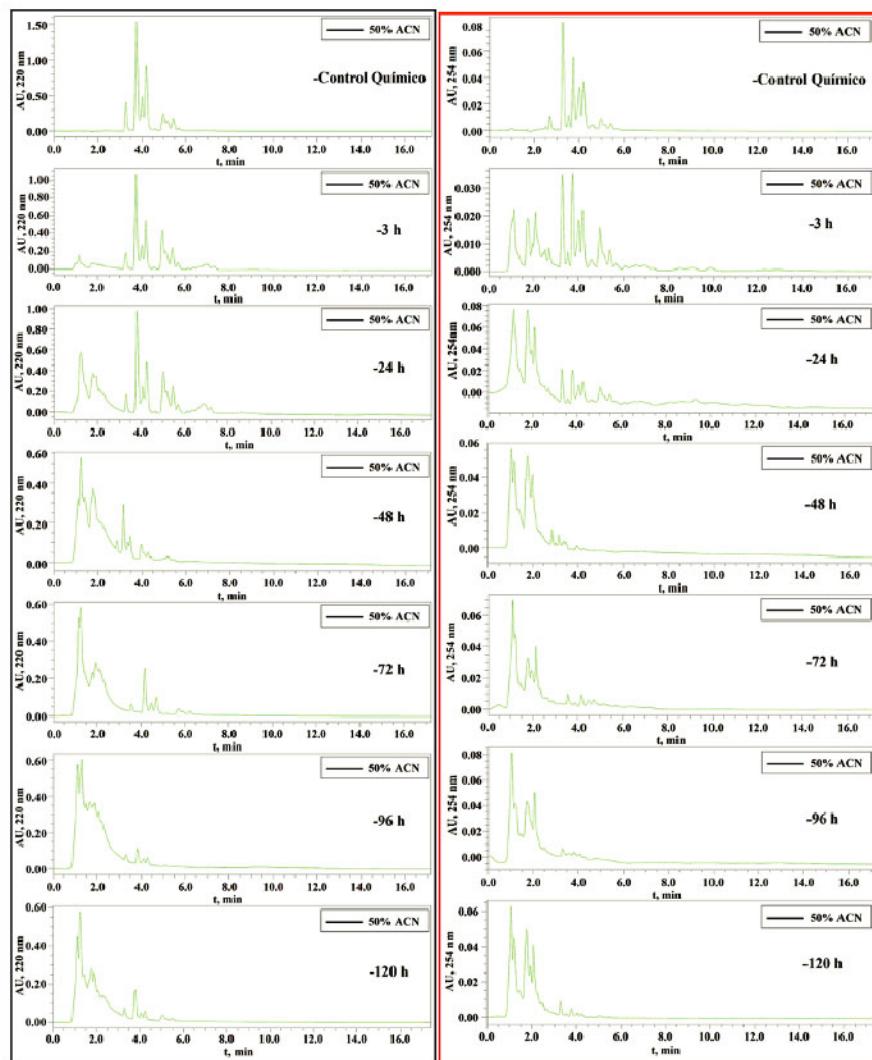


Figura 2. Cromatogramas HPLC-UV (220nm and 254nm) que evidencian la degradación de hidrocarburos aromáticos y alifáticos presentes en la gasolina, mediada por el Consorcio bacteriano 11D.



¿Mejora de la administración pública como línea de investigación?

*Othón Partido Lara,
Jorge Ulises Blásquez Martínez*

¹Doctor en Estudios Latinoamericanos por la Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinador de la Maestría en Política y Gestión Pública del Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Iberoamericana León.

²Doctor en Ciencias en Salud Colectiva por la Universidad Autónoma Metropolitana, Profesor de asignatura de la Maestría en Política y Gestión Pública del Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Iberoamericana León.

El proyecto *Presupuesto Participativo: Fomento de capacidades en la gestión local* que generosamente apoyó el Departamento de Investigación y Posgrado de la Ibero León se orientó a un propósito eminentemente práctico que se describe enseguida:

Como parte de la asignatura *Democracia y Participación Ciudadana* de la Maestría en Política y Gestión Pública, se expuso el Presupuesto Participativo (PP), surgido en 1989 en Porto Alegre, Brasil, en un contexto severamente afectado por la crisis económica de la tristemente denominada “década perdida” en la región latinoamericana.

Aquí el problema de investigación: Un alumno del Posgrado, ex alcalde de un municipio de Aguascalientes, comentó que la mayor parte de los recursos públicos de la entidad se concentraban en la capital, en concreto a la famosa Feria hidrocálida, lo que dejaba al resto de los municipios pequeños con muy limitados recursos propios y programas para operar.

El concepto de Presupuesto Participativo (PP) tiene enorme mérito y reconocimiento mundial. Quizá por la tortuosa herencia eurocéntrica, es poco común que programas públicos latinoamericanos sirvan de ejemplo para otras regiones del mundo, pero el PP obtuvo en 1996 un reconocimiento internacional de las Naciones Unidas como una buena práctica y se puso en marcha incluso en ciudades de EEUU, España y Portugal.

La lógica consiste en destinar un pequeño porcentaje del presupuesto público en obras elegidas directamente por la ciudadanía mediante procesos participativos de votación abierta a toda la población. Aunque las comunidades deciden e incluso ejecutan las obras, los gobiernos locales tienen la responsabilidad de dar acompañamiento técnico, lo cual puede incidir significativamente en la mejora del territorio.

De esta forma, la movilización de recursos, experiencia y saberes concitan interés y participación de Universidades, Organizaciones de la Sociedad Civil, Gobierno y habitantes de las comunidades, que suelen conocer mejor que nadie las necesidades locales. Un propósito compartido de este tipo de programas, es que no se trata necesariamente de grandes obras faraónicas, sino por el contrario, mejoras estratégicamente localizadas, que pueden tener incluso costos muy bajos, pero que brindan enormes beneficios comunitarios, como la rehabilitación de un parque, una escuela, la construcción de movilidad urbana, el equipamiento de bibliotecas, campos deportivos, entre una inagotable variedad de opciones. Otra obligación es la transparencia, se debe saber exactamente cuánto y en qué se gastó, porque eso da certeza, construye confianza en lo público y ayuda a darle replicabilidad. Todos los actores involucrados pueden revalorar su propia capacidad de agencia.

Una ventaja crucial es que trascienden por completo a partidos políticos. O así debe ser en el papel. No importa el color del gobierno en turno, todas las autoridades necesitan resolver problemas prácticos del territorio. Incluso es deseable que poco a poco, cualquier programa de PP se naturalice como una acción pública independientemente de quién ocupe el gobierno. Envía un potente mensaje: El bien colectivo va mucho más allá, es superior al interés partidista e incluso puede atenuar fenómenos perniciosos como la gentrificación.

En junio pasado, docentes del Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades, los Dres. Ulises Blásquez, Héctor Rodríguez Figueroa y Othón Partido Lara, participamos en actividades de divulgación, primero en el Congreso del Estado ante las Comisiones de Fortalecimiento Municipal, Desarrollo Metropolitano y Zonas Conurbadas. El proyecto incluyó una visita a una Universidad para hablar sobre Cultura de Paz y Convivencia Escolar.



VIERNES 20 DE JUNIO 2025

La Comisión de Fortalecimiento Municipal, Desarrollo metropolitano y Zonas Conurbadas del H. Congreso del Estado de Aguascalientes les invita a la presentación del

TALLER PRESUPUESTO PARTICIPATIVO

Salón Aquiles Elourdy García
13:00 hrs

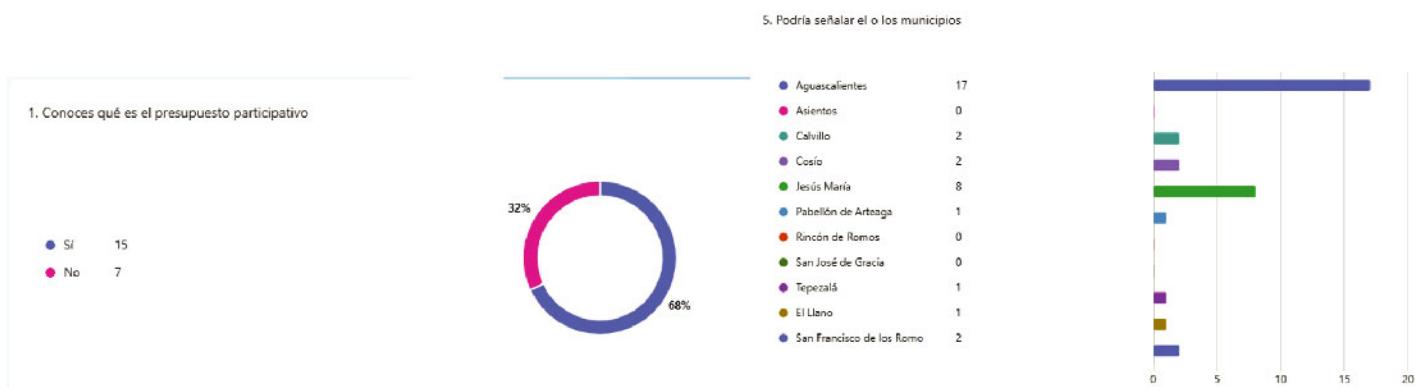


Orden del Día

TALLER PRESUPUESTO PARTICIPATIVO

NO.	ACTIVIDAD
1	Presentación de autoridades.
2	Lectura de semblanza de las personas docentes.
3	Encuesta mediante QR.
4	Inicio de taller " Presupuesto Participativo"
5	Asuntos generales y sesión de preguntas.

Lo que se detectó preliminarmente a través de cuestionarios levantados in situ, es que aunque hay algunos municipios que han avanzado en la implementación, las leyes estatales aún no tenían un marco normativo para desarrollar el PP, las y los asistentes al taller identificaban medianamente la existencia de la práctica, pero se repetía un patrón de centralización muy similar a los destinos presupuestarios: Los ejemplos de PP se concentraban en Aguascalientes y un poco en Jesús María, pero en el resto de municipios era una práctica inexistente.



Fuente: Blásquez y Partido, 2025. Cuestionario sobre el Presupuesto participativo en Aguascalientes.

Las respuestas de las y los asistentes al curso, así como el diálogo en las Comisiones del Congreso muestran que ya hay en la entidad un conocimiento previo del PP, pero aún llevará -como es natural- un proceso de adopción de legislación y sobre todo puesta en práctica, a efecto de que este se pueda implementar en toda la entidad. Lo anterior es muy factible, dado que, en comparación a otras entidades, Aguascalientes es una entidad pequeña con no muchos municipios, de manera que podría avanzar con bastante armonía y velocidad en este proceso en los próximos años.

El proyecto de la Ibero León fue muy breve y sólo con el objetivo puntual de reabrir un tema de interés público, pero quedaron muy claras sus bondades y sobre todo el gran potencial de contribución de la Universidad al sector público. Muchos otros programas podrían seguir un proceso similar, desde el diseño hasta la evaluación de la política pública.

Bibliografía recomendada

- Ayala Sánchez, Alfonso (Coord.) Nuevas avenidas de la democracia contemporánea. Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM. CDMX, 2014.
- Gaspar Pérez, Natalia et. al. El presupuesto participativo, la experiencia de Porto Alegre y la Ciudad de México. Revista Analética. Bs.As. Argentina, 2021.
- Goldfrank, Benjamin y Schneider Aaron. Construcción institucional competitiva: El PT y el Presupuesto Participativo de Río Grande do Sul. En “Diseño institucional y participación política. Experiencias en el Brasil contemporáneo. Biblioteca Virtual, CLACSO, 2006.
- Mancuso, Eduardo. IDEASS (Innovación para el Desarrollo y la Cooperación Sur-Sur). El Presupuesto Participativo.
- Ziccardi, Alicia. Espacio público y participación ciudadana: El caso del Programa Comunitario de Mejoramiento Barrial de la Ciudad de México. Revista Gestión Pública, CIDE. CDMX, 2012.

Memoria desde abajo en Guanajuato

*Fabrizio Lorusso**

*Doctor en Estudios Latinoamericanos por la Universidad Nacional Autónoma de México. Académico del Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Iberoamericana León. Correo electrónico: fabrizio.lorusso@iberoleon.mx

La tercera etapa del proyecto de investigación “Vivencias y respuestas de las víctimas indirectas ante la desaparición de personas y la violencia en Guanajuato. El caso del colectivo Ángeles de pie por ti y la construcción de memoria en Salvatierra”, extendida entre 2024 y el primer semestre de 2025, finalizó con la restitución de los cuadernillos de las entrevistas, diseñados e imprimidos con apoyo de la Ibero León, y entregados en el mes de junio a las familias, personas buscadoras, integrantes del colectivo Ángeles de Pie por Ti. Se trata de un proyecto de investigación e incidencia, de tipo cualitativo y colaborativo-participativo, basado en historia oral y acompañamiento en campo, para la construcción de memoria en Salvatierra y Guanajuato a partir de un contexto de violencias estructurales y graves violaciones a los derechos humanos.

Particularmente, en este caso, se está llevando a cabo un acompañamiento-investigación, situado y participativo, para apoyar la construcción de un sitio de memoria en Salvatierra en el mismo lugar en donde, en 2020, fueron encontradas 65 fosas ilegales diacrónicas con 81 personas sepultadas. En 2023, al respecto, gracias a la Coordinación de Medios de DVCI, con la realización del director Eduardo González Ibarra, y el trabajo en el sonido de Jorge Gasca, pudimos realizar y, hasta la fecha, difundir en todo el país y en el extranjero el corto documental “El lugar de la memoria. Retorno a Salvatierra”.



RETORNO A SALVATIERRA

En esta etapa y en las dos previas, en 2022 y 2023, fue fundamental la colaboración con organizaciones como SERAPAZ AC, acompañante principal del colectivo de familiares, y el sitio de memoria Circular de Morelia de CDMX, además de la mancuerna con áreas de la universidad como la Biblioteca, que va a alojar el Archivo de la Memoria sobre las Desapariciones de la Ibero, con el programa en Derechos Humanos y la CIS, las y los colegas del DCSH, del DAD y de la DIP, y el naciente Laboratorio de resistencias contra las Desapariciones. Se han asociado formalmente con la investigación en estos años la académica Lourdes Contró (CIS) y las y los estudiantes o exestudiantes: Daniela Santamaría, Azul Serratos, Aranza Martínez, Alejandro Buenrostro (UG) y Bruno Serrano, a quienes agradezco infinitamente por su apoyo y seguir estando presentes hasta la fecha.

Detallo algo más del contexto. El 19 de octubre de 2020, el entonces colectivo Mariposas Destellando, hoy en parte confluído en el grupo Ángeles de Pie por Ti, solicitó a la Comisión Estatal de Búsqueda una prospección en “El Charco de Agua” (Barrio San Juan), en Salvatierra, que llevó al hallazgo del que las familias han llamado “sitio de exterminio”. La fiscalía local ha identificado a cincuenta y seis personas (al 25/08/2023) y han sido entregados a personas del colectivo Ángeles de Pie por Ti catorce cuerpos o restos de sus familiares.

Varios cuerpos y huesitos no tenían más de dos años en las fosas comunes y, entre ellos, había hombres, mujeres, parejas y adolescentes, siendo algunas de las fosas colectivas y de tipo diacrónico. Las fosas en Salvatierra fueron conceptualizadas como “sitios de exterminio” por la prensa y las vocerías del colectivo para destacar las graves y repetidas violaciones a derechos humanos que allí ocurrieron impunemente.

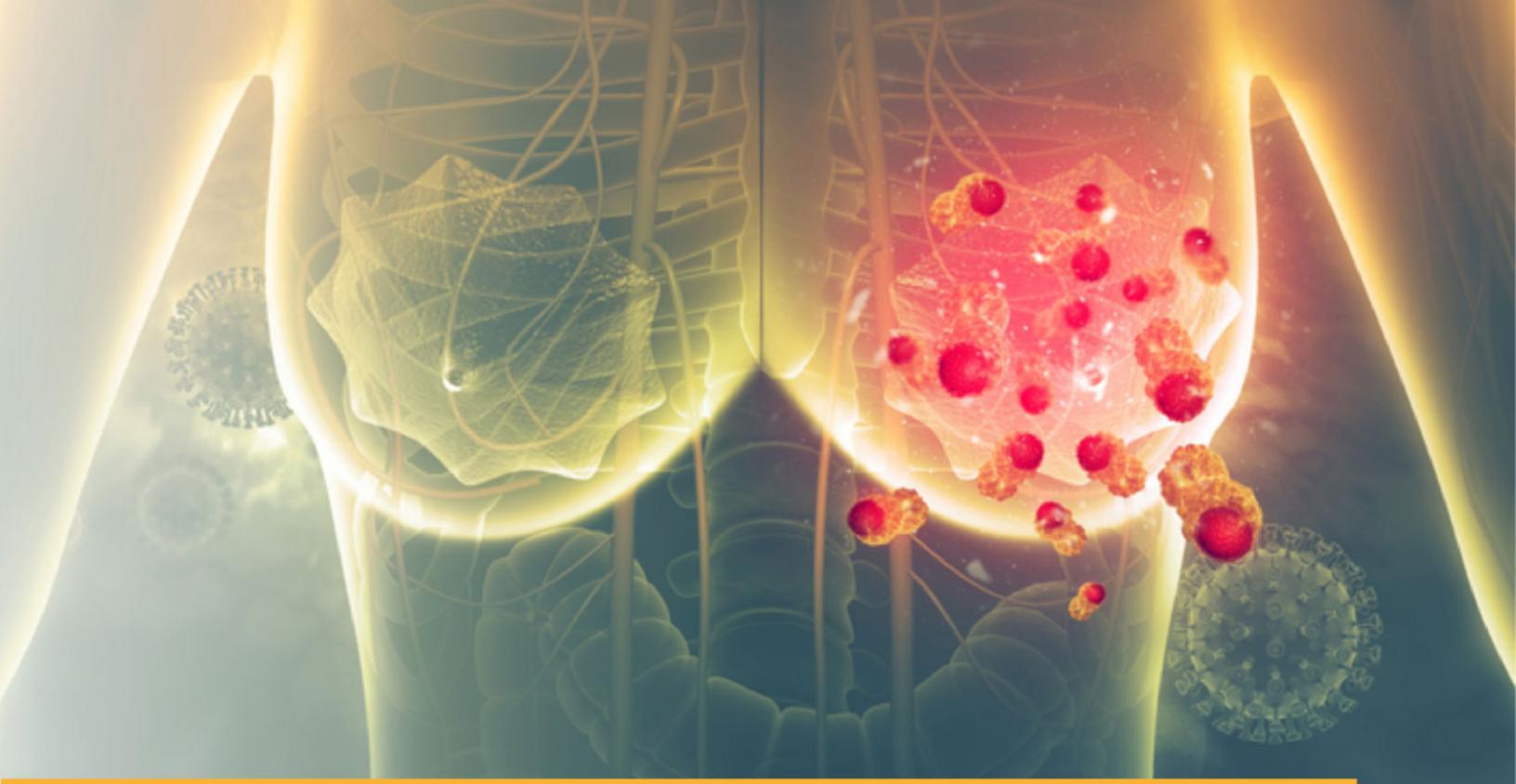
Los familiares de las víctimas a principios de 2021 solicitaron la intervención de diversas autoridades de los tres niveles de gobierno con la finalidad de obtener información relacionada con el sitio, que pretenden transformar en un jardín de la memoria. Su objetivo era y es realizar las gestiones necesarias para la recuperación del espacio y crear un Sitio de Memoria que dignifique a las víctimas que fueron localizadas, sensibilice sobre la búsqueda de quienes faltan, genere un espacio de paz a sus familiares, a los miembros del colectivo y, en general a la sociedad: esto es con fines de reparación y no repetición, y para sustraer al crimen organizado aquel espacio.

En 2022, la Ibero León fue llamada a colaborar en el proceso de construcción de memoria relacionado con el sitio, pero en particular con la reconstrucción y análisis las vivencias y respuestas individuales, familiares y colectivas de quienes ya encontraron a su ser querido desaparecido en las fosas y de quienes siguen buscando. La Universidad aceptó institucionalmente formar parte del equipo investigador y de incidencia del que se deriva lo aquí expuesto y la investigación como tal tuvo el siguiente objetivo: “Reconstruir las experiencias y vivencias, las respuestas y repertorios de acción, individuales y colectivo-comunitarios, de las y los integrantes del colectivo Ángeles de Pie por Ti, ante la desaparición de uno o más seres queridos

y/o, en su caso, ante el hallazgo y restitución de sus restos”.

El Archivo de la Memoria va a integrarse por al menos cuatro fondos, de entrada, derivados de investigaciones concluidas de la mano de colectivos de familiares de personas desaparecidas y actores sociales de Iguala, Guerrero (Proyecto de Historia Oral n. 1 o PH1); de León, Guanajuato (PH2); de Salvatierra (PH3); y finalmente por un volumen que recopila una entrevista a familiares y la información pública del caso de la desaparición forzada cometida por integrantes del Ejército mexicano en 2017 en contra de José Salvador Cárdenas Fuentes, ocurrida en Rancho Nuevo del Llanito, Irapuato.

Este cuadernillo (Proyecto de Historia Oral y Documentación n.4) es especial, pues solo se basa en una historia de vida y documentación de graves violaciones a derechos humanos: contiene información valiosa para la historia reciente de la violencia de Estado en la entidad y sobre la ceremonia pública de disculpa que, acatando una orden judicial derivada de un “amparo buscador” tuvo que realizar la SEDENA el 18 de enero de 2025, misma que hemos acompañado como Ibero León y Plataforma por la Paz y la Justicia en Guanajuato, junto con el cofundador de la Plataforma, Raymundo Sandoval, la abogada solidaria Ma. de los Ángeles Márquez Carreón, y la latinoamericanista de la UNAM, María Rocha Licona. Con estos trabajos de la memoria desde abajo en Guanajuato tratamos de abonar a caminos colectivos de afrontamiento de las violencias, denuncia de los agravios y presentes dignos de reparación y sanación.



Investigación del Cáncer de mama mediante el desarrollo de un sensor nanotecnológico para la detección oportuna en población mexicana

Luis Adolfo Torres-González¹, Gesuri Morales-Luna², Edgar Briones-Hernández³

¹ Doctor en Ciencias Aplicadas por el Instituto Potosino de investigación Científica y Tecnológica (IPICYT). Académico del Departamento de Ingenierías de la Universidad Iberoamericana León. Correo electrónico: adolfo.torres@iberoleon.mx

² Académico del Departamento de Física y Matemáticas, Universidad Iberoamericana Ciudad de México.

³ Académico del Departamento de Matemáticas y Física, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.

La investigación del Cáncer de mama en México es un desafío creciente. Los esfuerzos contra la lucha de este tipo de enfermedad no solo se dan desde los centros de salud o políticas públicas, sino desde la misma investigación científica en nuestras instituciones. Actualmente, 3 Universidades del Sistema Universitario Jesuita (SUJ); Ibero León, UIA Ciudad de México e ITESO, desarrollamos un proyecto tecnológico para investigar el cáncer de mama desde varias aristas tecnológicas y colaboraciones interdisciplinarias sostenidas por investigadores del Sistema Nacional de Investigadores (SNII) y financiadas por el mismo SUJ con un talante de gran compromiso e incidencia social [1]. El proyecto que actualmente desarrollamos, se denomina “Desarrollo de un sensor nanotecnológico para la detección oportuna del cáncer de mama en población mexicana”, con financiamiento para ser ejercido durante el periodo de otoño del 2024 a otoño del 2026. Un problema de salud pública como el mencionado, no ha sido resuelto en su totalidad. Las cifras de casos y defunciones

siguen incrementándose en nuestro país. Una de las formas para mitigar este problema, podría ser la ejecución de proyectos interdisciplinarios de investigación científica y tecnológica con incidencia social como el que se presenta en este breve artículo.

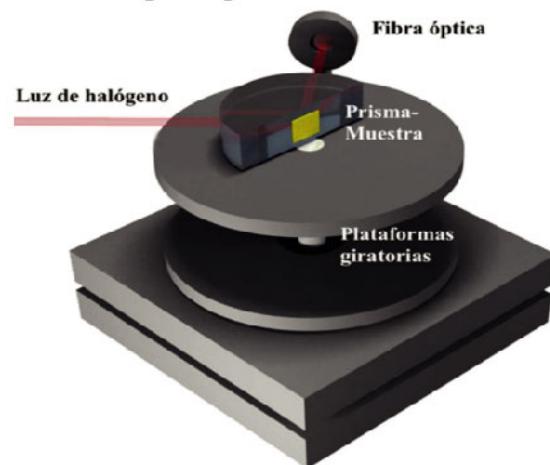


Figura 1. Diagrama del Sistema Experimental

El desarrollo de la investigación se encuentra en un 50% de su proceso de ejecución acorde al cronograma del proyecto. Se diseñó con base a una visión orientadora de compromiso social y humano de carácter comunitario. También se establece con base a lineamientos de incidencia social en la investigación de salud que beneficia los sectores vulnerables para promover un desarrollo más equitativo y sostenible [2]. De esta manera, el propósito de este proyecto, lo desarrollamos desde una perspectiva de ciencia responsable para mejorar el bienestar colectivo y enfrentar los desafíos sociales de forma eficaz y duradera.

Como antecedente básico, los estudios para el diagnóstico del cáncer de mama, se realizan en hospitales a través de la combinación de revisiones médicas anuales del seno y mamografías de rayos X y estudios de ultrasonido. En muchos casos, esto no ha sido suficiente para detectarlo en una etapa temprana; por ejemplo, en etapa 0 estadio 1 o incluso antes (cuando el tumor aún no es palpable). Es decir; se pretende que no avance al estadio 4 o a una metástasis, que es la enfermedad ya avanzada o diseminada. Cuando el tejido es particularmente denso, las imágenes convencionales de rayos x o ultrasonido, pueden localizar regiones sospechosas para que el médico proceda. En caso de encontrar alguna lesión, es necesario hacer una biopsia del tejido y de aquí los procedimientos pueden ser altamente invasivos.

Nuestra investigación pretende encontrar nuevas formas de diagnósticos precisos y oportunos, pero, sobre todo, no invasivos. El objetivo general del proyecto se centra en investigar el cáncer de mama desde un enfoque para detección molecular por diversas técnicas ópticas de bajo costo que podrían arrojar resultados de investigación y desarrollo tecnológico que podrían utilizarse en un futuro cercano en las instituciones públicas de salud, urbanas y rurales de nuestro país. El proyecto tiene un avance experimental prometedor, nos encontramos haciendo pruebas para el diseño de sensores fotónicos basados en nanotecnología que proporcionan información novedosa y detallada de la composición de la muestra de suero sanguíneo de pacientes con cáncer en diferentes estadios.

Este sistema de sensor propone un método no invasivo de caracterización para las diferentes etapas a través de un sistema de reflexión de luz blanca con una configuración de reflexión interna utilizando sistemas periódicos de películas delgadas con materiales de tipo

calibró un sistema experimental de manera satisfactoria (figura 1 y 2). El sistema contiene en sus bases teóricas la Ley de Snell, los coeficientes de Fresnel y los métodos matemáticos de la Matriz de Transferencia [3]. Se han empleado técnicas de depósito físico, como la pulverización catódica y la evaporación de materiales con haces electrónicos, para sintetizar los sistemas periódicos de películas metal-dieléctrico. Asimismo, se determinaron las condiciones requeridas para depositar los materiales en películas delgadas para obtener mediciones de los sistemas periódicos en diversas polarizaciones de la reflectancia óptica como función del ángulo de incidencia y de la longitud de onda [4]. Para la preparación y conservación de muestras experimentales, se instaló en León un ultracongelador vertical Telstar Boreas U445 con refrigerantes verdes y ecológicos (Green Line) a -85° C [5].

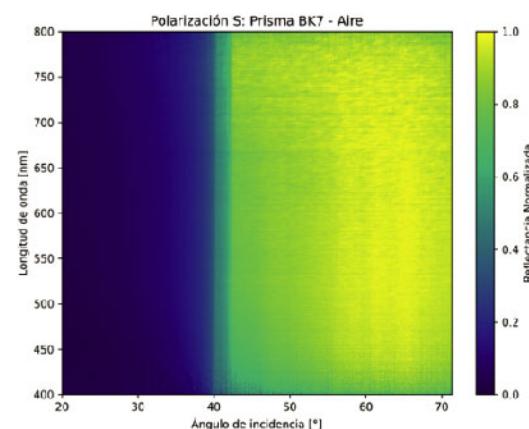


Figura 2. Calibración del Sistema Experimental

Se tienen las primeras mediciones de los sistemas periódicos y se ha evaluado la adherencia de las muestras para verificar la respuesta óptica del sistema que traducen la probable detección del cáncer en las muestras experimentales. Actualmente, estamos en el proceso de comparación teórico-experimental y el análisis de las mediciones.

Los resultados parciales han sido presentados en el primer y segundo Congreso SUJ de Ingenierías en 2024 y 2025 y en el LXVIII Congreso Nacional de Física, en octubre del 2025. Asimismo, se han presentado resultados en diversos foros y seminarios de

investigación, como los encuentros de investigación SUJ 2024 en la Ciudad de Tijuana y las Jornadas de Investigación 2025 en Ibero León. En esta investigación, se mantiene la participación activa de estudiantes de posgrado y licenciatura para la generación de tesis y procesos de titulación.

Referencias.

- [1] <https://sistemauniversitariojesuita.org.mx/>
- [2] La ciencia responsable considera la incidencia social desde sus inicios https://secihti.mx/wp-content/uploads/publicaciones_conacyt/salud/Salud.pdf, SECITHI, 2025.
- [3] <https://www.iberoleon.mx/investigacion>
- [4] <https://ibero.mx/fisica-matematicas>
- [5] <https://dmaf.iteso.mx/>



La investigación en la Ibero León: balance y perspectivas

*Xóchitl Judith Sánchez Lozano**

*Doctora en Física por la Universidad de Guanajuato. Directora de Investigación y Posgrado, Universidad Iberoamericana León. Correo electrónico: xochitl.sanchez@iberoleon.edu.mx

La investigación en la Ibero León sigue consolidándose como un espacio de encuentro entre la ciencia, la responsabilidad social y el compromiso con la transformación del entorno. La universidad continúa fortaleciendo su estructura y los mecanismos institucionales para la gestión y el seguimiento de proyectos, lo que permitirá una mayor consolidación de los equipos de investigación y una mejor articulación con los programas académicos de licenciatura y posgrado. Este esfuerzo ha dado como resultado, en 2025, la aprobación y el acompañamiento de diversas propuestas de investigación que reflejan la diversidad disciplinar y el compromiso social de nuestra comunidad.

Las y los investigadores de nuestra comunidad universitaria desarrollan proyectos que no solo buscan generar conocimiento especializado, sino también aportar soluciones tangibles a los desafíos de nuestro tiempo, con temas que van desde la biotecnología y la nanotecnología aplicadas al medio ambiente y la salud,

hasta innovaciones en materiales constructivos sostenibles, estudios sobre gestión pública participativa y ejercicios de memoria frente a la violencia.

Además de evidenciar una comunidad académica que articula la investigación con la docencia, la vinculación y la incidencia social, los proyectos trabajados este año muestran una sólida diversificación temática y metodológica. En el ámbito de las ingenierías destacan los avances en biorremediación, nanotecnología y sistemas constructivos sostenibles; mientras que, en las ciencias sociales y humanidades, las investigaciones sobre presupuesto participativo, prácticas de memoria y derechos humanos abren horizontes de reflexión sobre el papel de la universidad en la construcción de una sociedad más justa y equitativa.

De igual manera, en 2025 se reafirmó una tendencia hacia la colaboración interdisciplinaria y el trabajo en red con otras universidades del Sistema Universitario Jesuita, así como con instancias públicas y privadas.

Estos vínculos han permitido diversificar los enfoques y generar proyectos con mayor impacto social, económico y cultural.

De cara a 2026, la universidad impulsará tres líneas estratégicas: fortalecer la participación estudiantil en los proyectos de investigación; promover la vinculación interna y externa que fomente alianzas sostenibles; y consolidar la interdisciplinariedad como eje para abordar los grandes desafíos contemporáneos. Estos objetivos buscan fortalecer el ecosistema de investigación institucional y potenciar la formación integral de las y los estudiantes como agentes de cambio.

Las propuestas participantes en la Convocatoria de Apoyo a Proyectos de Investigación 2026 reflejan un horizonte diverso y prometedor para la investigación universitaria. Desde la inteligencia artificial aplicada a la educación, la sostenibilidad energética y ambiental, el aprovechamiento de residuos industriales, los estudios del sueño y la memoria, hasta las exploraciones sobre masculinidades y dinámicas familiares contemporáneos, todos estos proyectos expresan la vitalidad y creatividad de una comunidad que investiga para comprender, transformar y acompañar los procesos sociales y humanos de nuestro entorno. Reafirman la apuesta de la Ibero León por una investigación con impacto social y académico, sustentada en el diálogo interdisciplinario y la colaboración con actores externos.

De manera paralela, la universidad avanza en el fortalecimiento de un sistema integral de registro, evaluación y difusión de la investigación, que permitirá medir la calidad y pertinencia de los proyectos, y, al mismo tiempo, visibilizar las aportaciones de las y los investigadores en distintos espacios académicos. La investigación en nuestra universidad sigue creciendo y renovándose, guiada por la Planeación Estratégica 2025–2030, que ofrece un horizonte claro: una investigación institucional que combina excelencia académica, pertinencia social y sostenibilidad. Así, la Ibero León continuará fortaleciendo sus capacidades científicas y humanas para responder con creatividad y compromiso a los retos de nuestra región y del país.

INGENIUM
AGOSTO - DICIEMBRE 2025