



MISIÓN 6.0

*Saber para crecer
en comunidad*





MISIÓN 6.0: SABER PARA CRECER EN COMUNIDAD

©Universidad Industrial de Santander

Hernán Porras Díaz
Rector UIS

Fernando Rondón González
Vicerrector de Investigación y Extensión UIS

Gonzalo Alberto Patiño Benavides
Director IPRED

Primera edición marzo 2024

Redacción general

Equipo de Relatoría Misión 6.0

Edna Magaly Gamboa Delgado - Facultad de Salud

Carlos Jesús Muvdi Nova - Facultad de Ingenierías Físicoquímicas

Claudia Milena Quijano Mejía - Facultad de Ciencias Humanas

Arnold Rafael Romero Bohórquez - Facultad de Ciencias

Lizeth Tatiana Cardona Chaparro - Profesional VIE

Revisión de estilo

Luis Fernando Arévalo Riveros

Fotografías

Dirección de Comunicaciones UIS

Diseño, diagramación e impresión

División de Publicaciones UIS

Prohibida la reproducción parcial o total de esta obra, por cualquier medio, sin autorización escrita de la Universidad Industrial de Santander

Impreso en Colombia



MISIÓN 6.0

*Saber para crecer
en comunidad*

*Universidad Industrial de Santander
Vicerrectoría de Investigación y Extensión*

Consejo Superior UIS

Juvenal Díaz Mateus

Gobernador de Santander
Presidente del Consejo Superior

Juan Francisco Remolina Caviedes

Representante del presidente de la
República

Adriana María López Jamboos

Delegada de la ministra de Educación
Nacional

Miguel José Pinilla Gutiérrez

Representante de los exrectores

Mario Andrés Betancurt Pinzón

Representante de los egresados

Farid Jhoany Jones Zárate

Representante del sector productivo

Sandra Judith García Vergara

Representante de las directivas académicas

Luis Orlando Aguirre Rodríguez

Representante de los profesores

Brayan Steward Donado Rincón

Representante de los estudiantes

Consejo Académico UIS

Hernán Porras Díaz

Rector y representante legal /
presidente del Consejo Académico

Daniel Alfonso Sierra Bueno

Vicerrector académico

Fernando Rondón González

Vicerrector de Investigación y Extensión

Gerardo Latorre Bayona

Vicerrector administrativo

Sandra Judith García Vergara

Decana, Facultad de Ingenierías
Fisicoquímicas

Johann Farith Petit Suárez

Decano, Facultad de Ingenierías
Fisicomecánicas

Julio César Carrillo Escobar

Decano, Facultad de Ciencias

Ana Cecilia Ojeda Avellaneda

Decana, Facultad de Ciencias Humanas

Lina María Vera Cala

Decana, Facultad de Salud

Gonzalo Alberto Patiño Benavides

Director, Instituto de Proyección Regional
y Educación a Distancia, Ipred

Clara Isabel López Gualdrón

Representante de los directores de escuela

Edga Mireya Uribe Salamanca

Representante de los profesores

Diana Vanessa Ariza Farfán

Representante de los estudiantes

Sofía Pinzón Durán

Secretaria general

Alexandra Cortés Aguilar

Directora de Planeación

César Augusto Quijano Quiroga

Asesor Jurídico de Rectoría

PRESENTACIÓN



Misión 6.0 “Saber para crecer en comunidad”

En el marco de la labor de prospectiva que hemos venido realizando en la Universidad Industrial de Santander, con la finalidad de repensarnos como comunidad académica y proyectar nuestras acciones para los nuevos tiempos, ha ocupado lugar relevante la **Misión 6.0 “Saber para crecer en comunidad”**, una iniciativa que nos ha convocado a estudiar, reflexionar, plantear y soñar colectivamente nuestro quehacer desde la función de Investigación, teniendo como referentes el Proyecto Institucional, así como los acuerdos, principios y enfoques definidos en el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2019-2030 y el Plan de Gestión Rectoral 2022-2025.

Para avanzar en la atención de los desafíos y compromisos inherentes a nuestra tarea misional que tienen estrecha relación con la función investigativa, como son los enfoques del PDI correspondientes a Formación integral e innovación pedagógica, Investigación e innovación como ejes articuladores de las funciones misionales y Diseño de soluciones compartidas para atender prioridades nacionales y retos globales, e inspirados en la participación institucional que tuvimos en la Misión de Sabios 2019 convocada por el gobierno nacional, en la UIS hemos iniciado la materialización de la idea de orientar la investigación hacia las necesidades regionales y globales.

Un significativo grupo conformado por 100 personas, entre profesores, representantes gremiales y egresados de nuestra universidad, ha participado en las instancias de coordinación, relatoría y comités consultivos establecidos durante el año 2023 con este propósito. Gracias a su compromiso y generosa contribución, hemos logrado definir un reto y cinco agendas con horizonte en el año 2030. El reto priorizado nos insta a abordar de forma transdisciplinaria e inclusiva la región de influencia de la UIS, con la aspiración de promover su sostenibilidad y equilibrio en la interacción entre la naturaleza, el sector productivo y el bienestar social.

Para materializar este anhelo plasmado en el proyecto **Misión 6.0 “Saber para crecer en comunidad”** es fundamental promover el trabajo colaborativo entre la academia, el Estado, el sector productivo, la comunidad y el ambiente. Con entusiasmo, dedicación y esperanza nos comprometemos a esta tarea, entendiendo que es a través de un enfoque integral que las universidades podemos contribuir de manera más eficaz al cambio institucional, al desarrollo social y al crecimiento económico del país.



HERNÁN PORRAS DÍAZ
Rector UIS

Bucaramanga, abril de 2024.

TABLA DE CONTENIDO

	INTRODUCCIÓN	9
	METODOLOGÍA	11
	DIAGNÓSTICO DE INVESTIGACIÓN UIS	33
	PRIORIZACIÓN DE RETO Y AGENDAS DE INVESTIGACIÓN	55
	REFLEXIÓN POR FOCOS TEMÁTICOS ACERCA DE LAS AGENDAS	75
	ESTRATEGIAS PARA AFRONTAR EL RETO Y LAS AGENDAS	97
	REFLEXIONES FINALES MISIÓN 6.0	121
	GLOSARIO	125
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	133



INTRODUCCIÓN

En un mundo que evoluciona constantemente, las universidades juegan un papel esencial en la generación de soluciones innovadoras para enfrentar desafíos complejos en el marco de nuevas dinámicas de investigación. En este contexto, es fundamental que en nuestra región se propongan e implementen propuestas que contribuyan de manera integral a reducir las disparidades económicas, sociales y ambientales.

La Universidad Industrial de Santander, en su Proyecto Institucional, aprobado mediante Acuerdo 026 de 2018 del Consejo Superior, coloca a la investigación como uno de los ejes articuladores de todas las funciones misionales. De manera complementaria, en el Plan de Desarrollo Institucional 2019-2030, aprobado mediante el Acuerdo 047 de 2019 del Consejo Superior, se establece como uno de los objetivos estratégicos consolidar la investigación de alta calidad, orientada al desarrollo científico, tecnológico, social, económico, cultural y político del país en un entorno global, además de liderar la promoción de la excelencia en la educación e investigación en diversas disciplinas.

Con base en lo anterior y en consonancia con lo expuesto, en el plan de gestión rectoral 2022-2025, que plantea el establecimiento de un plan de mediano y largo plazo centrado en la búsqueda de soluciones a problemáticas regionales y globales con enfoque interdisciplinar, que contribuya a mejorar el nivel de impacto de la investigación, la Universidad Industrial de Santander lideró “Misión 6.0: Saber para crecer en comunidad”. La Misión identificó y priorizó un reto institucional en investigación y cinco agendas a desarrollarse en la ventana de tiempo 2024-2030.

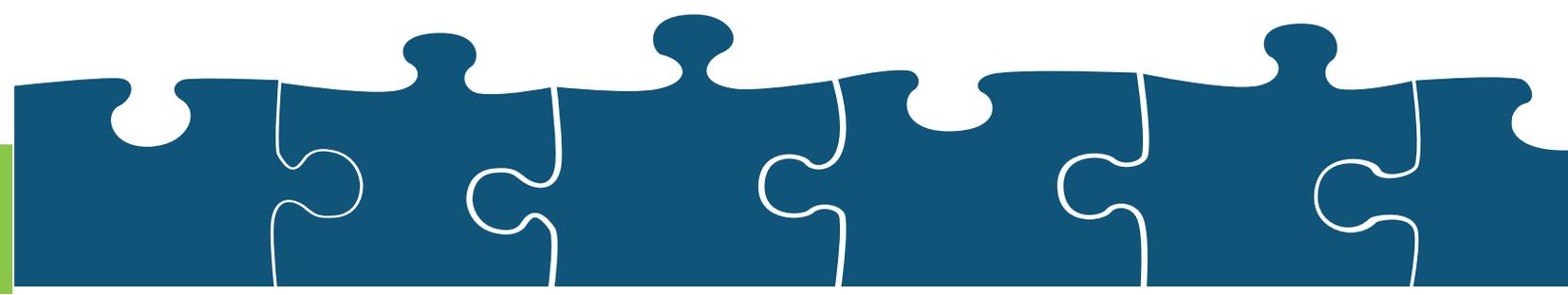
Este documento muestra el proceso de construcción colaborativo que permitió identificar el reto y las agendas, las conclusiones y las recomendaciones para la construcción e implementación de estrategias encaminadas al logro del reto. De esta manera, la universidad podrá orientar sus programas en investigación, direccionar recursos e incrementar sus capacidades, aportes e impactos tanto a nivel regional, como global, en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y los focos temáticos de la Misión Internacional de Sabios 2019.

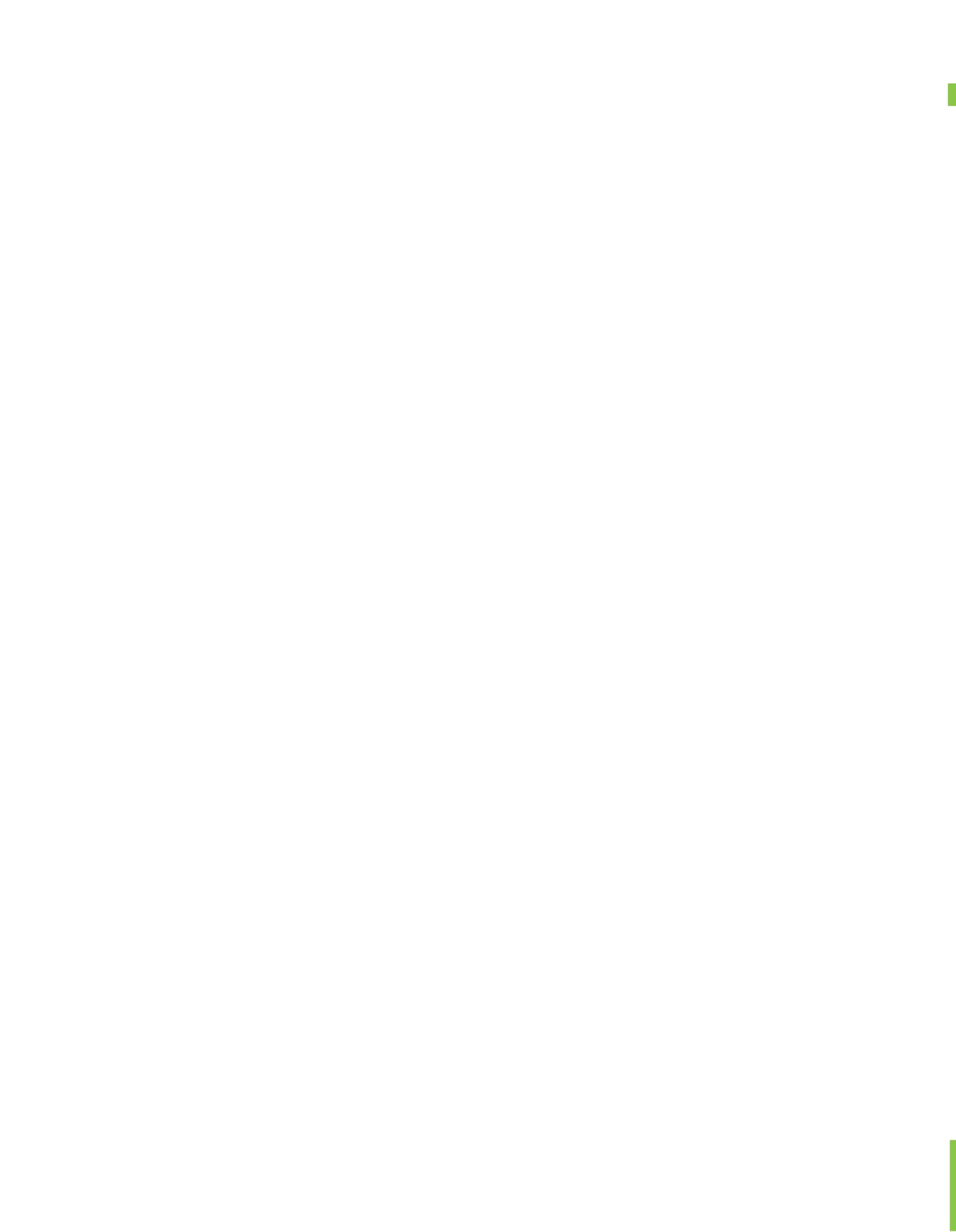
En el capítulo 1 del libro se una descripción detallada de la metodología realizada en los tres momentos que se desarrollaron durante el proyecto. El capítulo 2 presenta un diagnóstico realizado desde las perspectivas cuantitativa y cualitativa, con especial

atención de diferentes áreas que influyen en el quehacer actual de la investigación en la universidad. Después de tener este contexto, el capítulo 3 expone el reto y las cinco agendas de investigación que la universidad asumirá en la ventana de tiempo 2024-2030. El reto declara la relación entre los aspectos sociales, productivos y de entorno natural, todos ellos fundamentales, y que se hacen realidad a través de las agendas definidas. Con el fin de mostrar con claridad el componente transdisciplinar, en el capítulo 4 se encuentran textos de reflexión desarrollados por cada uno de los coordinadores de los comités consultivos que hicieron parte del proyecto. Con estos textos se busca mostrar la manera como las diferentes disciplinas en investigación tienen cabida, y la importancia de su participación en cada una de las agendas y en el avance del gran reto de investigación de la UIS. El capítulo 5 presenta 22 estrategias priorizadas para afrontar el reto, las cuales fueron agrupadas en dos tipos: (i) estrategias para acciones inmediatas y (ii) estrategias para crear un ecosistema investigativo con enfoque integral. Finalmente, en el capítulo 6 se encuentran las reflexiones finales que comparte el equipo de relatoría del proyecto Misión 6.0: Saber para crecer en comunidad, donde se destaca la participación de los investigadores UIS y los invitados principales, y se comparten conclusiones generales sobre el proyecto.



Capítulo 1.
METODOLOGÍA





La Universidad Industrial de Santander, en su Proyecto Institucional, aprobado mediante el Acuerdo 026 de 2018 del Consejo Superior, sitúa la investigación como uno de los pilares fundamentales que articulan todas las funciones misionales. En consonancia con esta visión, su Plan de Desarrollo Institucional 2019-2030, ratificado por el Acuerdo 047 de 2019 del Consejo Superior, establece como uno de sus objetivos estratégicos la consolidación de la investigación de alta calidad. Este enfoque está dirigido al progreso científico, tecnológico, social, económico, cultural y político del país, dentro de un contexto global, así como al liderazgo en la promoción de la excelencia en educación e investigación en diversas disciplinas.

El plan de gestión rectoral 2022-2025, siguiendo estas directrices, ha propuesto la implementación de un plan de mediano y largo plazo centrado en abordar problemáticas regionales y globales desde una perspectiva interdisciplinaria, con el objetivo principal de potenciar el impacto de la investigación. En este sentido, la Universidad Industrial de Santander ha llevado a cabo el proyecto “Misión 6.0: Saber para Crecer en Comunidad”, el cual ha identificado y priorizado el Reto Institucional en investigación, focalizado en cinco (5) agendas de investigación para el periodo comprendido entre 2024 y 2030, a través de la metodología que se describe a continuación.

Estructura de la metodología del proyecto y conformación de comités consultivos

El proyecto Misión 6.0, Saber para crecer en comunidad, se desarrolló a partir de tres etapas como se muestra en la Figura 1. La primera etapa se enfocó en la realización de un diagnóstico interno para identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que presenta la Universidad Industrial de Santander en materia de investigación en cuanto a este eje misional. La segunda etapa se dedicó a identificar y priorizar diferentes retos de investigación acordes con las principales problemáticas de la región de mayor influencia de la UIS y su respectivo contexto. Por último, con el reto y las agendas de investigación ya identificadas, la tercera etapa buscó plantear estrategias, de manera participativa y colaborativa, para afrontar y lograr cumplir el reto y las agendas de investigación definidas.



Figura 1. Etapas del proyecto “Misión 6.0, Saber para crecer en comunidad”.

Este proyecto tuvo un desarrollo que duró aproximadamente 9 meses. En la Figura 2 se muestran las actividades y las fechas de cada una de las etapas descritas anteriormente.

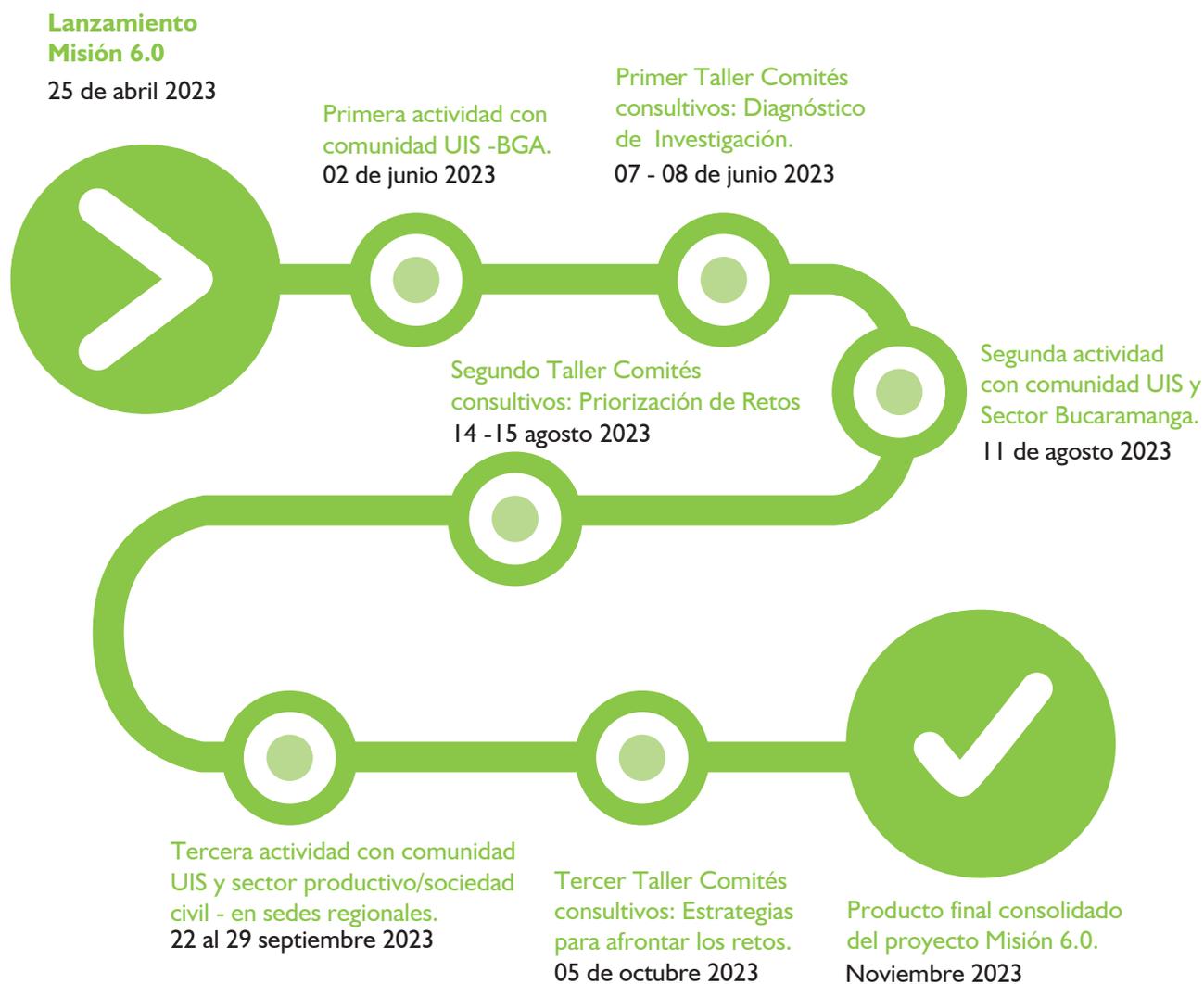


Figura 2. Línea del tiempo del proyecto “Misión 6.0, Saber para crecer en comunidad”.

El proyecto Misión 6.0, Saber para crecer en comunidad, tomó como marco de referencia la fusión de aspectos metodológicos utilizados en el proyecto nacional de Misión de Sabios (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020), en los procesos de acreditación de alta calidad (CNA, 2013) y en los procesos de *Accreditation Board of Engineering and Technology* (ABET, por sus siglas en inglés) (ABET, 2009).

Si bien Misión de Sabios se desarrolló en torno a ocho focos temáticos, este proyecto decidió trabajar con seis focos o ejes temáticos de investigación teniendo en cuenta la constitución de la universidad en cinco facultades y el Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia, IPRED. Con el apoyo del Comité Operativo de Investigación y Extensión de la UIS (COIE) y los profesores pertenecientes al Equipo de Relatoría del proyecto, se realizó el análisis para decidir los seis focos del proyecto, los cuales se presentan en Tabla I.

Tabla I. Focos o ejes temáticos de Investigación, Proyecto Misión 6.0, Saber para crecer en comunidad, UIS.

Focos Misión de Sabios.	Focos o ejes temáticos UIS.
1. Tecnologías convergentes - Industrias 4.0.	1. Tecnologías convergentes – Industrias 4.0.
2. Energía sostenible.	2. Energía sostenible.
3. Ciencias básicas y del espacio.	3. Ciencias básicas y del espacio.
4. Ciencias de la vida y de la salud.	4. Ciencias de la vida y de la salud.
5. Ciencias sociales y desarrollo humano, con equidad.	5. Ciencias sociales, desarrollo humano y cultural, con equidad.
6. Industrias culturales y creativas.	
7. Biotecnología, medio ambiente y bioeconomía.	6. Medio ambiente, bioeconomía y recursos hidrobiológicos.
8. Océanos y recursos hidrobiológicos.	

Una vez definidos los nombres de los focos o ejes temáticos, se definió la conformación de los comités consultivos para cada foco. Para la constitución de los comités se tuvo en cuenta las siguientes condiciones iniciales:

- Cada comité consultivo estuvo conformado por profesores investigadores de todas las facultades UIS, reconocidos por el sistema de clasificación de investigadores del Ministerio de Ciencias, Tecnología e Innovación (MinCiencias), y por miembros del sector productivo y sociedad civil.
- En cada comité consultivo se contó con la participación de un miembro del COIE como representante de la VIE en el proceso, quien sería el Director de Investigación y Extensión (DIEF) de cada una de las cinco facultades de la universidad y el subdirector académico del IPRED.

Posteriormente, se solicitó a los Consejos de Facultad y Consejo de IPRED proponer el nombre de profesores investigadores que pudieran hacer parte de los comités consultivos dadas sus calidades en cuanto a este eje misional y a las áreas temáticas de los focos. Esos nombres fueron presentados en Consejo Académico y COIE. Los integrantes de estos dos estamentos también propusieron nombres de profesores y ratificaron a los propuestos por los Consejos de Facultad. Cada uno de los miembros fue contactado para la aceptación de la postulación.

Según lo expuesto anteriormente, la estructura de conformación de los comités consultivos para cada foco se presenta en la Figura 3.

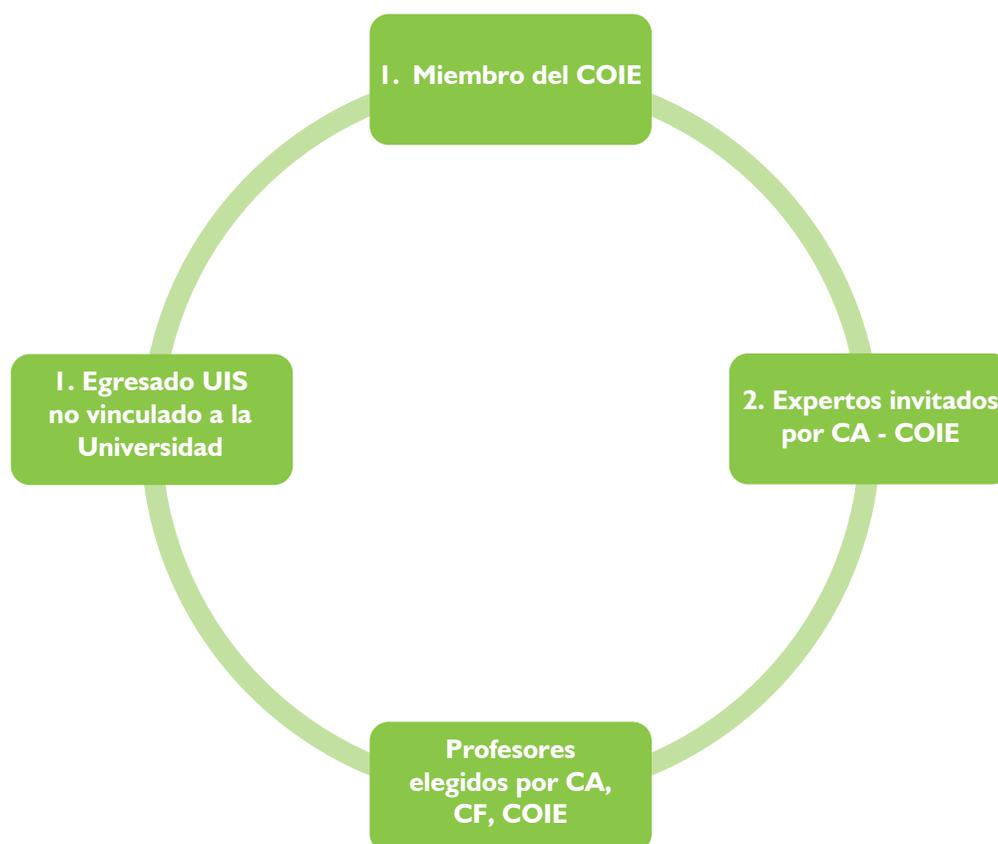


Figura 3. Integrantes Comités Consultivos proyecto Misión 6.0.

CA: Consejo Académico, CF: Consejos de Facultad COIE: Comité operativo de investigación y extensión.

A partir de esta distribución, los comités consultivos tuvieron un coordinador principal y un coordinador suplente por cada foco temático. A los coordinadores principales, la universidad les otorgó un reconocimiento en términos de tiempo y asignación de su actividad académica (10 horas semanales y 5 Puntos de Actividad Docente-PAD). A los demás profesores, miembros de los comités consultivos, se les otorgó un reconocimiento de 1 PAD. Finalmente, los comités consultivos quedaron conformados así:

- Foco tecnologías convergentes – industria 4.0:
 - Sergio Fernando Castillo Castelblanco - Miembro COIE – Director de Investigación y Extensión (DIEF) de la Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas.
 - Javier Mauricio Martínez Gómez – Investigador Senior- Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas.
 - Hernando Guerrero Amaya – Investigador Senior - Facultad de Ingenierías Fisicoquímicas.
 - Luis Alejandro Palacio García – Investigador Asociado - Facultad de Ciencias Humanas.
 - Manuel Alberto Flórez Torres - Investigador Registrado - Facultad de Ciencias.
 - Natalia Rocío Moreno Castellanos - Investigador Junior - Facultad de Salud.
 - Ana Beatriz Ramírez Silva - Investigador Senior - Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas.
 - Henry Argüello Fuentes - Investigador Senior - Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas.
 - José David Sanabria Gómez - Investigador Senior - Facultad de Ciencias (Coordinador Principal).
 - Laura Isabel Valencia Ángel - Investigador Registrado - Facultad de Salud.
 - Judy Ximena Ramos Garzón - Investigador Registrado - Facultad de Salud.
 - José Arturo Gutiérrez Triana - Investigador Junior - Facultad de Salud (Coordinador Suplente).
 - Óscar Gualdrón González – Invitado especial – Consultor.
 - César Augusto López Gómez – Egresado – Consultor.



Figura 4. Foto integrantes Foco tecnologías convergentes – Industria 4.0.

- Foco energía sostenible:
 - Erick Giovanni Montes Páez - Miembro COIE - Director de Investigación y Extensión (DIEF) de la Facultad de Ingenierías Físicoquímicas.
 - Gabriel Ordóñez Plata - Investigador Senior - Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas (Coordinador Suplente).
 - Zuly Himelda Calderón Carrillo - Investigador Junior - Facultad de Ingenierías Físicoquímicas. (Coordinador Principal)
 - René Álvarez Orozco - Investigador Registrado - Facultad de Ciencias Humanas.
 - Jorge Hernán Quintero Orozco - Investigador Junior - Facultad de Ciencias.
 - Álvaro Javier Idrovo Velandia - Investigador Junior - Facultad de Salud.
 - Dionicio Antonio Laverde Cataño - Investigador Senior - Facultad de Ingenierías Físicoquímicas.
 - Julio Roberto Pinzón Joya - Investigador Registrado - Facultad de Ciencias.
 - Sandra Milena Díaz López - Investigador Registrado - Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia.
 - Daniel Ricardo Molina Velasco - Investigador Senior - Facultad de Ciencias.
 - Darío Yesid Peña Ballesteros - Investigador Senior - Facultad de Ingenierías Físicoquímicas.
 - Amado Antonio Guerrero Rincón - Investigador Registrado - Facultad de Ciencias Humanas.
 - Andrés Eduardo Mantilla Zárate – Invitado especial - Exdirector ICP Ecopetrol.
 - Wilman Morales Rey – Invitado especial – Empresario.
 - Mario Jonatan Acero – Egresado – Profesor UNAB.



Figura 5. Foto integrantes Foco energía sostenible.

- Foco ciencias básicas y del espacio:
 - Luz Nayibe Garzón Gutiérrez - Miembro COIE - Directora de Investigación y Extensión (DIEF) de la Facultad de Ciencias.
 - Ricardo Alfonso Jaimes Rolón - Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas.
 - Fernando Viejo Abrante - Investigador Senior - Facultad de Ingenierías Físicoquímicas.
 - William Elvis Plata Quezada - Investigador Asociado - Facultad de Ciencias Humanas.
 - Marianny Yajaira Combariza Montañez - Investigador Senior - Facultad de Ciencias.
 - Jonny Edward Duque Luna - Investigador Senior - Facultad de Salud.
 - Bladimiro Rincón Orozco - Investigador Senior - Facultad de Salud.
 - Jairo René Martínez Morales - Investigador Senior - Facultad de Ciencias.
 - Julián Gustavo Rodríguez Ferreira - Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas (Coordinador Principal).
 - Luis Núñez de Villavicencio - Investigador Senior - Facultad de Ciencias (Coordinador Suplente).
 - Elder Jesús Villamizar Roa - Investigador Senior - Facultad de Ciencias.
 - Víctor Gabriel Baldovino Medrano - Investigador Senior - Facultad de Ingenierías Físicoquímicas.
 - Enrique Arbeláez Cortés - Investigador Junior - Facultad de Ciencias.
 - José Antonio Henao Martínez - Investigador Emérito - Facultad de Ciencias.
 - Luis Carlos Mantilla Figueroa - Investigador Junior - Facultad de Ingenierías Físicoquímicas.
 - Juan Hernando Puyana Valdivieso - Invitado especial - Director Comisión Regional de Competitividad.
 - Leonardo Augusto Pachón Contreras – Egresado - Profesor Universidad de Antioquia y empresario.



Figura 6. Foto integrantes Foco ciencias básicas y de espacio.

- Foco ciencias de la vida y de la salud:
 - Nahyr López Barbosa - Miembro COIE - Directora de Investigación y Extensión (DIEF) de la Facultad de Salud.
 - Octavio Andrés González Estrada - Investigador Asociado - Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas.
 - Débora Alcida Nabarlatz - Facultad de Ingenierías Físicoquímicas.
 - Luis Fernando Arévalo Viveros - Investigador Junior - Facultad de Ciencias Humanas.
 - Jorge Luis Fuentes Lorenzo - Investigador Senior - Facultad de Ciencias.
 - Paula Camila Ramírez Muñoz - Investigador Junior - Facultad de Salud.
 - Alicia Natali Chamorro Muñoz - Investigador Junior - Facultad de Ciencias Humanas (Coordinador Suplente).
 - David Alejandro Miranda Mercado - Investigador Senior - Facultad de Ciencias.
 - Clara Inés Vargas Castellanos - Investigador Senior - Facultad de Salud.
 - Luis Miguel Sosa Ávila - Investigador Registrado - Facultad de Salud.
 - Leidy Johanna Rueda Díaz - Investigador Junior - Facultad de Salud (Coordinador Principal).
 - Fabio Martínez Carrillo - Investigador Asociado - Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas.
 - Sandra Milena Sanabria Barrera – Invitado especial - Directora de Innovación y Desarrollo Tecnológico FCV.
 - Paul Anthony Camacho López – Invitado especial - Subdirector de Investigación y Educación FOSCAL.
 - Lorena María Vargas Díaz – Egresada - Médica Epidemióloga FCV.



Figura 7. Foto integrantes Foco ciencias de la vida y de la salud.

- Foco ciencias sociales, desarrollo humano y cultural, con equidad:
 - Andrea Hernández Quirama – Miembro COIE – Directora de Investigación y Extensión (DIEF) de la Facultad de Ciencias Humanas.
 - Luis Eduardo Becerra Ardila - Investigador Asociado - Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas.
 - Francisco Alberto Velandia Patiño - Investigador Asociado - Facultad de Ingenierías Físicoquímicas.
 - Ana Milena Rhenals Doria - Investigador Junior - Facultad de Ciencias Humanas.
 - Dora Solange Roa Fuentes - Investigador Junior - Facultad de Ciencias.
 - Fabio Alberto Camargo Figuera - Investigador Junior - Facultad de Salud.
 - Leonardo Avendaño Vásquez - Investigador Junior - Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia.
 - Giohanny Olave Arias - Investigador Senior - Facultad de Ciencias Humanas.
 - Ana Paola Mora Vergara - Investigador Junior - Facultad de Salud.
 - Robinson Giraldo Villegas - Investigador Registrado - Facultad de Ciencias Humanas.
 - Josefa Ramoni Perazzi - Investigador Senior - Facultad de Ciencias Humanas.
 - Jenny Patricia Acevedo Rincón - Investigador Junior - Facultad de Ciencias Humanas.
 - Björn Reu - Investigador Senior - Facultad de Ciencias (Coordinador Suplente).
 - Raquel Méndez Villamizar - Investigador Asociado - Facultad de Ciencias Humanas (Coordinador Principal).
 - Ubencel Duque Rojas – Invitado especial - Defensor de Derechos Humanos y Construcción de Paz en el Magdalena Medio.
 - Sara Eloisa del Castillo Matamoros – Invitado especial - Directora Instituto de Estudios Ambientales – IDEA - Coordinadora OBSSAN, UNAL.
 - Erik José Vera Mercado – Egresado - Rector Institución Educativa Colegio Juan Cristóbal Martínez, Girón.



Figura 8. Foto integrantes Foco ciencias sociales, desarrollo humano y cultural, con equidad.

- Foco biotecnología, medio ambiente, recursos hidrobiológicos y bioeconomía:
 - Javier Alberto Pinzón Torres - Miembro COIE - Subdirector Académico IPRED.
 - Isabel Cristina Domínguez Rivera - Investigador Asociado - Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas.
 - Viviana Sánchez Torres - Investigador Senior - Facultad de Ingenierías Físicoquímicas (Coordinador Suplente).
 - Juan Carlos Aceros Gualdrón - Investigador Asociado - Facultad de Ciencias Humanas.
 - Stelia Carolina Méndez Sánchez - Investigador Senior - Facultad de Ciencias (Coordinador Principal).
 - Germán Alexis Zafra Sierra - Investigador Senior - Facultad de Ciencias.
 - Diego Suescún Carvajal - Investigador Registrado - Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia.
 - Martha Patricia Ramírez Pinilla - Investigador Senior - Facultad de Ciencias.
 - Víctor Mauricio Herrera Galindo - Investigador Asociado - Facultad de Salud.
 - Elena Stashenko - Investigador Senior - Facultad de Ciencias.
 - July Fernanda Benavides Arévalo - Investigador Registrado - Facultad de Salud.
 - Johnn Jairo Márquez Molina - Investigador Senior - Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas.
 - Luis Javier López Giraldo - Investigador Senior - Facultad de Ingenierías Físicoquímicas.
 - Aurelio Mejía Mejía – Invitado especial - Gerente Colombia Productiva.
 - Gloria Inés Calderón Bastos – Invitado especial - Profesora. Líder Social Páramo del Almorzadero, Santander.
 - Héctor Julio Fuentes Durán – Egresado - Asesor de empresas.



Figura 9. Foto integrantes Foco biotecnología, medio ambiente, recursos hidrobiológicos y bioeconomía.

Primera etapa del proyecto

Primera actividad con comunidad UIS-Sede Bucaramanga

La primera actividad con comunidad se desarrolló el día 02 de junio de 2023 y se invitó a toda la comunidad UIS (profesores, estudiantes y administrativos). Se desplegó mediante tres momentos claves consecutivos. Inicialmente, se llevó a cabo un panel titulado “*Investigación en universidades públicas ¿cómo estamos?: diagnóstico para los retos de investigación*” con la participación de representantes de las Vicerrectorías de investigación de la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad de Antioquia y la Universidad Industrial de Santander. Posteriormente, se realizó una presentación de indicadores para el diagnóstico del estado de la investigación en la UIS en la última década realizada por el Equipo de Relatoría del proyecto Misión 6.0. Finalmente, se realizó una actividad, bajo la metodología de grupo focal, cuyo propósito fue facilitar la conversación de la comunidad UIS (profesores investigadores, estudiantes de posgrado) junto con los coordinadores y/o suplentes de los seis comités consultivos alrededor de las temáticas relacionadas con los focos de investigación, con base en sus conocimientos, vivencias y experiencias en relación al diagnóstico sobre el “Estado de los avances, retos y perspectivas de la investigación en la UIS”.

El primer espacio de este encuentro se desarrolló en forma de panel con preguntas orientadoras. El encuentro contó con la participación de las profesoras e investigadoras Gloria Valencia Bustamante, de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Antioquia; Jenny Marcela Sánchez, directora Nacional de Investigación y Laboratorios de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia; y el profesor e investigador Fernando Rondón González, vicerrector de Investigación y Extensión de la Universidad Industrial de Santander. Las preguntas orientadoras fueron las siguientes:

- ¿Se hace investigación inter o transdisciplinaria en su universidad?, ¿cómo se evidencia?, ¿cómo se promueve?, según su criterio, ¿cómo es la aceptación entre los docentes investigadores de su institución?
- ¿Reconoce la universidad el tiempo de dedicación para sus docentes investigadores? En caso de ser afirmativa, ¿cuánto es el tiempo de reconocimiento para ejecutar proyectos financiados con fuentes externas y proyectos financiados con fuentes internas?
- ¿Cuáles métodos utiliza su institución para determinar y analizar el impacto de la investigación que se realiza?
- Teniendo de referencia la última década, en cuanto a investigación y desarrollo, ¿cómo ha sido la relación de su universidad con los distintos actores del sistema CTel?, ¿ha evolucionado?
- Desde su experiencia, ¿qué sugiere para fortalecer las buenas prácticas de gestión de la investigación en universidades?

Tras ello, se realizó la presentación de los indicadores para el diagnóstico del estado de la investigación en la Universidad Industrial de Santander, a cargo del Equipo de Relatoría del proyecto Misión 6.0. En este análisis, se utilizó la base de datos de profesores inscritos en MinCiencias y relacionados en Scopus, junto con diversos factores de impacto obtenidos en *Scientific Journal Ranking* (SJR). El objetivo principal fue recopilar y analizar algunos indicadores relacionados con el eje misional de investigación al interior de la UIS.

Por último, se llevó a cabo la actividad de grupo focal con miembros de comités consultivos, cuyo propósito fue intercambiar opiniones fundamentadas en el estado de los avances, retos y perspectivas de la investigación en la UIS relacionados con cada uno de los focos temáticos del proyecto. Las preguntas orientadoras de la actividad fueron las siguientes:

- ¿Cómo contribuimos actualmente a la solución de problemáticas de la región y en la mejora de nuestros indicadores en los rankings?
- ¿Cuáles áreas de investigación del foco están contribuyendo al desarrollo de la misión institucional y de las necesidades del entorno?, ¿en cuáles somos fuertes?, ¿en cuáles somos débiles?
- ¿En cuáles temas no estamos trabajando y requerimos hacerlo?
- ¿Cómo considera la gestión de la investigación en la UIS?, ¿qué se hace bien, qué se debe mejorar? Considere aspectos administrativos, de infraestructura, recursos, entre otros.

Para finalizar, se invitó al grupo de participantes a compartir su opinión al respecto para discutirla y consignarla en el registro de la actividad.



Representantes de las vicerrectorías de investigación de la UNAL, la UdeA y la UIS en el panel titulado “Investigación en universidades públicas ¿cómo estamos?: diagnóstico para los retos de investigación”.



Profesor Arnold Romero en presentación de los indicadores para el diagnóstico del estado de la investigación en la UIS.



Profesora Johana Rueda en actividad de grupo focal.

Primer taller con comités consultivos: diagnóstico de investigación

El primer taller con comités consultivos tuvo como objetivo reconocer el nivel de avance en cuanto a investigación en la Universidad Industrial de Santander y cómo contribuir a su fortalecimiento. Se realizó a través de la identificación de fortalezas y debilidades en áreas estratégicas de la universidad, que contribuyan a las necesidades institucionales y del entorno específicamente de la gestión de la investigación en la UIS.

Los asistentes se reunieron por focos temáticos y, a través de preguntas orientadoras, se llevó a cabo la discusión. Luego, cada grupo elaboró una matriz DOFA sobre el estado de la investigación de la UIS con relación a su foco. Las preguntas orientadoras de este análisis fueron las siguientes:

- ¿Cómo contribuimos actualmente a la solución de problemáticas de la región y en la mejora de nuestros indicadores en los rankings?
- ¿Cuáles áreas de investigación del foco están contribuyendo al desarrollo de la misión institucional y de las necesidades del entorno?, ¿en cuáles somos fuertes?, ¿en cuáles somos débiles?
- ¿En cuáles temas no estamos trabajando y requerimos hacerlo?
- ¿Cómo considera la gestión de la investigación en la UIS?, ¿qué se hace bien, qué se debe mejorar? Considere aspectos administrativos, de infraestructura, recursos, entre otros.

Para finalizar, los coordinadores de cada comité consultivo expusieron en plenaria las conclusiones de cada foco.



Miembros de comités consultivos reunidos por focos en la realización del primer taller con comités consultivos.

Segunda etapa del proyecto

Actividad con comunidad UIS y sector productivo/sociedad civil de Bucaramanga

La segunda actividad con comunidad se dividió en dos momentos claves. Inicialmente, se desarrollaron 15 conferencias alternas ofrecidas por expertos internacionales y nacionales. Las temáticas se enfocaron en los desafíos de investigación en universidades, integridad científica, transición energética, apropiación social del conocimiento (de ahora en adelante ASC), participación de la universidad en la salud global, retos de investigación en prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades, Industria 4.0, ciencias del espacio, sistemas alimentarios, entre otros.

Luego, se llevó a cabo una presentación de pósters. Se invitó a participar a los 105 grupos de investigación reconocidos por la universidad. El objetivo fue visibilizar las áreas temáticas en las cuales investigan los grupos y plantear los potenciales retos de investigación que podrían ser abordados desde los grupos de investigación. Cada grupo de investigación participante (n=48) elaboró un póster en el cual se daba respuesta a los siguientes aspectos:

- Escoja una temática general dentro de las siguientes opciones (se aclara que estas temáticas no son los retos): biodiversidad, bioeconomía, cambio climático, ciencias del espacio, ciencias de la tierra, economía creativa, ecosistemas, educación y desarrollo humano, energía sostenible, equidad, hambre cero, producción sostenible y competitiva, recurso hídrico, salud y bienestar social, soberanía alimentaria, tecnologías de la información y comunicación, transición energética, violencia y paz.
- ¿En cuál aspecto de la temática general, anteriormente elegida, su grupo de investigación podría contribuir en un futuro reto institucional?
- ¿Por qué esta temática podría ser parte de un reto institucional?
- Describa de manera detallada los elementos que justifiquen la experticia del grupo de investigación. Incluya en su justificación elementos relacionados con: proyectos de investigación o de extensión, publicaciones, equipos e infraestructura, talento humano (para el póster se pueden incluir figuras y tablas).
- ¿De qué manera el trabajo del grupo de investigación ha impactado a su entorno con la temática planteada? (para el póster se pueden incluir figuras y tablas).
- ¿Cuáles grupos de investigación de la UIS podrían complementar el trabajo y contribuir a esta temática?

Durante el desarrollo de la actividad los representantes de los grupos de investigación hicieron una exposición a los asistentes, de manera tal que se dio la oportunidad para reconocerse entre sí y compartir temáticas, experiencias, líneas y proyectos de investigación en las que trabaja cada grupo de investigación.



Dr. Edgar Castillo y Sonia Ruth Rincón en el desarrollo de sus conferencias el día 11 de agosto del 2023.



Profesores UIS participando de la jornada de presentación de póster sobre temáticas de investigación el día 11 de agosto del 2023.

Segundo taller con comités consultivos: priorización de retos de investigación

El segundo taller con comités consultivos tuvo como objetivo priorizar los retos de investigación que la Universidad Industrial de Santander asumirá en el horizonte 2023-2030, desde una perspectiva transdisciplinaria y vinculada a las necesidades del entorno.

Para el desarrollo del taller se entregó, a los miembros de cada comité consultivo, una lista numerada de problemáticas relacionadas con futuros retos de investigación. Ese listado fue identificado y agrupado por el Equipo de Relatoría, a partir de datos obtenidos de todos los focos durante el primer taller de comités consultivos, de documentos nacionales y regionales relacionados con la investigación por misiones como Misión de sabios (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020), Santander territorio de oportunidades-aporte al Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026, Santander (Vicerrectoría de Investigación y Extensión-UIS, 2021) y los resultados del taller de política de regionalización del IPRED-UIS. Cada miembro del comité consultivo realizó una lectura individual y completa de las problemáticas y tuvo la oportunidad de incluir otras dificultades a partir de las lecturas sugeridas o de su

experiencia. Posteriormente, se propusieron diferentes categorías a las que se les asignaron nombres preliminares (palabras claves) en donde se agruparon y ubicaron las problemáticas (se sugirieron 3 categorías, no más de 5 categorías) y se debió tener en cuenta que estas categorías podían convertirse en los potenciales retos. Una vez realizada la clasificación de problemáticas, el comité redactó el nombre de un posible reto por cada categoría (conjunto de problemáticas) según la estructura propuesta por Mazzucato (2022), donde todo reto parte de una necesidad, problemática u oportunidad. El reto no debía referirse a una solución, por el contrario, debía permitir plantear varias alternativas. La estructura de la redacción del mismo se definió como: verbo + complemento + contexto.

En una matriz de valoración de retos se consignaron los retos definidos anteriormente y, conociendo las problemáticas asociadas en cada uno de ellos, se realizó una valoración donde cada miembro del comité evaluó el grado de cumplimiento de cada uno de los enunciados propuestos con respecto al reto a través de un formulario de Google. A partir de los resultados obtenidos se realizó una discusión sobre el nivel de cumplimiento de cada uno de los enunciados para cada reto establecido, con el fin de llegar a acuerdos sobre dicho nivel de cumplimiento, tomando nota de la justificación. A los retos priorizados, se redactaron los elementos de justificación necesarios (¿dónde?, ¿cuándo?, ¿cómo?, ¿por qué?, ¿quiénes?, ¿qué condiciones se deben cumplir para que se pueda dar?, ¿alcance?)

Como resumen del segundo taller con los comités se obtuvieron 12 posibles retos, los cuales fueron organizados por el Equipo de Relatoría en 3 dimensiones o componentes: social, productivo y naturaleza. Se identificó que, del total de problemáticas analizadas, el 89,7% de ellas fueron incluidas en, por lo menos, 4 de los retos priorizados por los focos.

Con estos insumos se realizaron 3 reuniones con los coordinadores de comités consultivos en las que se analizó la importancia del reto para la región y el papel que tendría la UIS en el abordaje de este reto complejo de investigación. Adicionalmente, mediante lluvia de ideas se acordaron los elementos y las temáticas que podría o debería abordar el reto. Después, por consenso, se definió un reto preliminar a partir del que se propusieron 5 agendas que tienen como fin apoyar el cumplimiento del mismo.

Una vez con el reto propuesto, se realizó un trabajo similar para seleccionar y redactar las diferentes agendas de investigación, las cuales presentaron diversas temáticas y tienen como fin apoyar, también, el cumplimiento del reto.



Miembros de comités consultivos reunidos por focos en la realización del segundo taller con comités consultivos.

Tercera etapa

Actividad con comunidad UIS, sector productivo, entes gubernamentales y sociedad civil en las sedes regionales

La tercera actividad con comunidad se basó en la realización de un taller en cada una de las sedes regionales (Barbosa, Barrancabermeja, Málaga y Socorro). Tuvo como objetivo presentar el reto y las agendas de investigación preliminares propuestas, además de proponer estrategias de participación en torno al reto de investigación que la Universidad Industrial de Santander asumirá al 2030, con la participación de las comunidades en las regiones, teniendo en cuenta el contexto y las necesidades del entorno. En el taller participaron miembros de la sociedad civil, entes gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, líderes sociales, empresarios y entes educativos de cada territorio.

El taller se desarrolló a través de la conformación de grupos focales donde se hizo un análisis a través de las siguientes preguntas orientadoras:

- ¿Cuáles aspectos se deben adicionar en la definición del reto de investigación para aumentar el impacto en su región?
- ¿Cómo podría vincularse su organización/comunidad colaborativamente en el desarrollo de la investigación con la UIS en esta temática? Si ya han tenido experiencias anteriores en este sentido (con la UIS u otra universidad), comente qué funcionó y qué se puede mejorar.
- ¿Cómo garantizar el uso y permanencia en el tiempo de los resultados de investigación en su organización/comunidad? Si ya han tenido experiencias anteriores en este sentido (con la UIS u otra universidad), comente qué funcionó y qué se puede mejorar.

Por último, a manera de plenaria, a un participante de cada grupo se le solicitó compartir sus principales conclusiones respecto a las preguntas trabajadas.



Sede Barrancabermeja

Sede Málaga



Sede Barbosa

Sede Socorro

Participaciones de los encuentros con la comunidad en las sedes regionales de la UIS.

Tercer taller de comités consultivos: planteamiento de estrategias para afrontar el reto

El último taller con comités consultivos tuvo dos objetivos principalmente. Por un lado, validar en plenaria la propuesta de reto de investigación UIS y las agendas de investigación. Por el otro, proponer estrategias a considerar para afrontar el reto de investigación.

Para el desarrollo del taller se dividieron en grupos por foco temático donde inicialmente se les compartió a los miembros de los comités consultivos las propuestas de reto y de agendas de investigación trabajadas con sus respectivas descripciones. Los participantes hicieron lectura del documento y, a partir de la pregunta orientadora: *¿cuáles aspectos se deben adicionar en la definición del reto de investigación y las agendas de investigación?*, compartieron, mediante lluvia de ideas, las observaciones y sugerencias. Luego, se buscó que los miembros del grupo propusieran recomendaciones para tener en cuenta a la hora de establecer las futuras convocatorias para los proyectos de investigación y presentaron estrategias de seguimiento y evaluación. Es de resaltar que en todo este proceso se invitó a los miembros participantes a recordar los principios establecidos para Misión 6.0, los cuales son: interdisciplinariedad, transversalidad, con enfoque territorial, con enfoque diferencial, con apropiación social.

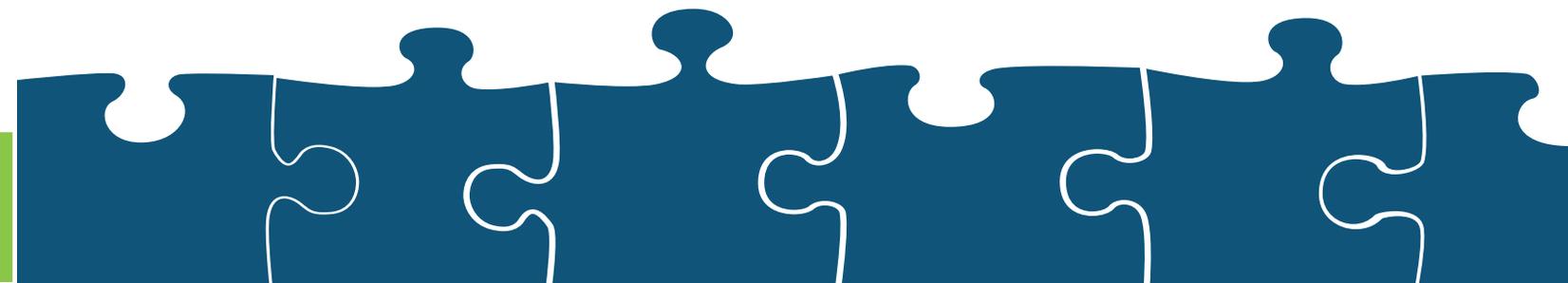
El segundo objetivo del taller buscó plantear las estrategias para afrontar el reto institucional y sus agendas de investigación a través de los cuatro componentes descritos en el Modelo de Gestión Institucional de la Investigación y la Innovación en Instituciones de Educación Superior de América Latina (MIMIR, 2022), estos son: componente estratégico, de ejecución, relacional y administrativo. En primer lugar, el coordinador de cada foco hizo una explicación de la definición de cada uno de los cuatro componentes descritos del MIMIR. En segundo lugar, al interior de cada comité consultivo, los asistentes se organizaron en pequeños grupos (dependiendo del número de asistentes por foco). A cada grupo se le entregó el listado DOFA general (resultado del taller con comité consultivo I) que debían leer y plantear estrategias para cada componente. Una vez finalizó el trabajo en equipo, mediante lluvia de ideas, se socializaron y registraron las estrategias establecidas por los participantes.



Miembros de comités consultivos reunidos por focos en la realización del tercer taller con comités con comités consultivos.



Capítulo 2.
DIAGNÓSTICO DE
INVESTIGACIÓN UIS





Antecedentes

La Vicerrectoría de Investigación y Extensión fue creada mediante el Acuerdo 073 de 2005, con la función principal de impulsar el desarrollo de las políticas, la gestión, el seguimiento y la regulación de la investigación en la UIS. Seis años después de la creación de la Vicerrectoría, con el Acuerdo 043 de 2011, se formuló el Estatuto de Investigación, herramienta que ha permitido a la universidad armonizar el desarrollo de las actividades de investigación. De forma posterior, se inició el Parque Tecnológico Guatiguará (PTG), idea gestada años atrás y que comenzó a materializarse con la construcción del Edificio de Investigación (EDI). Asimismo, se formuló el Plan Maestro del Parque Tecnológico Guatiguará, realizado en colaboración con diversos actores, entre ellos, la Agencia de Cooperación Internacional de Corea (KOIKA). En el plan se diseñaron las estrategias y las acciones específicas para la consolidación del PTG.

De forma complementaria, el Plan de Desarrollo Institucional (PDI), aprobado en 2019, establece como un objetivo estratégico a 2030 la consolidación de una investigación con impacto social y que posicione a la UIS como una de las mejores universidades del país. En el 2020 se formuló la Política de Investigación, en la que se destacan dos elementos fundamentales: la autonomía creativa para los investigadores y el impacto social de la investigación. Es decir, los investigadores pueden investigar sobre los temas de su interés, sin omitir que sus preocupaciones científicas y académicas deben estar en relación con las necesidades e intereses generales; se trata de una investigación con autonomía y en diálogo con la sociedad en la que se inserta.

Otro antecedente de este diagnóstico es el Plan de gestión rectoral *Saber para crecer en comunidad* (2022-2025) (Porrás Díaz, H, 2022), en el que la investigación de la UIS será de impacto y con enfoque regional. Señala también la necesidad de optimizar y usar estratégicamente los recursos de investigación. En este contexto, en el año 2023 surgió el proyecto Misión 6.0, cuyo objetivo principal fue identificar y priorizar los retos institucionales de investigación y las estrategias para enfrentarlos. En el marco de este proyecto se elaboró el diagnóstico que se presenta a continuación.

El diagnóstico de la investigación en la Universidad Industrial de Santander se dividió en dos grandes momentos: el primero, de carácter cuantitativo, en el que se expusieron datos de los investigadores, sus publicaciones, los grupos de investigación, las clasificaciones en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, la financiación interna y externa de proyectos de investigación y la posición de la universidad en *rankings* internacionales. El segundo momento correspondió a un análisis cualitativo, realizado por la comunidad de investigadores en relación con el impacto de la investigación que se adelanta en la UIS, las relaciones con el entorno, las necesidades y la gestión de este eje misional en la universidad.

Análisis cuantitativo

Infraestructura para la investigación

La universidad concentra sus laboratorios y centros de investigación en tres lugares del área metropolitana de Bucaramanga: el Parque Tecnológico Guatiguará, el nuevo edificio de investigación de Ciencias y la Facultad de Salud.

Tabla 2. Infraestructura para la investigación

Edificación	Laboratorios	Área	Recursos invertidos
Edificio de investigaciones PTG	36 laboratorios 7 laboratorios centrales	4 pisos. 7.500 m ²	17 mil millones en infraestructura (2012) + 15 mil millones en equipos robustos
Nuevo edificio de Investigación en Ciencias	24 laboratorios	9 pisos 7.556 m ²	39 mil millones en infraestructura aprox. (2022) + 11 mil millones en dotación aprox.
Próximo edificio de la Facultad de Salud	53 laboratorios	5 pisos 30.000 m ² aprox.	125 mil millones aprox. (2022)

División de Planta Física UIS, 2023.

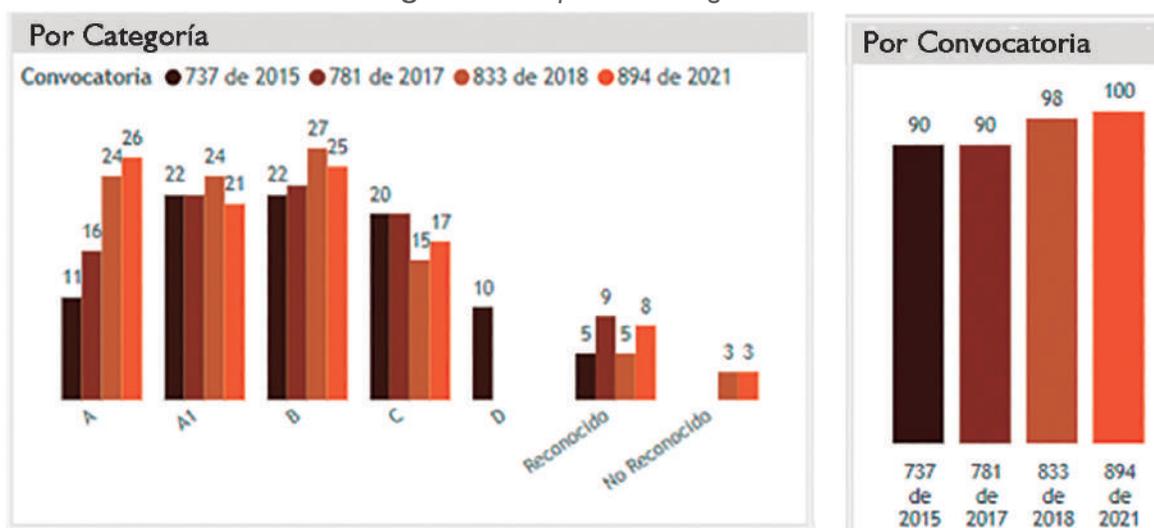
De forma adicional, en la universidad existen otros espacios para el desarrollo de la investigación como el Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinas Tropicales (CENIVAM) y las instalaciones iniciales del Parque Tecnológico de Guatiguará. También se cuenta con equipos tecnológicos importantes como el de resonancia magnética nuclear, MALDI-TOF, difracción de rayos X, espectrómetro de masas, el laboratorio de óptica, entre otros. Este panorama explicita que, en lo referente a equipos y áreas destinadas para la investigación, la UIS tiene una fortaleza significativa que debe ser actualizada y renovada de forma permanente. A pesar de lo anterior, es preciso anotar que la universidad carece de un inventario detallado que describa el estado actual de los equipos, su nivel de utilización, el costo periódico de mantenimiento y los servicios prestados; esta información es una tarea pendiente dentro del proceso de priorización y optimización de los recursos de investigación.

Clasificación de grupos e investigadores

En la última convocatoria del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación para grupos de investigación (894 de 2021), la Universidad Industrial de Santander presentó 100 grupos de investigación, de los cuales el 72% fue clasificado en categorías A1, A y B, y cerca del 50% se encuentra en las categorías A1 y A. Es decir, la mayor parte de los grupos de la universidad genera nuevo conocimiento y forma talento humano de alto nivel.

Los grupos de investigación de la UIS se pueden clasificar en tres tipos: el primero, constituido por cerca del 10% del total de colectivos de investigación de la institución, corresponde a diez grupos consolidados y de gran trayectoria, que en las últimas cuatro convocatorias se han mantenido en la categoría A1. A este primer tipo se suman 23 grupos de investigación que se han movido entre las categorías A1 y A. El segundo tipo, representado por aproximadamente el 20% del total, incluye 19 grupos de investigación con un avance constante y en ascenso en las clasificaciones de las últimas convocatorias.

Figura 10. Grupos de investigación UIS



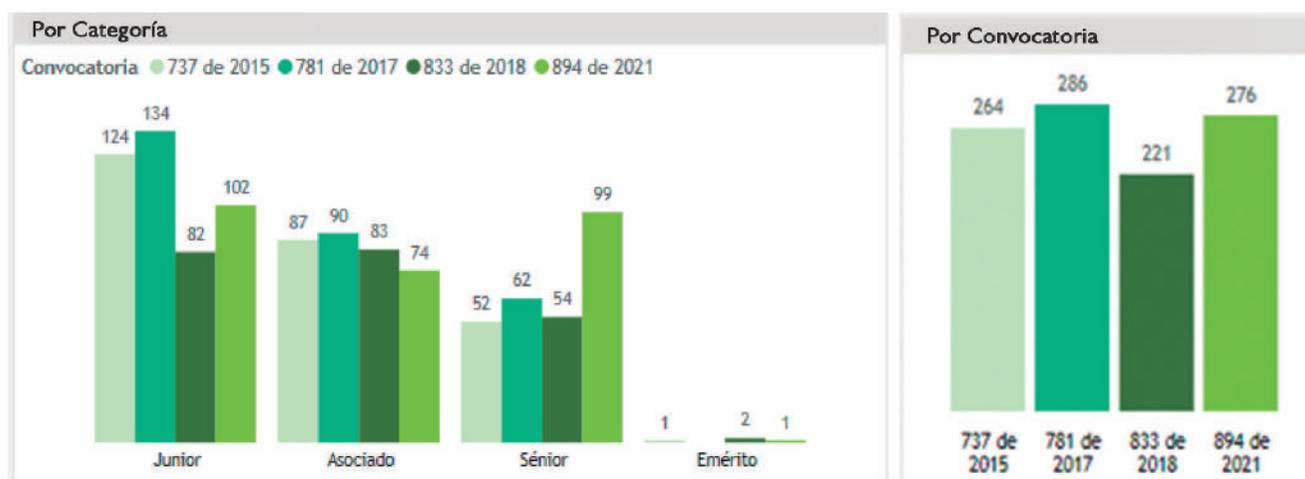
Unidad de Información y Análisis Estadístico - UIS, 2023.

El tercer tipo corresponde a los grupos de investigación que se mantienen en las categorías B, C y D sin cambios sustanciales. Preocupa que, en las dos últimas convocatorias del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 3 grupos no han logrado ser clasificados en ninguna de las categorías, otros no avanzaron o no se han mantenido en el tiempo, incluso, obtuvieron resultados peores. Ante esto, surgen algunas preguntas: ¿estos grupos de investigación merecen algún tipo de reestructuración?, ¿son grupos pertinentes o la universidad no debería avalarlos?, ¿cuáles son las causas de su estancamiento? Resolver estas preguntas es una tarea pendiente para la universidad con el liderazgo de la VIE.

Aunque el crecimiento ha sido lento, es importante destacar que en los últimos ocho años se ha aumentado el número de grupos de investigación de la universidad. En la actualidad existen 97 grupos de investigación reconocidos por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en la convocatoria 894 de 2021, que evidencia un incremento de 7 colectivos desde la convocatoria 737 de 2015.

En relación con los profesores, 276 fueron reconocidos y categorizados como investigadores en la convocatoria de 2021 de Minciencias, de los cuales 174 fueron clasificados en las categorías asociado, senior o emérito, lo que representa el 63% de los investigadores de la universidad, aproximadamente. Además, el 36% de los investigadores UIS fueron clasificados en las categorías más altas, 99 investigadores senior y un emérito. En comparación con la convocatoria anterior hubo un incremento sustancial, de 54 profesores senior en 2018 se pasó a 99 en 2021. Estos datos ratifican que los profesores investigadores reconocidos por Minciencias pretenden que sus trabajos contribuyan a la formación del talento humano, a la generación de nuevo conocimiento y a la apropiación social del mismo. Vale la pena resaltar que es la primera vez que la universidad tiene un investigador emérito en plena actividad académica, el profesor José Antonio Henao Martínez de la escuela de Química. En oportunidades anteriores, la UIS había tenido investigadores eméritos, pero su reconocimiento se daba cuando ya se encontraban en su periodo de jubilación o retiro.

Figura 11. Investigadores UIS



Unidad de Información y Análisis Estadístico - UIS, 2023.

Resulta preocupante que, de los 527 profesores de carrera con los que la UIS contaba en 2021 (UIS en cifras 2021), solo el 52% fue categorizado en la convocatoria del 2021. Es posible que lo anterior haya sido el resultado de la no obligatoriedad de incluir el eje misional de investigación dentro de las actividades académicas del profesorado. En este sentido, también se identifica que en algunas unidades académicas de la universidad existen dificultades para la articulación de la investigación, debido a la falta de actividades académicas que promuevan la investigación o por la carencia de posgrados de investigación en áreas disciplinares específicas.

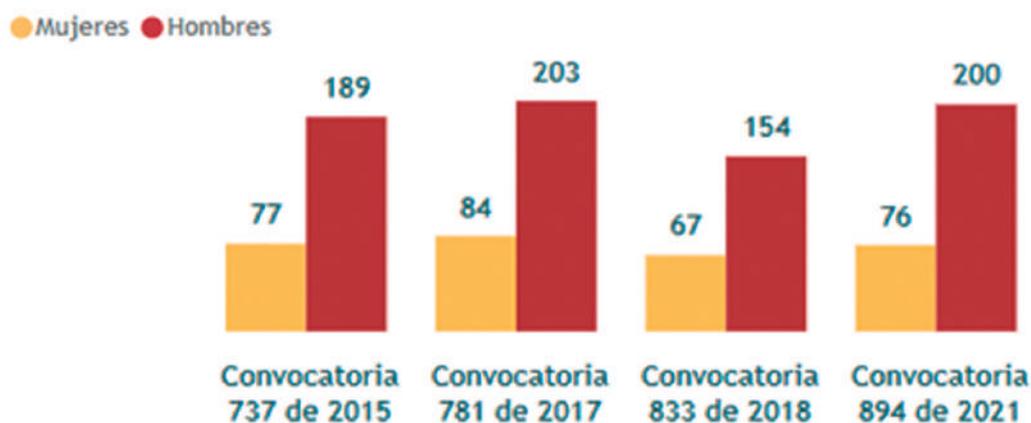
Por otra parte, el análisis permitió identificar las disparidades de género en el profesorado de la UIS. Así, de la totalidad de profesores de carrera, solo el 29% corresponde a mujeres, frente al 71% de hombres. Este desequilibrio, según los datos disponibles, no se modifica sustancialmente desde 2015 y se repite en el número de investigadores reconocidos por Minciencias en las últimas cuatro convocatorias de reconocimiento y categorización de investigadores.

Figura 12. Profesores de carrera, 2015 - 2022



Unidad de Información y Análisis Estadístico - UIS, 2022

Figura 13. Investigadores UIS reconocidos por Minciencias, 2015 - 2021



Unidad de Información y Análisis Estadístico - UIS, 2022

Financiación de los proyectos de investigación

En los últimos 10 años han sido financiados 1003 proyectos de investigación, tanto internos como externos, con un monto total de 527.737 millones de pesos. En ese periodo han sido 341 proyectos, con financiación externa equivalente a 409.974 millones de pesos, es decir, recursos provenientes del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ecopetrol, el Sistema General de Regalías, la Gobernación de Santander y algunas entidades internacionales con menor participación. En el 2018 existió un incremento notable en la financiación externa, debido a un convenio marco de cooperación entre Ecopetrol y la universidad.

Figura 14. Financiación de la investigación por año, fuentes externas e internas

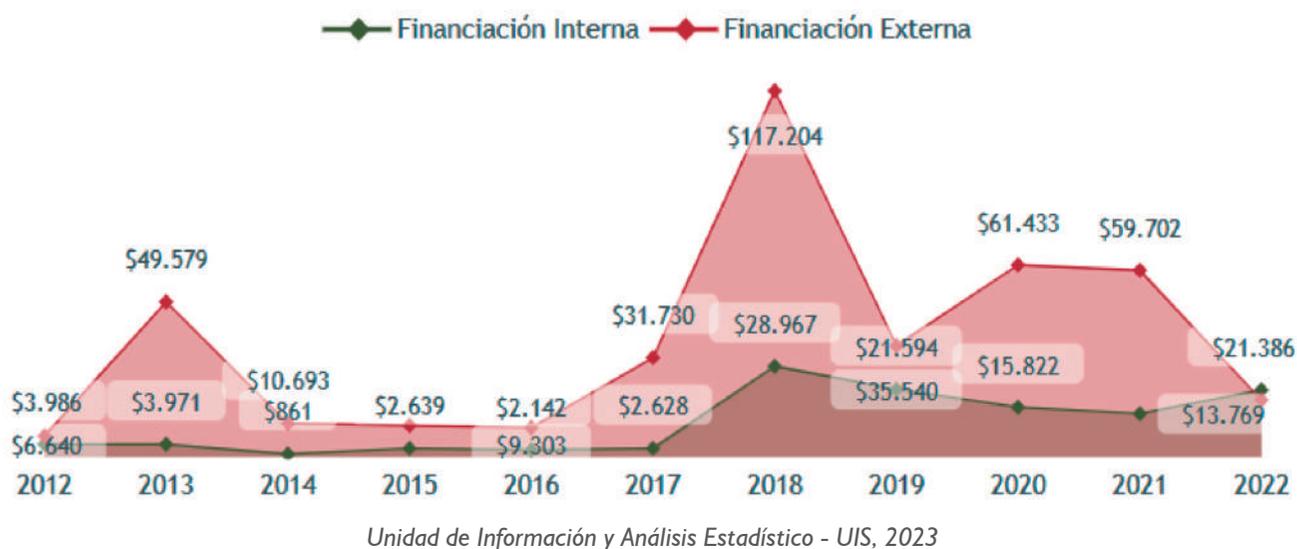


Figura 15. Número de proyectos de investigación por año.

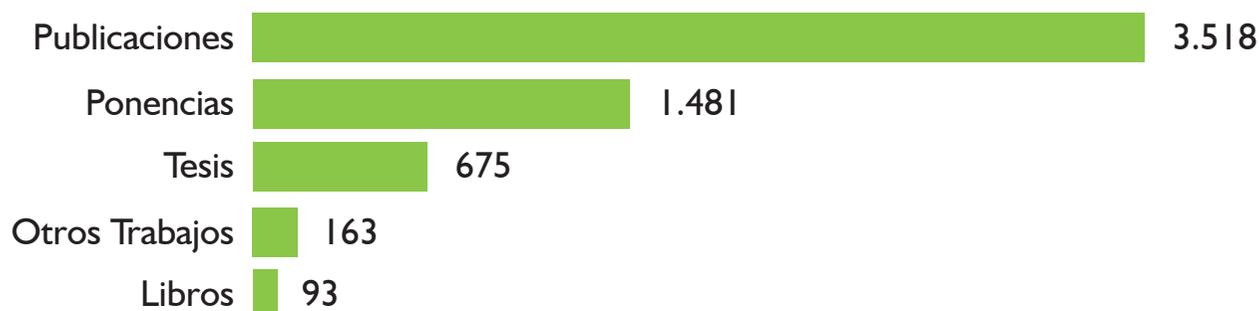


Por su parte, la financiación interna ha correspondido a 662 proyectos equivalentes a 117.763 millones de pesos. Esto evidencia que los recursos de la investigación en la UIS en estos 10 años han provenido, principalmente, de fuentes externas. No obstante, debe señalarse que, en el 2022, por primera vez en los últimos 10 años, los recursos provenientes de la financiación interna (21.386 millones) superaron a la externa (18.166 millones). En el último año hubo un descenso significativo en los recursos provenientes de fuentes externas y se incrementó la financiación interna. Entre el 2021 y el 2022 la financiación externa disminuyó cerca de 38 mil millones de pesos, de forma concomitante, el número de proyectos con financiación externa también decreció, en el último año, la UIS pasó de 41 a 11 proyectos.

Publicaciones Scopus y productos CIARP

Entre el 2015 y el 2021, de 5.906 productos registrados ante el CIARP, 3.240 corresponden a artículos, de los cuales 1.047 han sido publicados en revistas A1 y 731 en revistas A2, es decir, cerca del 30 % de los artículos han sido publicados en las revistas con categorías más altas según Minciencias. En el periodo estudiado y en todas las facultades, el tipo de producto más registrado ante el CIARP es el artículo, en menor cantidad se presentan ponencias, trabajos de grado, libros, patentes, entre otros.

Figura 16. Productos presentados al CIARP, 2015-2022



Unidad de Información y Análisis Estadístico - UIS, 2023.
 En publicaciones se agrupan Artículos, artículos cortos y reportes.
 En tesis de grado se agrupan tesis de doctorado y de grado de maestría

Cuando se toma la base de datos de Scopus como referencia, entre 2012 y 2022, se identifican 247 autores cuya filiación es la Universidad Industrial de Santander, con 2.566 publicaciones en 1.072 revistas; cerca del 40% de esos artículos se encuentran en el cuartil más alto (Q1). estos datos pueden estar infra o sobrevalorados porque no hay una cultura en la universidad que unifique la forma en que se cita a la UIS y tampoco los nombres de los autores. Igualmente, se encuentra que una minoría tienen identificación ORCID que facilitaría la consecución de estos datos. Adicionalmente en estos datos no solo se tiene en cuenta a los profesores investigadores planta si no todo aquel que mencionen como filiación institucional a la uis.

Figura 17. Publicaciones UIS en Scopus, 2012- 2022



Unidad de Información y Análisis Estadístico - UIS, 2023

Sin embargo, aunque hay un incremento en las publicaciones reconocidas por Scopus, hay una disminución en el número de citas de estos trabajos; de 33.777 citas en 2016, se pasó a 1.266 en 2022. En relación con las áreas temáticas de las publicaciones de la UIS en Scopus, se destacan química, física, biología, medicina y ciencias de la computación, tal y como se ilustra en la siguiente imagen.

Figura 18. Relación publicaciones y citas en Scopus, 2012 - 2022

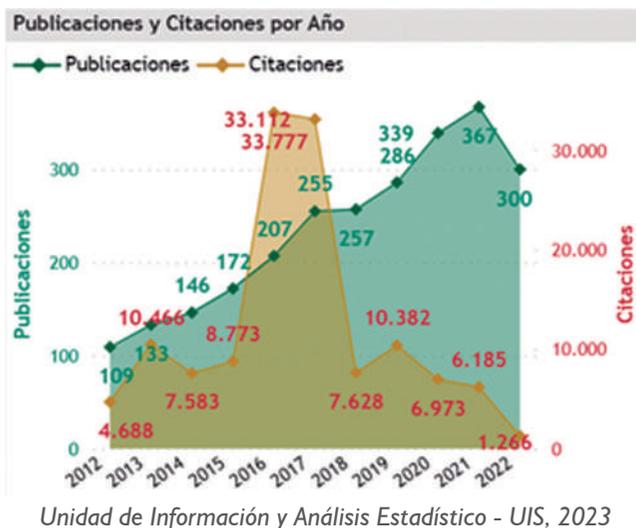
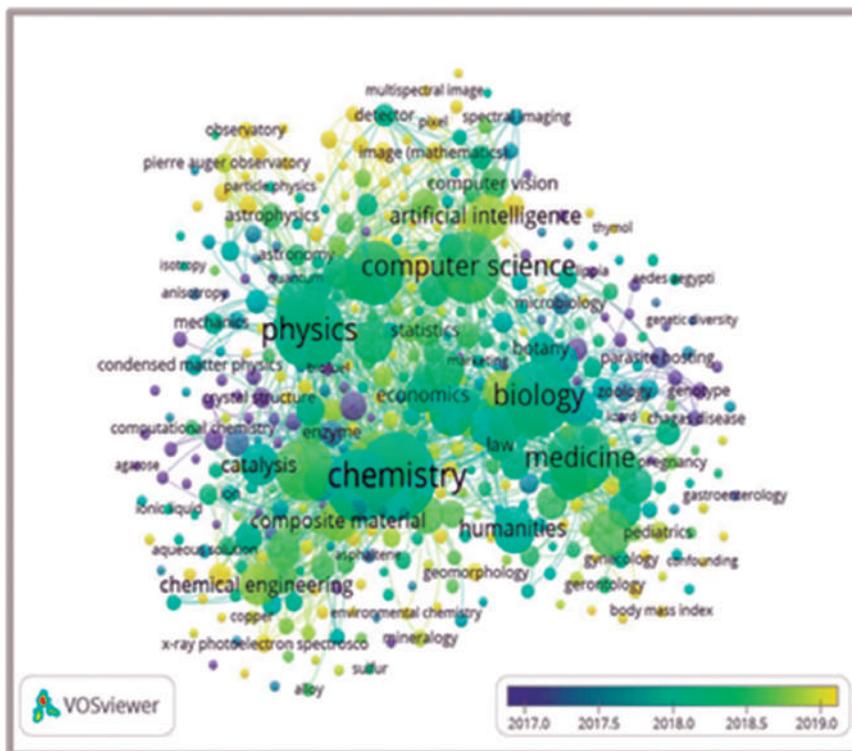


Figura 19. Áreas temáticas de las publicaciones UIS en Scopus, 2012 -2022



Biblioteca UIS, 2023.

Referente a las coautorías es importante mencionar que, después de Colombia, Estados Unidos, España, México, Argentina, el Reino Unido, Venezuela y Brasil son los países de procedencia de los coautores de las publicaciones UIS en Scopus. Por otra parte, las colaboraciones más importantes se han establecido con la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad de Antioquia, la Universidad Santo Tomás y Ecopetrol.

Rankings

Los *rankings* analizados fueron THE y QS. Los indicadores principales de THE se concentran en enseñanza (36%), investigación (34%), citas (20%), perspectiva internacional (7,5%) e ingreso de la industria (2,5%). En el caso del ranking QS, los indicadores medidos son reputación académica (30%), reputación entre empleadores (20%), estudiantes por docentes (10%), redes internacionales (10%), docentes con doctorado (10%), artículos por académico (10%) e impacto web (10%).

La UIS ha venido descendiendo en estas clasificaciones, en QS pasó de un puntaje global de 52,10 en 2018 a 49,20 en 2022, mientras que en THE el descenso fue mayor, pasó de 49,95 en 2018 a 29,79 en 2022. En los dos *rankings* el descenso en la medición referente a las citas ha sido notable, se confirman los datos obtenidos a partir de Scopus: los investigadores UIS escriben más, pero son menos citados.

Figura 20. Calificación UIS en Rankings QS y THE, 2018 - 2022



Unidad de Información y Análisis Estadístico – UIS, 2023

En contraste, según QS, la universidad ha mejorado en los indicadores que miden reputación entre empleadores y docentes con doctorado. Algo similar ocurre con el indicador de THE referente al ingreso de la industria. De igual manera, la posición de la UIS, en comparación con otras universidades, mejoró a nivel latinoamericano en el *ranking* QS, pasó del puesto 78 al 65 en Latinoamérica, pero en el entorno colombiano cayó una posición, del puesto 9 en 2018 al 10 en 2022. En el *ranking* THE la UIS descendió de la posición global 51 - 60 en 2018 a 126 - 150 en 2022.

Para otros análisis o reflexiones, los datos presentados pueden ser consultado en el micrositio Indicadores – Misión 6.0 – UIS

Análisis cualitativo

El impacto de la investigación

El entendimiento sobre lo que es y significa el impacto de la investigación difiere entre los investigadores de las distintas áreas de la universidad. Para algunos ese impacto está referido a la posición de la UIS en el sistema de *rankings* internacionales, la cantidad de artículos científicos publicados, el número de citas que estos reciben y la clasificación de los investigadores realizada por bases de datos como Scopus. Para otros, el impacto hace referencia a la articulación de la investigación con las necesidades del entorno, a la contribución que se hace desde la universidad a la resolución de las problemáticas principales de la región y del país. Las dos perspectivas reconocen la importancia de lograr resultados positivos por parte de la universidad en las distintas formas de entender el impacto.

Por otra parte, de forma tradicional, el ciclo de investigación se ha llevado a cabo a través de la formulación de proyectos, ejecución, producción de resultados y formación de talento humano. No obstante, hay un cambio paulatino de ese modelo, se transita de un impacto de la investigación medido exclusivamente por el número de productos y citas, hacia formas de entender el impacto en relación con las necesidades sociales, ese nuevo modelo está en construcción y aún no es muy claro cómo medirlo. Además, solo es posible pensar e identificar el impacto real de la investigación en la sociedad, en articulación con otras instituciones y dinámicas del sistema, no de forma exclusiva desde la universidad. Así, el logro de este objetivo implica convocar al Estado, el sector productivo, las organizaciones sociales y comunitarias, para un trabajo conjunto con la academia. Si bien es importante reconocer las posibilidades de la universidad para la búsqueda de soluciones a las problemáticas principales de la región, no se pueden omitir sus funciones y limitaciones como institución pública de educación superior y el deber de las otras entidades estatales frente a las necesidades del entorno.

Al respecto, cabe preguntarse, ¿cuál es el objetivo de la investigación? No solo la construcción o producción de conocimiento, también la búsqueda de soluciones a las diversas problemáticas del entorno, aún más cuando buena parte de la financiación es de carácter público. La investigación fundamental y la aplicada no puede pensarse como prácticas inconexas en la universidad, las dos son imprescindibles para la consecución del impacto entendido de manera más amplia que la tradicional. Hoy se espera que los investigadores trabajen no solo de acuerdo con sus intereses y los de sus grupos de investigación, sino también en respuesta a los requerimientos sociales.

La universidad tiene experiencias exitosas de articulación entre la investigación fundamental y la aplicada, y de conexión entre el impacto promovido por los *rankings* y las necesidades sociales. Sin embargo, tales experiencias corresponden a casos aislados, desvinculados de una visión compartida de la investigación. Por lo anterior, es fundamental que se dé a conocer aún más, en los ámbitos externos e internos, lo que hacen los investigadores y sus grupos. De igual forma, es trascendental que este impacto social se conozca, se mida y se armonice con un objetivo institucional común.

Los rankings y las mediciones

Como se pudo observar en los datos cuantitativos, la UIS ha descendido en los *rankings* internacionales, declive acompañado del aumento en la producción de artículos científicos, una reducción del número de citas y un decrecimiento de los recursos de financiación externa para la investigación. Si bien se reconoce que el modelo de medición del impacto de la investigación – basado solo en la posición en los *rankings* – está cambiando, no es menos cierto que estas métricas son importantes porque es la forma actual y usual de medir el impacto de la investigación, además, permite la comparación de la UIS con otras instituciones de educación superior nacionales y extranjeras. Sumado a que un buen posicionamiento en los *rankings* crea oportunidades a estudiantes y egresados, y facilita la gestión de recursos para las investigaciones en el marco de las diversas convocatorias. Algunos investigadores cuestionan que, si bien los indicadores de las clasificaciones se utilizan en los ámbitos nacionales e internacionales, no necesariamente representan la totalidad de la investigación realizada y no dan cuenta de todos los ejes misionales y de los impactos alcanzados.

Frente a los *rankings* y la posición de la UIS, hay opiniones diversas, algunos consideran que el descenso debe ser objeto de reflexión, otros expresan que no existe la obligación de participar en ellos. Los logros de la universidad en estas métricas, en no pocas ocasiones, está escindido de las problemáticas regionales o del entorno, pues desde la lógica de la investigación tradicional, publicar obedece a tendencias temáticas y no principalmente a la solución de problemáticas y necesidades sociales. En ese sentido, se hace evidente lo imperioso que resulta el aumento de las publicaciones sobre soluciones reales de las problemáticas de la sociedad y que las investigaciones con ese enfoque social, no sean casos aislados dentro de la universidad, sino que hagan parte de una política institucional al respecto. Destacarse en los *rankings* no es el objetivo principal, sino una consecuencia de una investigación de calidad que responda a su contexto.

Otro asunto que debe ser discutido de forma amplia en la comunidad investigativa es el de las malas prácticas científicas relacionadas con las publicaciones en revistas depredadoras o de bajo nivel de arbitraje, dentro de la dinámica conocida como “*publish or perish*”. Además, el sistema salarial actual (Decreto 1279 del 2022 del MEN) con reconocimiento pleno en puntos salariales a publicaciones con tres o menos autores no favorece el trabajo colaborativo e interdisciplinar.

En los comités consultivos, los investigadores resaltaron que debe considerarse que varios profesores con alta productividad están en proceso de jubilación o lo hicieron, en consecuencia, se presenta un relevo generacional evidenciado en los *rankings*. Los nuevos investigadores inician sus carreras, lo que conlleva un número reducido de citas y posiciones desfavorables en las diversas clasificaciones de educación superior que consideran ese parámetro.

El impacto social

Es fundamental que el conocimiento tenga un sentido para las personas y las comunidades en las que la universidad desarrolla su misión institucional. Para ello, es necesario que los investigadores, los grupos y la universidad, como un todo, transforme las maneras de identificar y definir las problemáticas o temas de investigación, lo que muchas veces se hace desde la perspectiva exclusiva de los académicos expertos, sin convocatorias a las comunidades, para que las investigaciones respondan a las problemáticas que los

colectivos sociales sienten como propias. Con frecuencia, los problemas definidos desde las universidades no tienen sentido para las comunidades, debido a que no se reconocen sus saberes, ni existen diálogos y construcción colectiva de conocimientos.

Al respecto, las regiones y territorios requieren de una intervención holística y transdisciplinar, petición que viene desde las propias regiones. No solo se trata de buscar respuestas sobre causas y efectos, sino de encontrar explicaciones y soluciones integrales a los desafíos complejos de las sociedades contemporáneas, especialmente, en la región de influencia de la universidad. De forma habitual, se ha seguido la lógica del diagnóstico, elaboración y ejecución de proyectos, práctica a superar con el fin de trascender y construir un propósito común como institución académica. A partir de la diversidad y riqueza de perspectivas y formaciones, los actores de la universidad pueden estimular la interrogación permanente sobre la pertinencia, apropiación e impacto de la ciencia, las artes y la filosofía (investigación, innovación y desarrollo) y permitir la interpelación del territorio para las respuestas. Asimismo, los profesores investigadores y directivos de la universidad tienen el compromiso de promover el debate y los acuerdos en la región, con la participación de las organizaciones sociales, empresariales y los tomadores de decisiones.

Desde las ciencias básicas, las ciencias aplicadas, las artes y la filosofía, la UIS tiene la posibilidad de investigar para lograr un impacto social, que no puede prescindir de la participación comunitaria y el trabajo inter y transdisciplinario. Sin embargo, con frecuencia los problemas son planteados desde un punto de vista disciplinar, lo que impide el diálogo de la ciencia, las artes y la filosofía con los saberes locales, una interlocución necesaria, que no niega lo disciplinar. Para intervenir e impactar socialmente es necesario entender que los problemas son complejos y requieren comunidades de conocimiento multidisciplinarios, que establezcan alianzas con diversos sectores de la sociedad e instituciones del Estado.

La reflexión sobre el impacto social de la investigación se desarrolla en relación con su medición (indicadores), las relaciones de la UIS con las sedes regionales, con los diversos actores presentes en el territorio (la comunidad, el sector productivo y otras instituciones del Estado), la apropiación social del conocimiento, la transferencia tecnológica y el nexo de la investigación con la docencia y la extensión.

Indicadores de impacto social de la investigación

Las distintas actividades relacionadas con los ejes misionales de la UIS han tenido influencia e impacto en la región y han contribuido a la solución de diversas problemáticas de las comunidades. Existen casos significativos de articulación y colaboración entre la investigación y la sociedad regional, pero no hay una medición suficiente de esas experiencias, debido a que, hasta el momento, el vínculo citado no ha respondido a una orientación estratégica desde la institución, sino a iniciativas individuales o de los grupos de investigación de manera aislada.

Se requiere que la universidad establezca indicadores para valorar lo que hace en esta dirección, registrar y divulgar los aportes realizados, desde los diferentes grupos de investigación, para la resolución de los desafíos que el contexto demanda. La construcción de indicadores sociales relacionados con el impacto de la investigación es fundamental para el desarrollo de una política de investigación orientada a resolver los grandes retos de la región.

El carácter regional de la UIS

Reflexionar sobre la relación con las sedes y la región es un paso fundamental para direccionar la investigación de la universidad hacia las necesidades del entorno y encontrar soluciones innovadoras a los diversos desafíos del contexto. De acuerdo con la comunidad de investigadores de la UIS y diversos actores regionales, el vínculo entre la sede central, las sedes de Barbosa, Barrancabermeja, Málaga, Socorro y el área de influencia de la UIS, debe repensarse en varios aspectos.

Aunque la UIS es una institución de carácter departamental, su influencia e impacto sobrepasa esos límites. Los municipios en los que se encuentran las sedes responden a dinámicas propias de esos territorios. Por ejemplo, en Barrancabermeja confluyen las problemáticas del Magdalena Medio, que incluye municipios del sur de Bolívar, sur del Cesar y Antioquia; en Barbosa convergen las dinámicas de municipios de Boyacá y Santander; en Málaga concurren Boyacá, Norte de Santander y hasta Arauca.

Hay consenso en que la investigación en la UIS debe asumir y priorizar retos regionales, especialmente, para el desarrollo de proyectos con recursos internos, sin que se inhiban los proyectos orientados a establecer alianzas con otras universidades en zonas distintas del país. No obstante, lo prioritario para la UIS es la región, su compromiso principal es con ella y se debe trabajar con el fin de fortalecer ese carácter de universidad regional. Para ello se requiere mayor articulación con las comunidades y sedes regionales, en esa dirección, el IPRED ya ha avanzado a través de la identificación, de forma participativa, de las necesidades particulares de cada sede, en el marco de la construcción de la política de regionalización.

La cuádruple hélice

La articulación con la sociedad civil, las entidades gubernamentales y el sector productivo es débil y ha dependido de esfuerzos individuales de los investigadores o de algunos directivos, pero no ha sido el resultado de una directriz institucional. Ese vínculo es imprescindible para lograr el impacto que la sociedad exige a la academia y en especial, a las universidades públicas. Impacto que puede traducirse en crecimiento y desarrollo del sector productivo, el bienestar social, la conservación y aprovechamiento de la diversidad natural.

La universidad carece de una unidad institucional (formalizada) que propicie la interlocución - conexión con las entidades públicas, el sector productivo, las organizaciones sociales y comunitarias, desde la cual se diseñe, formule, desarrolle y haga el seguimiento a los proyectos de investigación de manera conjunta con los actores de la hélice. La universidad podría crear una ruta o punto de llegada que facilite su conexión con la comunidad.

El diálogo con el sector empresarial debe fortalecerse desde los *clústeres*, la Oficina de Transferencia de los Resultados de Investigación - OTRI, las agendas de competitividad o las Cámaras de Comercio. La brecha y desconexión actual entre la empresa y la universidad es enorme, la academia tiene el reto de crear puentes de comunicación, redes de trabajo colaborativo y de apoyo cooperativo. Actualmente, existen dificultades para establecer vínculos, por ejemplo, convenios entre universidad y empresa, pues las universidades no promocionan sus servicios ni los resultados de sus investigaciones, los empresarios manifiestan que no se responde a sus demandas y hay desconfianza mutua.

De acuerdo con los datos presentados, se observa que la financiación externa de proyectos de investigación ha disminuido. Al respecto, se destaca que según el Observatorio de Ciencia, Tecnología e Investigación (OCyT, 2021), cerca del 49% de los recursos de financiación de las Actividades en Ciencia, Tecnología e Investigación (ACTI), así como las de Innovación y Desarrollo (I+D), proviene del sector privado, evidenciando que existe un falso supuesto sobre la no inversión de las empresas en estas áreas. Existen recursos, dispuestos por algunas organizaciones, para el desarrollo de investigación, sin embargo, falta fortalecer esos vínculos con el fin de trabajar en conjunto y construir objetivos comunes para lograr mayor articulación y aportes a la resolución de problemáticas regionales. Por otra parte, las ONG canalizan recursos que, generalmente, se dirigen hacia lo social, lo que puede ser clave en el desarrollo de proyectos de investigación - extensión dirigidos a las comunidades.

Desde la universidad se ha aportado al diagnóstico y se ha entendido que es necesario incluir a las comunidades para conocer y solucionar las problemáticas departamentales, regionales y nacionales, pero no hay que limitarse a la voz de una comunidad o sociedad en abstracto. Los colectivos sociales tienen historias, juegos de poder, controles territoriales que, desde la academia, se busca comprender y hacer legibles. Las voces de las comunidades son leídas desde sus contextos, en diálogo, en debate, en reflexión conjunta con el sector productivo y los tomadores de decisión, con el fin de perfilar problemáticas y soluciones posibles. Con lo anterior, desde las universidades se proponen lineamientos de política o se evalúan iniciativas pasadas que han buscado soluciones; en esa lógica se ha podido encontrar productos que impactan los *rankings*.

Las propuestas son construidas desde la academia, algunas veces en articulación con organizaciones sociales y sectores productivos, presentadas a las instancias correspondientes, pero no necesariamente los encargados de las administraciones locales o departamentales las implementan. Por ello, otro objeto de reflexión es la relación con las entidades gubernamentales y los tomadores de decisiones. La universidad propone, pero si desde las autoridades gubernamentales no hay apoyo, esta ausencia de soporte escapa a las capacidades y funciones misionales de la institución.

Desde los grupos de investigación y las unidades académico-administrativas se ha contribuido a la evaluación de políticas públicas y se ha identificado que, en algunos casos, en los procesos de formulación no se incluyeron los indicadores para medir los impactos. Por ello, hay consenso entre los investigadores respecto a la necesidad de aumentar la interacción con los tomadores de decisiones para que la investigación logre sus propósitos sociales.

En la UIS hay ejemplos de proyectos exitosos que se han articulado con las administraciones locales y departamentales. En áreas como la salud se hace evidente la trascendencia del trabajo conjunto y efectivo entre la UIS y otras entidades del Estado. Las instituciones cuentan con datos de diversa índole, pero no facilitan el acceso o no es claro el proceso para acceder a ellos, de ahí que sea imprescindible formar redes colaborativas, pues muchas veces la cooperación interinstitucional es forzosa o solo se logra por medio de contactos individuales, ya sea de los investigadores o los grupos y no responden a una política institucional. La universidad podría tener alianzas para no forzar colaboraciones en las convocatorias o en situaciones de emergencia, como ocurrió en la pasada pandemia.

De hecho, el papel de la universidad en la asesoría y orientación de la política pública se hizo visible en el departamento durante la pandemia, respondiendo a la demanda que el sector gubernamental y la

sociedad hicieron en medio de la crisis, debido a la confianza que la UIS inspira. El vínculo funcionó porque las administraciones municipales y departamentales estaban interesadas y confiaban en el protagonismo que la academia podía tener. Esta situación evidenció la necesidad de que los tomadores de decisiones y las administraciones de las diferentes entidades públicas conozcan las capacidades y la trayectoria de la universidad en temáticas determinadas.

Apropiación social del conocimiento, transferencia tecnológica y ciencia abierta

El concepto de apropiación social del conocimiento (ASC) plantea un debate entre los investigadores. Aunque se relaciona con la transferencia tecnológica, la divulgación científica y/o productos específicos en el marco de las convocatorias, no se limita a esto, incluye discusiones sobre la pretendida centralidad y universalismo de la ciencia, la justicia epistemológica, la democratización de la ciencia, el diálogo de saberes, la interculturalidad, la construcción conjunta de conocimiento y la ciencia como derecho. El liderazgo de la Facultad de Ciencias Humanas, en trabajo conjunto con las demás facultades, es esencial para ampliar y nutrir el debate sobre la ASC.

La universidad tiene potencialidades para asumir la apropiación social del conocimiento que, en ocasiones, se reduce a una transferencia tecnológica incipiente o a productos como ponencias en eventos académicos. También es preciso considerar que en la UIS hay un número creciente de patentes, sin embargo, ninguna está siendo explotada en el comercio. Se cuenta con una oficina de transferencia de conocimiento, pero no con un equipo de profesionales que apoyen y promuevan el fortalecimiento de los productos de desarrollo tecnológico e innovación. Entre los investigadores hay consenso sobre la necesidad de un cambio estructural de la universidad en ese aspecto. Se requiere una unidad equipada y con talento humano idóneo para la gestión de la innovación y la transferencia tecnológica y, desde una perspectiva más amplia, para la apropiación social del conocimiento.

Para muchos investigadores no es claro el camino a seguir para que los resultados de investigación en ciencias básicas se transformen en productos que impacten a la comunidad. La formación y la trayectoria de la mayor parte de los investigadores se centra en la generación de conocimiento y reconocen que hay debilidades en temas como transferencia de conocimiento, spin-off y ciencia abierta; deficiencia que no solo se presenta en la universidad, sino también en el país, pues el uso y aprovechamiento de la ciencia por parte de la sociedad es considerado bajo.

Algunas situaciones dificultan aún más la transferencia, por ejemplo, en el relacionamiento de la UIS con el sector productivo. En las contrapartidas, la universidad termina con mayor peso en la autoría de los resultados, lo que obstaculiza los acuerdos con las empresas. Además, en el entorno institucional hace falta construir una normatividad clara que oriente a los investigadores en los convenios e incluir en los análisis de los resultados de investigación el nivel de maduración alcanzado de acuerdo con los TRL. Hay consenso respecto a que el Parque Tecnológico Guatiguará debe usarse más y mejor para avanzar en esta dirección, de manera conjunta con la formación para el emprendimiento, la divulgación, el fomento de las ciencias y la creación de museos o parques científicos abiertos a la comunidad.

En relación con la publicación de libros, los investigadores señalan que es preciso mejorar la calidad, el proceso y la divulgación desde Ediciones UIS. Asimismo, es necesario facilitar el trámite para publicar con

editoriales diferentes a la universidad, ya que muchas veces los investigadores, por ende la universidad, pierden la posibilidad de publicar con editoriales de mayor prestigio, difusión y circulación. Por otra parte, se sugiere que la universidad negocie con las bases de datos mejores condiciones para que la publicación de artículos de *open access* sea mucho más amplia, debido a las repercusiones positivas en la difusión de la investigación hecha en la UIS.

La investigación y su articulación con la extensión y la docencia

Es fundamental lograr la articulación de la investigación con la docencia y la extensión para el beneficio de la región. Los profesores de carrera están llamados a cumplir simultáneamente con las tres funciones misionales, pero existen dudas sobre si es posible lograr la excelencia en las tres áreas; hay quienes priorizan la docencia, otros optan por la extensión y otros se centran en la investigación. En la actualidad, no existe un reconocimiento por parte de la universidad a los profesores que se desempeñan de forma satisfactoria en los tres ejes misionales, de hecho, no se conoce si existe entre el profesorado alguien que se destaque simultáneamente en la docencia, la extensión y la investigación.

Parte de las dificultades para impactar a las comunidades es la división taxativa entre investigación y **extensión**, lo que es preciso transformar a través de mecanismos que materialicen esa articulación. También la división entre la extensión, como consultoría, y la extensión solidaria dificulta el impacto de la universidad en la región, esta última no cuenta con recursos en el portafolio y suele llevarse a cabo gracias esfuerzos individuales de los profesores. Dado que la extensión solidaria está dirigida al trabajo con poblaciones vulnerables y su meta es eminentemente social, es necesario construir estrategias de articulación, por ejemplo, dirigir parte de los recursos que ingresan a la universidad por extensión al carácter solidario o incluirla dentro de los proyectos de investigación en el rubro correspondiente a la apropiación social del conocimiento.

Los profesores que trabajan con las comunidades, el sector público o con las empresas en proyectos de extensión tienen el conocimiento sobre los requerimientos de la sociedad a la universidad, por ello, es clave que se articulen con los procesos de investigación. Si bien la extensión es fundamental para la universidad y la sociedad en general, esta no puede reemplazar, ni desplazar a la investigación en la búsqueda de soluciones a los problemas de la región y el país, como ha ocurrido en algunas áreas de salud pública.

En relación con la **docencia**, los investigadores reconocen que es el eje principal en una institución de educación superior, con esto en mente, el impacto de la UIS en la región se traduce en la formación del talento humano de alta calidad. Los líderes locales, las organizaciones sociales, los gremios y el sector público reclaman de la UIS programas académicos completos, pertinentes y que respondan a las necesidades territoriales. La investigación formativa y la presencia de la investigación en el currículo son los puentes principales entre la docencia y la investigación, sin embargo, muchas veces las reformas académicas no consideran a los grupos de investigación y los semilleros no son reconocidos dentro de la actividad docente.

La investigación se promueve desde el pregrado y junto a los semilleros, los proyectos de grado son una excelente oportunidad para fomentar el trabajo en equipo, la transdisciplinariedad¹, el emprendimiento

¹ Podrían hacerse entre estudiantes de diferentes carreras

y la búsqueda de soluciones a problemas locales. La investigación nutre el ejercicio de la docencia. Los semilleros, como parte de la investigación formativa, son escenarios para desarrollar competencias, la apropiación de métodos científicos, la escritura de artículos científicos y posibilitan que el aprendizaje sea significativo. A pesar de la importancia de los semilleros, en la UIS no se reconocen dentro de los currículos ni como parte de la actividad docente, es decir, no se asignan Puntos de Actividad Docente (PAD)², hecho que desincentiva su creación y acompañamiento.

Por otra parte, es recomendable que se incluya el emprendimiento en el currículo y para promoverlo se deben abrir espacios en los que los estudiantes interactúen con empresas y puedan pensar en la solución de problemáticas, a partir del trabajo transdisciplinar. Al respecto, cabe preguntarse, ¿la UIS ha formado talento humano suficiente para las tecnologías convergentes, la planeación urbana, transporte y logística o transición energética? Áreas transdisciplinarias de interés global, que pueden impactar la región y el país.

En general, los investigadores consideran necesario revisar el estatuto de investigación, la pertinencia e impacto de las investigaciones, el sistema de asignación de la actividad académica, a través de puntos de actividad docente (PAD) y replantear el tiempo reconocido a los profesores en los proyectos de investigación. Por el privilegio en la contratación de profesores con doctorado, es fundamental que la universidad logre un equilibrio entre la docencia y la investigación.

Gestión de la investigación

En este punto los investigadores reflexionaron sobre la gestión de la investigación y el papel que la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE) desempeña en este eje misional. Las discusiones giraron en torno al reconocimiento de la investigación dentro de la actividad docente, el portafolio de investigación, los equipos de laboratorios, la relación con las sedes regionales, los grupos de investigación, el papel de las Direcciones de Investigación y Extensión de las Facultades (DIEF) y los apoyos administrativos brindados para el desarrollo de los diferentes proyectos.

Reconocimiento de la investigación

Entre los investigadores hay consenso respecto a la necesidad de replantear el estatuto de investigación y el reconocimiento de la investigación en la universidad, a través del sistema de puntos por actividad docente (PAD). El número de horas efectivas que se otorgan para el desarrollo de la investigación es insuficiente, si se considera el proceso y el esfuerzo académico, administrativo y de gestión que implica la elaboración de las propuestas y su ejecución. En la actualidad, se asignan 7 PAD (14 horas) para proyectos de investigación internos y 10 para externos (20 horas), tiempo que debe ser distribuido entre todos los miembros del equipo. En ese sentido, es importante considerar que los proyectos de investigación interna, con la participación de dos profesores de carrera, no son iguales a los proyectos de investigación externa, en los que se requieren más participantes por los alcances y compromisos, por tanto, el número de horas reconocidas en el sistema no coincide en la práctica con el trabajo que implica ese tipo de iniciativas. Esta situación ha conllevado a que muchos investigadores solo apliquen a las convocatorias

² En la UIS se considera que 20 PADs corresponden a la carga completa de un profesor. El estatuto del investigador señala que, de esos PAD, 12 deben corresponder a docencia directa.

internas, con equipos de trabajo reducidos y desarrollo de proyectos con alcances limitados. Lograr el impacto regional que pretende la UIS pasa por un mejor reconocimiento de la actividad investigativa de sus docentes.

La Vicerrectoría de Investigación y Extensión – VIE

La Universidad Industrial de Santander ha podido fortalecer el eje misional de investigación gracias a la decisión de crear la VIE. No obstante, se requiere una reorganización interna para optimizar esfuerzos y orientar esta dependencia hacia la gestión de la investigación y no solo a la administración de recursos. La universidad, a través del liderazgo de la VIE, puede encaminar la investigación hacia un horizonte común que logre impactar de manera efectiva la región y el país. Para ello, es fundamental que la vicerrectoría esté dirigida por docentes investigadores con cualidades académicas excelentes, con la autonomía necesaria para el desempeño de sus funciones y que no dependan de decisiones políticas del momento, en aras de garantizar la continuidad y el seguimiento a la política de investigación. Se requiere el fortalecimiento de las direcciones de investigación y extensión de las facultades (DIEF), con el fin de consolidar su rol de gestoras y promotoras de la investigación al interior de las facultades y en conexión con otras dependencias institucionales.

El portafolio de investigación

Entre el profesorado se valora de forma positiva el portafolio de investigación y el esfuerzo que hace la universidad, a través de este mecanismo, para convocar y financiar la investigación. Se reconoce que es una medida exitosa que promueve la investigación, la movilidad de estudiantes y profesores, y la integración de semilleros. A pesar de ello, es preciso mejorar los estímulos, debido a que el número de requisitos para la participación en proyectos de investigación es muy alto, hecho que repercute en la eliminación de propuestas, no por su calidad, sino por el incumplimiento de algunas formalidades. También es importante incluir en el portafolio la extensión solidaria o que esta se vincule a proyectos de investigación de mayor alcance, es decir, con más financiación y tiempo para la ejecución.

En la actualidad, el portafolio está orientado a financiar un número variado de proyectos que no responde a un horizonte común de la universidad, por ello, *Misión 6.0: Saber para crecer en comunidad* es considerada una oportunidad para fijar un objetivo común, un reto al que apostarle desde la investigación, una posibilidad para buscar el impacto en los territorios de influencia de la universidad. Los recursos internos disponibles para este eje misional son limitados, lo que hace necesario invertirlos en la consecución de un objetivo común y ampliar las fuentes de financiación de la investigación.

Equipos y laboratorios

El Parque Tecnológico Guatiguará (PTG) y, en general, los equipos y laboratorios de la universidad, son parte de las fortalezas con que cuenta la institución para el desarrollo de la investigación. Pero, se hace imprescindible mejorar su gestión, el inventario y el mantenimiento de los mismos. Existen equipos con baja utilización, por lo que se hace necesario un sistema de administración que garantice su buen uso, mantenimiento y actualización. Además, el PTG requiere una representación especial ante la VIE, pues en

la actualidad la figura de coordinador de la sede Guatiguará se ha diluido, al igual que la visión institucional del parque, centrado en la investigación. Muchos investigadores consideran que ha habido un descuido frente al mantenimiento de las instalaciones locativas y los equipos en el PTG.

El mantenimiento insuficiente, la desactualización de los equipos y la falta de personal capacitado para su uso, es una debilidad de la universidad. El programa dedicado al asunto no es suficiente para satisfacer la demanda de los laboratorios e investigadores. En parte esto se debe a que algunos equipos requieren para su mantenimiento recursos importantes, lo que dificulta una distribución equilibrada entre los diferentes laboratorios, además, no se hacen estudios prospectivos y rigurosos por parte de los investigadores o de la VIE, antes de la adquisición de los artefactos tecnológicos, para conocer su pertinencia, viabilidad, beneficios para la universidad y recursos necesarios para su mantenimiento y actualización. De forma similar, algunos laboratorios no cuentan con las certificaciones para la realización de pruebas, programa que requiere ser fortalecido al interior de la universidad.

El sistema actual de adscripción de los equipos al inventario de cada profesor dificulta su uso complementario entre los diferentes grupos de investigación, por ello, se requiere un sistema global de inventarios que permita conocer los diferentes recursos tecnológicos con los que se cuenta y facilite la interacción entre los investigadores. Para algunos, la figura de una unidad de apoyo tecnológico puede ser una solución sostenible, pues permite la venta de servicios a clientes internos (investigadores UIS) y externos (investigadores de otras instituciones), con el fin de optimizar los recursos y el funcionamiento de los equipos.

Los grupos de investigación

En relación con los grupos de investigación, se identificó una falta de reflexión sobre su funcionamiento interno, no hay dinámicas de grupo, ni debates sobre sus líneas temáticas o el trabajo que desarrollan. La mayoría de ellos reduce sus actividades al cumplimiento de la normatividad interna para la consecución del aval institucional. De igual manera, existe un desconocimiento sobre el trabajo que desarrolla cada uno de los colectivos, no se conocen entre ellos, lo que dificulta el trabajo interdisciplinario. Es necesario conocer lo que los investigadores de la UIS hacen, sus líneas de desarrollo y los equipos con los que cuentan, para consolidar grupos y redes de trabajo, optimizar recursos de infraestructura y de laboratorios, lo que puede posibilitar un mayor impacto de la investigación.

La universidad carece de una dependencia o estrategia que fomente el encuentro periódico de la comunidad de investigadores y sus grupos, para promover alianzas y procesos de cooperación entre estos. Se hace necesario contar con espacios de establecimiento de conexiones internas y externas, que permitan consolidar soluciones a las problemáticas de la región, cuya resolución pasa por la investigación inter y transdisciplinaria. La arquitectura administrativa institucional de vieja data, que ancla los grupos de investigación a las escuelas, dificulta el tránsito de la investigación unidisciplinar a la inter y transdisciplinaria. Este aspecto ha de reconsiderarse para facilitar el abordaje holístico de la investigación, que incremente el impacto social.

La reforma del Estatuto de Investigación es una necesidad, en especial, en lo concerniente a la creación de centros de investigación. La normatividad vigente exige que los centros sean creados a partir del asocio de cinco grupos, medida que debería flexibilizarse para posibilitar alianzas a ampliarse con el tiempo. Los centros o figuras similares podrían facilitar no solo el trabajo interdisciplinario, sino también interinstitucional.

De manera adicional, la falta de profesores de carrera en las sedes regionales es una limitante para el desarrollo de la investigación, debido a que la modalidad de contratación como profesor de planta ocasional limita la participación en proyectos de investigación, ya que no permite asumir la dirección de proyectos. De ese modo, la gestión de la investigación y de los grupos está centralizada en Bucaramanga, en contracorriente con la demanda actual de investigación con impacto social y enfoque territorial. Asumir un reto y una misión de investigación para la universidad pasa por resolver esta problemática.

Los apoyos administrativos

Entre la mayoría de los investigadores se reconoce el esfuerzo y el apoyo que los profesionales vinculados a la VIE brindan al desarrollo de la investigación en la universidad. Por otra parte, coinciden en la necesidad impostergable de revisar la reglamentación interna e identificar los obstáculos para la construcción de un nuevo modelo de investigación y educación que se demanda hoy. En la actualidad existen aspectos burocráticos - administrativos que complican la gestión de proyectos y el exceso de trámites aleja a la universidad de la industria y del entorno. Se presenta una percepción generalizada sobre el gran número de trámites, desde esa perspectiva, la universidad es vista por entes externos como una institución con procesos pesados, complejos, tediosos, demorados y con una estructura vertical.

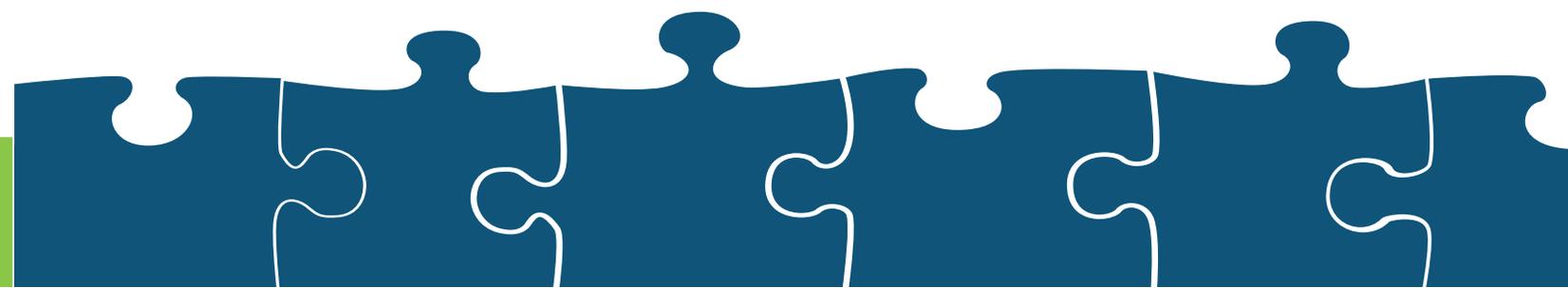
Si bien el apoyo que se brinda desde la VIE es bien valorado entre los investigadores, se considera insuficiente para la formulación y gestión de proyectos, pues actualmente solo se cuenta con un profesional que no logra atender la totalidad de investigadores y grupos. Ante esto, los grupos que cuentan con recursos de proyectos anteriores logran mantener un equipo de trabajo propio. En general, la ampliación del colectivo de trabajo de la VIE se plantea como una necesidad para mejorar los procesos, un grupo de base que incluya como mínimo expertos en Metodología General Ajustada (MGA), transferencia tecnológica, asesoría jurídica y gestión de recursos para la investigación, que facilite la relación con el sector productivo, la comunidad y aliados interinstitucionales y apoye la participación de los grupos en convocatorias diferentes a las tradicionales.

Los investigadores sugieren la revisión de los procesos referentes a la firma de convenios, pues los tiempos institucionales distan de los periodos y programación de organizaciones nacionales e internacionales, lo que arriesga en repetidas veces la posibilidad de trabajo colaborativo con entidades externas. Para la mayoría de los investigadores, el trámite de aval para proyectos internacionales, el exceso de formatos, el rezago tecnológico de las plataformas SIVIE y Putty y las revisiones de la VIE, se convierten en obstáculos para el desarrollo de la investigación. Al respecto, algunos reconocen que la gran cantidad de requerimientos administrativos y procedimientos responde a las exigencias de los organismos de control, a las que la universidad está sujeta por su carácter público.



Capítulo 3.

PRIORIZACIÓN DE RETO Y AGENDAS DE INVESTIGACIÓN





Con base en la información obtenida, organizada y analizada, y como resultado del segundo taller de comités consultivos, en el que se identificaron y priorizaron los retos de investigación a asumir por parte de la Universidad Industrial de Santander, en el periodo 2023-2030, se establecieron hasta tres retos por cada foco temático de investigación: Ciencias de la vida y la salud; Energía sostenible, ciencias básicas y del espacio; Tecnologías convergentes e Industria 4.0; Ciencias sociales, desarrollo humano y cultural con equidad y biotecnología; Medio ambiente, recursos hidrobiológicos y bioeconomía. En total, se identificaron 12 retos derivados del tercer taller consultivo, analizados en varias reuniones por los coordinadores de los comités consultivos, en colaboración con el equipo de relatoría del proyecto Misión 6.0 (ver tabla 3).

Este análisis permitió identificar tres componentes principales en los que se enfocan los retos: el componente social, el de naturaleza y el productivo. La identificación sirvió de base para establecer un único y gran reto de investigación, que la universidad asumiría en la ventana de tiempo definida. Cabe anotar que un reto se definió como “un problema difícil, a la par que importante, y de carácter sistémico, que afecta a toda la sociedad y no tiene una “solución milagrosa” (Mazzucato, M. 2022). También, se destacó enfáticamente que para enfrentar la complejidad de un reto de investigación para una institución como la UIS, se requiere una participación transdisciplinaria, motivo por el cual, se consideró pertinente establecer un reto que permitiera la participación de diferentes disciplinas, en lugar de uno por foco. Con base en ese gran desafío, se definieron cinco agendas de investigación.

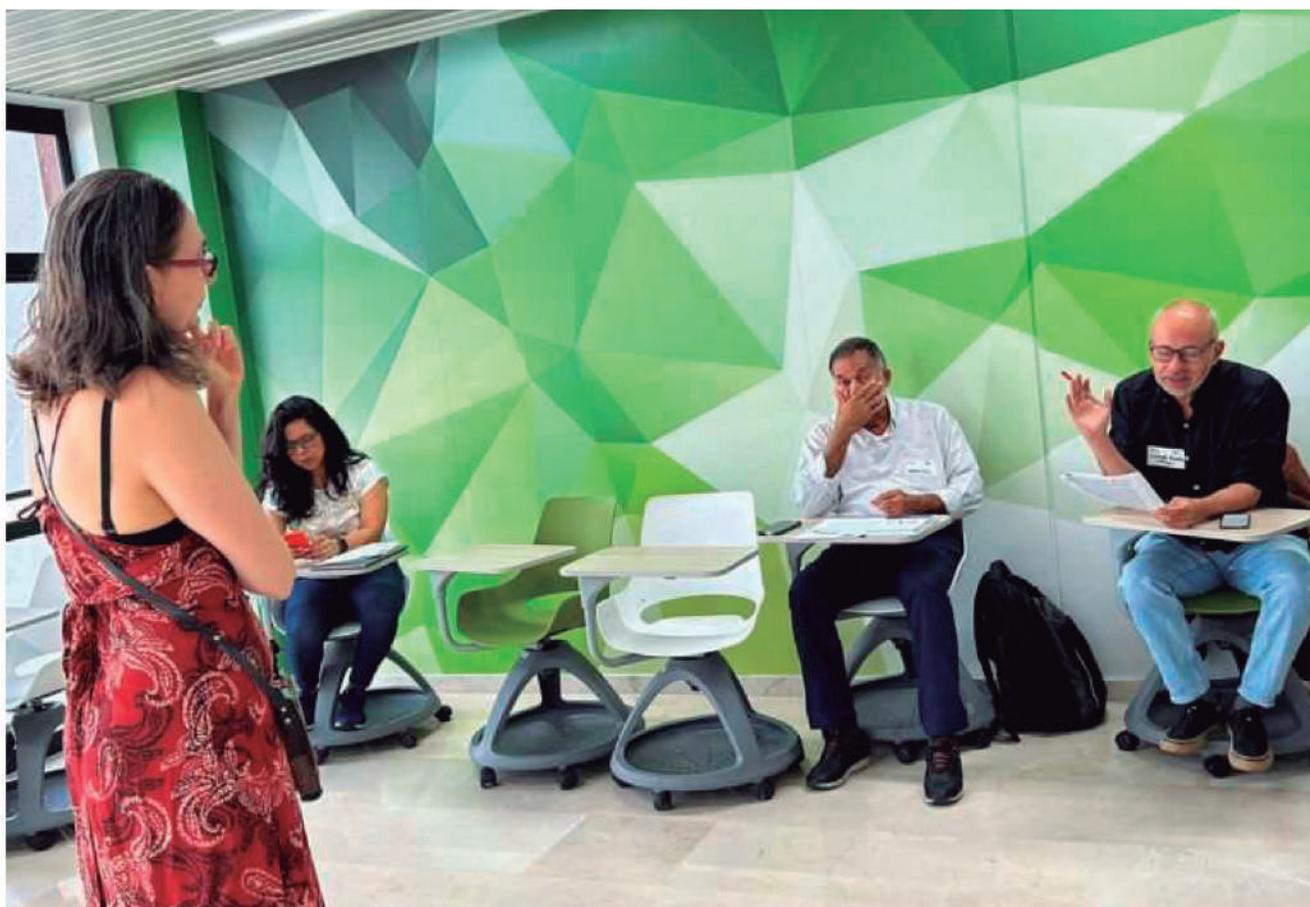


Tabla 3. Componentes identificados por cada uno de los focos

FOCO TEMÁTICO	COMPONENTE SOCIAL	COMPONENTE PRODUCTIVO	COMPONENTE NATURALEZA
Ciencias Sociales, Desarrollo Humano y Cultural con equidad	Promover la calidad de vida y el bienestar a través del fomento de las capacidades individuales y colectivas, la reducción de las desigualdades y la garantía de los DDHH.		Innovar en la gobernanza de los territorios a través de la articulación entre la comunidad, sector productivo e instituciones promoviendo la sostenibilidad de los socioecosistemas.
Biología, Medio ambiente, Recursos Hidrobiológicos y Bioeconomía	Contribuir a la construcción de un marco democrático para la convivencia, el desarrollo sostenible, el bienestar social y el respeto por los derechos humanos.	Promover la diversificación y fortalecimiento sustentable de los sectores productivos estratégicos de la región a través de la Apropiación Social del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación.	Conocer, conservar y aprovechar de manera sostenible y sustentable los recursos naturales y la biodiversidad para el bienestar social regional o nacional.
Tecnologías Convergentes e Industria 4.0	Desarrollar capacidades individuales y colectivas para el mejoramiento del bienestar social en Santander.	Impulsar la transición hacia modelos de negocio e industrias sostenibles en Santander.	
Energía Sostenible	Disminuir las desigualdades sociales para dinamizar el desarrollo humano de la región.	Gestionar eficientemente la energía para el desarrollo sostenible de la región.	Garantizar el suministro de recurso hídrico en los diferentes sectores de la región, preservando la biodiversidad.
Ciencias de la Vida y la Salud	Garantizar la soberanía sanitaria mediante la innovación y el desarrollo tecnológico con un enfoque unificador, integrador y transdisciplinario para lograr una salud óptima para las personas, los animales y los ecosistemas.		
Ciencias Básicas y del Espacio	Diseñar e implementar estrategias para la gestión sostenible de recursos naturales, el desarrollo industrial y la promoción del bienestar social de la región desde las ciencias básicas y del espacio.		

Posteriormente, el reto, las agendas de investigación y las definiciones respectivas, se compartieron, explicaron y analizaron en los encuentros desarrollados en las sedes regionales de la UIS, en Barbosa, Barrancabermeja, Málaga y Socorro, con el propósito de recibir aportes y enriquecerlos, a través de la participación activa de las comunidades asistentes.

El reto y las agendas ajustadas, según las sugerencias y observaciones recibidas de las comunidades en las sedes regionales, se analizaron y discutieron nuevamente en las reuniones con los coordinadores de los comités consultivos, posteriores al tercer taller consultivo. De esta manera, se llegó a establecer el reto y las agendas definitivas del proyecto Misión 6.0, Saber para crecer en comunidad, que se presentan a continuación:

Reto de investigación

**CONTRIBUIR A LA CONSTRUCCIÓN DE UNA REGIÓN SOSTENIBLE,
EN EQUILIBRIO ENTRE LA NATURALEZA, EL SECTOR PRODUCTIVO
Y EL BIENESTAR SOCIAL.**



Descripción del reto de investigación

Como en otras regiones de Colombia, el área de influencia de la Universidad Industrial de Santander presenta brechas en términos de prosperidad económica y bienestar social. En Santander existen disparidades subregionales en el valle del río Magdalena y en la zona andina. El departamento ha mostrado un desarrollo desigual en los últimos 50 años, que ha traído consigo **insostenibilidad e inequidad** en el territorio (Universidad Industrial de Santander, 2021). La insostenibilidad se debe al bajo reconocimiento de la interdependencia humano – naturaleza, que deriva en el uso desproporcionado de **los bienes ecosistémicos** y produce diferentes tipos de conflicto entre el uso y la conservación. El problema de la inequidad es producto de las disparidades en la distribución de la riqueza y las capacidades para atender necesidades básicas, que produce brechas entre lo urbano y lo rural, entre el Área Metropolitana de Bucaramanga y otros municipios de Santander, entre hombres y mujeres. Al analizar el departamento de Santander, 70 de los 87 municipios presentan un índice de pobreza multidimensional, entre 25% y 60% y **valores agregados municipales** por habitante entre 10 y 25 millones por año (Universidad Industrial de Santander, 2021). La situación de las regiones de influencia de las sedes UIS, que incluye municipios limítrofes de los departamentos de Bolívar, Cesar, Boyacá, Arauca y Norte de Santander, es igualmente problemática, agudizada por el aislamiento de sus centros de gobierno departamental, que deriva en olvido o abandono estatal.

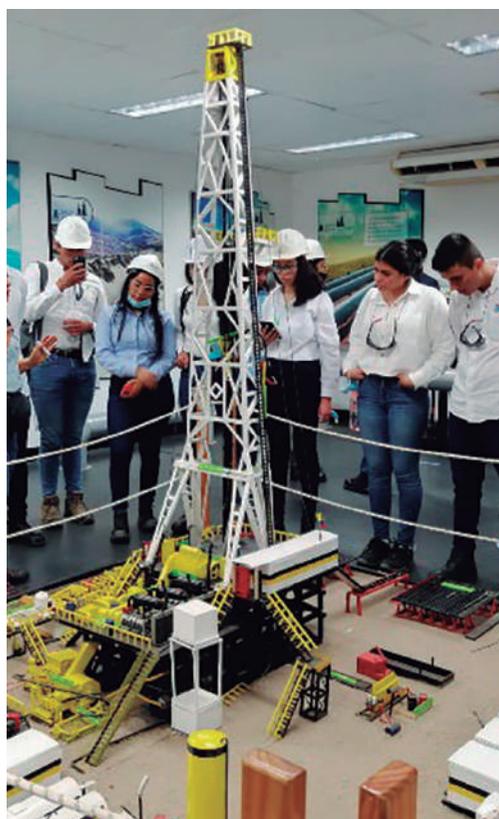


A partir de ese contexto, este gran reto consiste en impulsar, a través de la investigación, desarrollo, **innovación**, emprendimiento (**spin-off**) y educación, el equilibrio entre la naturaleza, el crecimiento del sector productivo y la mejora del bienestar social de la población en la región de influencia de la UIS.

Se entiende por naturaleza el “conjunto de todo lo que existe y que está determinado y armonizado en sus propias leyes” (Real Academia Española, 2023)³, por sector productivo a cualquier organización, con o sin ánimo de lucro, que forma parte del tejido social, independientemente de su tamaño, actividad empresarial, fines comerciales o el país donde se constituyó y por bienestar social al conjunto de factores que se conjugan para que los integrantes de una sociedad puedan satisfacer sus necesidades fundamentales y, en consecuencia, tener niveles óptimos de calidad de vida, expresados en diferentes aspectos de la vida social de la población como el acceso a educación de calidad, a un ambiente sano, a salud, alimentación, vivienda y servicios básicos, redes de información, equidad de género, paz, manifestaciones artísticas, participación política, así como a los bienes de consumo para una vida digna, entre otros. El bienestar social reconoce la autonomía que tienen las personas, familias y comunidades para definir el sentido de la calidad de vida que anhelan y no se reduce de manera alguna a ingresos percibidos per cápita.

Conscientes de la interdependencia que caracteriza la relación entre los tres elementos: naturaleza, sector productivo y bienestar social, se reconoce que cualquier desequilibrio en alguno de ellos representa un riesgo para los otros, por tanto, la noción de equilibrio ha de ser entendida desde la interdependencia que existe entre los tres elementos citados. El equilibrio es esencial para garantizar un desarrollo social, ambiental y económico sostenible, que beneficie tanto a las generaciones actuales como a las futuras, al tiempo, esa armonía preserva los recursos naturales que sustentan ese desarrollo. Este reto requiere que la investigación sea transdisciplinar, con enfoque territorial, enfoque diferencial y de apropiación social del conocimiento (ASC), con liderazgo y participación de las regiones.

³ Debido a la diversidad de significaciones del término “naturaleza” y de otros conceptos afines como medio, ecosistema o ambiente, desarrollados en diferentes campos del conocimiento, se adoptó la definición del diccionario de la Real Academia Española.



El **enfoque transdisciplinar** se refiere a una práctica de investigación basada en la articulación de varias disciplinas y otros saberes en torno a una pregunta específica, cuyo diálogo produce un nuevo conocimiento que surge como resultado de la superación de los límites de las disciplinas involucradas. Inicia desde el diseño mismo de la investigación y precisa de la creación de unas bases epistemológicas y léxicos comunes, desde los cuales se trabaje en conjunto y así, trascender los enfoques monos e interdisciplinarios y tratar el carácter multifactorial de las realidades desde perspectivas complejas. Como el prefijo “trans” indica, se corresponde con lo que está entre, a través de y más allá de las disciplinas, siendo por tanto capaz de generar cuestiones, hipótesis y soluciones imposibles de plantear desde los enfoques tradicionales (Caro et al., 2020). El enfoque transdisciplinar que asume esta propuesta, en consonancia con la ASC, incorpora en el diálogo de saberes, no solamente el saber académico, también el conocimiento no formal (Caro et al., 2020).

El enfoque territorial parte de reconocer la noción del territorio por fuera de las dicotomías naturaleza-cultura y rural-urbano, que desconocen la multiplicidad de interacciones e interdependencias existentes en cada uno de esos binomios (Fernández L et al., 2019). También se orienta a reconocer las particularidades de cada territorio en los procesos de diagnóstico, planificación o implementación de una acción o política pública e implica reconocer los impactos que tiene una acción según las particularidades de cada territorio (Fernández L et al., 2019).

En síntesis, los cuatro elementos siguientes precisan las implicaciones del enfoque territorial: a) La definición del territorio como un espacio geográfico, cultural y socialmente construido y apropiado en las identidades colectivas; b) La valorización de las relaciones rurales-urbanas, con sus interdependencias y articulaciones; c) Las estrategias en cada territorio deben pensarse, construirse y conducirse desde las comunidades, en diálogo e interacción con las dinámicas supraterritoriales existentes; d) La estrategia de cada territorio incluye la construcción de un **actor territorial colectivo**. (Fernández L et al., 2019)

El enfoque diferencial se entiende como una perspectiva de análisis que permite obtener y difundir información sobre grupos poblacionales con características particulares debido a su edad o etapa del ciclo vital, género, orientación sexual, identidad de género, pertenencia étnica, discapacidad, entre otras características, para promover la visibilización de situaciones de vida particulares y brechas existentes, además de guiar la toma de decisiones públicas y privadas (DANE, 2020).

Finalmente, adoptar la apropiación social del conocimiento (ASC) como “**objeto de frontera**” (Daza, 2013) tiene diferentes significaciones, producidas según las posiciones enunciativas, capacidad de relacionamiento con otros y conocimientos previos de los sujetos. Conforme lo establece el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2010), la Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación –ASCTI-, hace referencia a procesos de comprensión de las interrelaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, con énfasis en la participación activa y organizada de grupos sociales que trabajan en ciencia y tecnología, articulación de diferentes actores, empoderamiento de la sociedad civil a partir del conocimiento y trabajo colaborativo.

Agendas de investigación

Descripción de las agendas de investigación

SINERGIAS CAMPO – CIUDAD: CERRANDO BRECHAS



Aunque el **índice de pobreza multidimensional** en Santander es de 10,4, es decir, 3,1 puntos por debajo de la media nacional, la diferencia de este índice en las cabeceras municipales (7,4) y los **centros poblados y rural disperso** (20,6) del departamento evidencia las brechas sociales entre el campo y la ciudad, aspecto que sigue la tendencia a nivel nacional (Vicerrectoría de Investigación y Extensión - UIS, 2021). Adicionalmente, los hogares con jefatura femenina y en los que uno de sus miembros tiene pertenencia étnica, es campesino o migrante presentan resultados peores. El índice de pobreza multidimensional incluye variables referentes a las condiciones educativas, de la infancia y la juventud, el trabajo, la salud, las condiciones de la vivienda y de los servicios públicos, por tanto, es una problemática que convoca a todas las áreas del conocimiento para que unidas propongan alternativas de solución. Además, el modelo de desarrollo desequilibrado – que conlleva la concentración de la población, de la producción y de la riqueza en el eje Barrancabermeja - Bucaramanga (Vicerrectoría de Investigación y Extensión - UIS, 2021) – tiene repercusiones en este índice. Cuando este se desagrega, municipios como El Carmen de Chucurí, El Peñón, Guaca, Carcasí, Onzaga, Florián presentan porcentajes superiores a 55% de incidencia de la pobreza multidimensional. Estos municipios, desde la perspectiva del índice de ruralidad del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, (PNUD, 2011) son considerados rurales. Esta situación resulta igualmente problemática en los municipios rurales del área de influencia que no pertenecen a Santander, por la relación centro-periferia que, en este caso, implica una brecha entre regiones rurales y urbanas.

Todos los campos de la ciencia, la ingeniería, las artes y la filosofía son convocadas en esta agenda, que puede incluir proyectos enfocados en el desequilibrio entre los entornos naturales y urbanos respecto al acceso, uso y aprovechamiento de tecnologías; la gestión del conocimiento para la sostenibilidad, salud y vida sana en el campo; intervenciones innovadoras de promoción, prevención, tratamiento y rehabilitación en salud en áreas remotas o poblaciones vulnerables; promoción de la ciencia entre los niños, niñas y jóvenes; impulso y acompañamiento de emprendimientos y proyectos productivos rurales; uso sostenible, conservación, aprovechamiento de los recursos naturales y de la geobiodiversidad, la gobernanza de los territorios y ecosistemas. Es la ciencia, la ingeniería, el arte y la filosofía en sus funciones esenciales de pensar y crear condiciones de bienestar (o buen vivir) en las zonas rurales y en los municipios por fuera del eje Bucaramanga- Barrancabermeja.

Es relevante reconocer el desafío adicional que se deriva de la brecha de género que ubica a las mujeres campesinas en peor condición respecto del acceso a sus derechos y oportunidades para mejorar su calidad de vida. Un ejemplo de lo anterior es el resultado en pruebas educativas estandarizadas, de carácter nacional, que deja a las niñas de regiones rurales con el puntaje más bajo en conocimientos como las matemáticas, aspecto que incide en su horizonte de oportunidades para ingresar a la educación superior (Observatorio de Mujeres y Equidad de Género, 2023).

El campo y la ciudad no se piensan en términos de oposición, sino de complementariedad, pero se prioriza lo rural por presentar problemas sistémicos y complejos que terminan afectando a los dos entornos.



ALIMENTOS Y AGUA PARA SUSTENTAR LA VIDA



La región de América Latina y el Caribe tienen una gran vocación agrícola, hecho que expande las oportunidades de la zona en cuanto al comercio **agroalimentario** mundial. Esto pone de manifiesto la necesidad de la transformación de los sistemas agroalimentarios hacia escenarios más eficientes, inclusivos, resilientes y sostenibles, esto resalta la importancia de la interrelación que suponen los desafíos en la alimentación, la agricultura, el agua, el manejo de residuos, los medios de vida y el bienestar de las personas.

En el contexto nacional, de acuerdo con la Escala de Experiencia de Inseguridad Alimentaria (Food Insecurity Experience Scale, FIES, por sus siglas en inglés) (herramienta de medición del acceso a los alimentos en términos de cantidad y calidad, diseñada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO), incluida por primera vez en la Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV) de 2022, la prevalencia de **inseguridad alimentaria** moderada o grave en los hogares del país fue del 28,1%. Esto refleja que 28 de cada 100 hogares en Colombia tuvieron que disminuir la cantidad y calidad de los alimentos consumidos, al menos una vez durante los últimos 12 meses, debido a falta de dinero y otros recursos. Además, la prevalencia de inseguridad alimentaria grave fue de 4,9%, es decir, que en 5 de cada 100 hogares al menos una persona se quedó sin comer durante todo un día por falta de dinero u otros recursos en los últimos 12 meses. Esta situación de inseguridad alimentaria es mayor en los hogares rurales (centros poblados y rural disperso) que en los urbanos (33% de inseguridad alimentaria moderada o grave versus 27%, respectivamente) (DANE, 2023).

Para el caso de Santander, análisis realizados por la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria – UPRA, han identificado aptitudes y oportunidades del territorio en diversos cultivos como maíz tecnificado de clima cálido, arroz seco, cacao, aguacate hass y piña. No obstante, se ha estimado que al menos 840.000 habitantes en Santander tienen dificultades para acceder a los alimentos debido a la inseguridad alimentaria que experimenta la región. Además, en el departamento existen tasas de soberanía alimentaria bajas. Según el balance entre producción y consumo aparente, el resultado es negativo (-8,2%), es decir, no alcanza los niveles de soberanía alimentaria. De manera alterna, en el país se desperdicia aproximadamente el 10% de los alimentos producidos.

Lo anterior reafirma la relevancia de esta temática que hace referencia a las investigaciones transdisciplinarias en torno a la alimentación y la nutrición, así como a los sistemas, cultura y entornos alimentarios, las prácticas agrícolas y los procesos que van desde la producción de alimentos hasta su consumo final. Esta agenda involucra la seguridad, soberanía y sostenibilidad alimentaria, la garantía del derecho humano a la alimentación, la relación de la alimentación con los humanos y con el ambiente, el acceso y uso del agua y alimentación de calidad en los territorios.



Esta agenda de investigación también incluye las relaciones productor-consumidor y la categoría emergente de prosumidor, a través de diversos mecanismos de agricultura soportada en la comunidad, CSA, (por sus siglas en inglés). Así mismo, la agenda comprende el impacto de la alimentación en la salud y el bienestar, la biotecnología alimentaria, la ciencia y tecnología de los alimentos, compuestos bioactivos y alimentos funcionales, innovación y desarrollo de alimentos, la ciencia sensorial de los alimentos y las políticas públicas alimentarias, la agricultura en sus más diversas formas, productores de alimentos y

sus relaciones con el entorno, principalmente la relación de sus actividades con el agua, conjugación básica de la vida, por tanto, estudios que permitan reconocer el inventario de la agrobiodiversidad de las provincias y subregiones, para identificar el potencial alimentario de Santander y el área de influencia de la UIS. Otras temáticas de esta agenda son: el comportamiento de los mercados agroalimentarios y los factores que podrían favorecer la transición a formas de comercio justo y sustentable, efectos específicos del cambio climático en los ecosistemas y prácticas productivas alimentarias, racionalidad económica del campesinado y promoción de empresas campesinas con enfoque diferencial, gobernanza alimentaria y participación social con enfoque de género, étnico e intergeneracional, guías alimentarias con enfoque territorial incorporando la diversidad de la cultura alimentaria y la agrobiodiversidad local; la recuperación de las semillas nativas, criollas y alimentos locales olvidados o subutilizados para la educación alimentaria y nutricional, dietas saludables y sustentables, diversificadas y apropiadas culturalmente; agroecología y otros modelos agroalimentarios sostenibles y sustentables, gestión del agua en la producción de alimentos, manejo y valorización de residuos agrícolas, transición cultural alimentaria de las familias de la región de influencia de la UIS.

El componente del agua hace alusión a todas aquellas investigaciones relacionadas con la disponibilidad, acceso, uso eficiente, contaminación, calidad, tratamiento, aprovechamiento de fuentes alternativas, gestión, gobernanza y conservación del agua, relación entre agua y cambio climático, estudio de recursos hídricos, procesos químicos y bioquímicos para el control de la seguridad y calidad del agua, el impacto del agua en las poblaciones, el medio ambiente, la ecología acuática (estudio de ecosistemas acuáticos que incluyen fauna y flora dependientes del agua para su supervivencia) y políticas de gestión del agua.

Las temáticas mencionadas deben ser tratadas desde múltiples sectores y actores que involucren la participación activa de las comunidades, la ciencia, tecnología e innovación, de tal manera que su articulación contribuya a la solución de las problemáticas principales de la región.



TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA SOSTENIBLE



Colombia tiene una dependencia marcada en el uso de energías de origen fósil, especialmente, carbón, gas y petróleo, al igual que en exportaciones correspondientes a los mismos productos. Esta dependencia es similar en los tipos de actividades económicas y distribución de la riqueza, limitados a algunos productos como el cacao, el café, la caña de azúcar y la palma de aceite; Santander es un claro ejemplo de esta situación. Por lo anterior, esta agenda de investigación busca el desarrollo de proyectos y programas que contribuyan a equilibrar la balanza energética y productiva de manera sostenible, para promover un crecimiento económico equitativo, a través de la diversificación de los desarrollos productivos, potencialidades y riquezas de la región.

Con base en el compromiso adquirido como país en el COP 21 del 2015, de reducir 66,5 millones de toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero al año 2030 (García, C., Barrera, X., Gómez, R. y Suárez, R. (2015)), es necesario diversificar la matriz energética y transitar de manera gradual, eficiente y responsable hacia el uso mayor de fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER), en sintonía con la conservación ambiental y el bienestar de las comunidades. Esta agenda busca proponer para la región un portafolio que impulse proyectos de investigación orientados a la diversificación de fuentes energéticas, que utilicen principios del valor de los residuos, economía circular, ciclo de vida y recursos energéticos descentralizados para transitar a la electrificación de la economía en la cocción de alimentos, el acondicionamiento térmico de los espacios y la movilidad en diversos medios de transporte.

Para investigar en lo anterior, se debe considerar el potencial energético regional, el talento humano, la producción industrial, el cambio cultural que sostenga la transición energética y la adopción de nuevas

tecnologías, como también el impacto social y ambiental de su implementación. En ese sentido, es importante promover la consolidación de comunidades que se apropien del conocimiento, con un enfoque innovador y descentralizado, para la generación y gestión eficiente de la energía, lo cual ubica a las personas y a las comunidades en el centro de la transición hacia sistemas energéticos sostenibles, que permitan diversificar la economía y de esta forma seguir avanzando en el desarrollo de un sistema energético más limpio y equitativo.

La diversificación productiva sostenible estimulará la construcción de economías más equitativas y amigables con la naturaleza, a través de actividades económicas gestionadas a lo largo del tiempo, que incluyan la creación de valor a partir de la transformación de productos y de servicios de manera sostenible, aprovechando la biodiversidad y ubicación geográfica, para generar riqueza y condiciones de bienestar desde las mismas regiones y brindar a las comunidades una calidad de vida digna.

La región tiene el patrimonio ambiental y el talento humano para lograr una diversificación productiva sostenible. Sin embargo, se requiere estructurar programas de formación, investigación, desarrollo e innovación con las diversas comunidades, que permitan el desarrollo de todos en armonía con la naturaleza, para ofrecer soluciones adecuadas y pertinentes al territorio, con enfoque de economía circular, que ofrezcan soluciones a los problemas con equidad, empoderen a las comunidades vulnerables, mejoren los ingresos, la calidad de vida de las personas y revaloricen prácticas, saberes, artes y oficios. De igual manera, la región requiere la construcción de una gobernanza de la vida con mayor énfasis en las dinámicas de los conflictos en los territorios y es necesario que algunos sectores productivos trasladen sus unidades productivas al campo para ampliar las posibilidades de contar con mano de obra y materias primas que contribuyan a mejorar el equilibrio entre naturaleza, sector productivo y bienestar social.



EDUCACIÓN DE CALIDAD, VIDA SANA Y CONVIVENCIA EN DEMOCRACIA



La educación es un proceso individual y colectivo, fundamental para el desarrollo humano, la convivencia social, el fortalecimiento de las identidades, las culturas, los territorios y la armonía entre el ser humano y la naturaleza. Por lo anterior, la paz, el buen vivir y la democracia dependen de la calidad de los procesos educativos, debido a que valores trascendentales como la dignidad, tolerancia, equidad, igualdad, participación, respeto, confianza, pensamiento crítico, entre otros, se aprenden y transfieren a través de prácticas educativas informales, no formales y formales. De ahí que una educación de calidad garantice organización y desarrollo económico, civildad y cultura ciudadana capaces de armonizar los entornos sociales para una vida digna y conservación de la naturaleza.

Asimismo, comunidades con procesos educativos de calidad pueden experimentar una mejor salud y bajos niveles de morbilidad, mortalidad y discapacidad. En contraste, una educación frágil se asocia con reportes de salud deficientes, esperanza de vida más corta y menor supervivencia en caso de enfermedad. La educación ayuda a promover y mantener estilos de vida saludables y mejora el bienestar personal, familiar y comunitario (Raghupathi, V., & Raghupathi, W., 2020). El mejoramiento y la reducción de las disparidades en salud de los ciudadanos solo se puede lograr mediante una comprensión completa de los beneficios que aporta la interrelación: salud y educación (Raghupathi, V., & Raghupathi, W., 2020).

A partir de lo expuesto, en el marco de esta agenda se propondrán temáticas que involucren la educación desde diversos enfoques epistemológicos, actores, entornos y prácticas de enseñanza y de aprendizaje. La exploración, comprensión e intervención en procesos educativos de diversas características como los urbanos, rurales, étnicos, niveles de escolaridad del país, entre otros, permitirán la producción de

conocimientos sobre la educación en contextos familiares, ciudadanos y escolares. De igual manera, se podrá contribuir a la innovación pedagógica y didáctica y, desde un enfoque diferencial etario, se reconocerá la educación para la diversidad. Lo anterior con el fin de responder de forma pertinente a las necesidades y expectativas educativas de los habitantes de la región de influencia de la UIS.

Es así que esta agenda de investigación incluye diversas áreas del conocimiento orientadas a impulsar educación de calidad, a través de la formación ciudadana; cualificación profesional de los maestros; promoción del pensamiento crítico, vocaciones artísticas, deportivas, científicas y técnicas de niños, niñas, jóvenes y en general, de todos los grupos humanos; reconocimiento y producción de saberes pedagógicos; creación de semilleros de investigación, laboratorios demostrativos, colectivos artísticos y deportivos, museos interactivos, actividades de conservación del patrimonio cultural y escenarios de apropiación social del conocimiento. Para lo anterior, es necesario desarrollar alianzas entre entidades educativas internacionales, nacionales, regionales y la UIS, con el fin de plantear proyectos de investigación educativa en diferentes niveles y con pertinencia regional; desarrollar competencias para la vida, el bienestar, la democracia y la paz; prevenir el consumo de sustancias psicoactivas en las diferentes fases del ciclo vital; analizar prácticas de economías ilícitas que afectan la región; incentivar procesos políticos para la construcción de una ética ciudadana, fortalecer la democracia y garantizar derechos sexuales y reproductivos; mejorar el cuidado de las personas, principalmente de aquellas que requieren atenciones educativas especiales, diferenciales o médicas, desde un enfoque de género y de orientación sexual, entre otros desafíos y problemáticas educativas.



RECONCILIANDO AL HUMANO CON LA NATURALEZA: CONOCER, CONSERVAR Y APROVECHAR NUESTROS PATRIMONIOS AMBIENTALES Y CULTURALES.



Colombia es referente mundial en geo biodiversidad y patrimonios ambientales y culturales, Santander y las áreas de influencia de la UIS también comparten tales riquezas por la gran variedad de pisos térmicos y ubicación geográfica. La localización particular de Santander en las regiones Andina y del valle del río Magdalena, ha permitido consolidar una diversidad cultural valiosa, que es necesario conocer, valorar, conservar y aprovechar en el contexto de un modelo de desarrollo sostenible.

La eficacia del conocimiento producido en el marco de esta agenda reside en la disrupción requerida respecto a las aproximaciones filosóficas, epistémicas y científicas, la complejidad y la no linealidad de las relaciones naturaleza-sociedad. Es indispensable analizar la interdependencia humano – naturaleza a través de estructuras, métodos y conocimientos transdisciplinares que, a modo de una brújula, indique el rumbo de la transición a la sostenibilidad (IAVH, 2012).

El conocimiento, conservación, uso y aprovechamiento de los patrimonios ambientales, culturales y la geo biodiversidad sostenible requieren de la articulación con diversas comunidades rurales y urbanas, pescadores, campesinos, afrodescendientes, indígenas, productores, mineros, entre otros, para reconocer las interacciones particulares que se dan en cada territorio y ecosistema. Para ello, es importante la participación activa de las comunidades desde las etapas iniciales de las investigaciones, así como la bioprospección y apropiación social del conocimiento, es decir, conocer su contexto de diversidad para ponerlo al servicio de la misma comunidad.

A futuro se espera que los resultados de esta agenda promuevan la diversificación productiva de economía circular y bioeconomía, integren la biodiversidad y la diversidad cultural de los territorios y se protejan los patrimonios ambientales y culturales, que son la base del desarrollo. Esta integración permitirá recuperar y conservar conocimiento ancestral, tanto indígena como campesino, por ejemplo, en temas relacionados con alimentos, fármacos, manifestaciones artísticas, costumbres, entre otros, para mantener las identidades de los territorios, ampliar la oferta de nuevos productos y servicios, como derivados de la química verde, pago por servicios ambientales, bioproductos, ecodiseños, actividades de ecoturismo y de turismo de naturaleza, entre otros.

Por lo anterior, esta agenda desarrollará temáticas como: conocimiento y documentación de la geobiodiversidad, uso sostenible y conservación de los patrimonios ambientales y culturales, cambio climático y antropoceno, resiliencia de los socioecosistemas y cambios socioculturales, transformaciones en los ecosistemas y el bienestar humano en relación con los servicios de provisión, regulación de los ecosistemas, bioprospección y transferencia tecnológica de productos naturales y procesos biotecnológicos, medicamentos esenciales, producción de nuevos productos alimenticios, farmacéuticos, cosméticos, entre otros. También se ocupará de la recuperación de conocimientos ancestrales, estudios de diversidad biológica, cultural y su simbiosis, promoción de uso de química verde en la sociedad y la industria, bioeconomía y economía circular, consumo consciente, tratamiento, aprovechamiento, valorización de residuos (sólidos, líquidos y gaseosos), disminución de desperdicios, conocimiento, protección y aprovechamiento de la naturaleza desde el sector productivo y turístico, pago por servicios ambientales, diversidad genética, bioingeniería y tratamiento de información, identificación de nuevas variedades, ecodiseño, ecoturismo, turismo de naturaleza, turismo científico, preservación de las expresiones artísticas, costumbres, identidades, territorios, patrimonios arquitectónicos y arqueológicos, estudios sobre la historia y cultura regional para potenciar el turismo cultural e histórico, métodos de conservación de la tierra, factores bióticos y abióticos para la conservación y productividad.

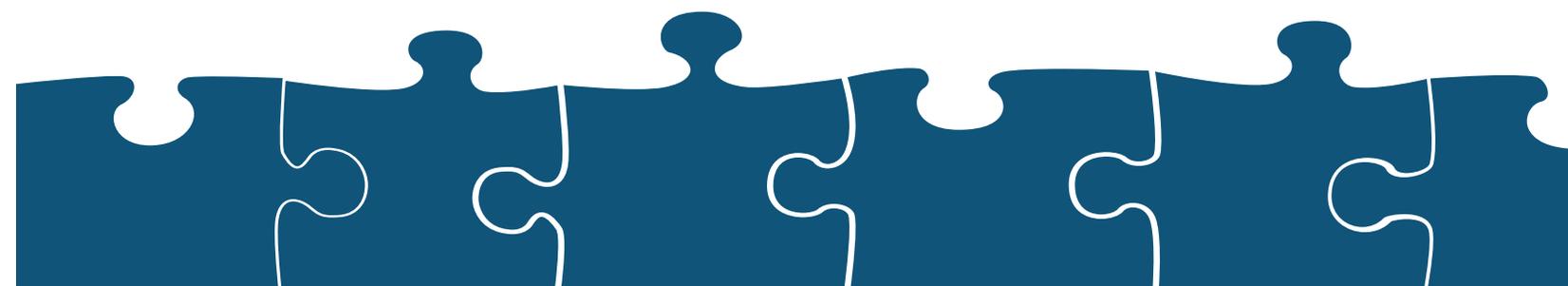


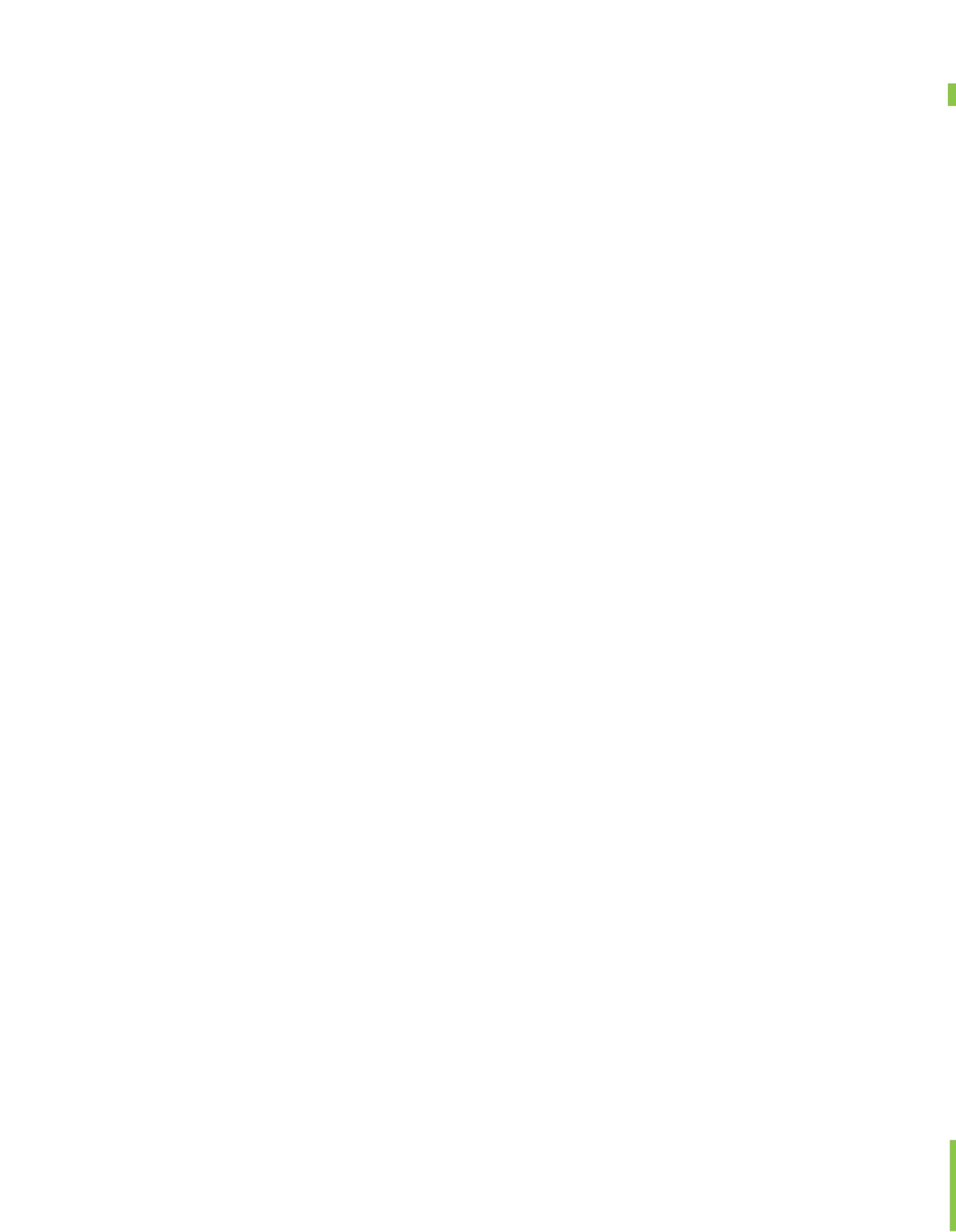




Capítulo 4.

***REFLEXIÓN
POR FOCOS TEMÁTICOS
ACERCA DE LAS AGENDAS***





A continuación, se exponen seis textos reflexivos sobre el potencial contributivo de cada uno de los focos temáticos que constituyeron el proyecto “Misión 6.0”. Estos textos tienen como objetivo demostrar cómo las diversas disciplinas de investigación de la UIS pueden enfrentar desafíos y desarrollarse en cada una de las agendas estratégicas priorizadas. Es importante señalar que cada agenda representa áreas fundamentales con el fin de buscar soluciones integrales y sostenibles para el desarrollo regional.

Foco ciencias de la vida y la salud

Texto de reflexión elaborado por Leidy Johana Rueda Díaz

Sinergias campo – ciudad: cerrando brechas

Es ampliamente conocido que la mayoría de las personas residentes en áreas rurales de Santander presenta altos niveles de pobreza y es afectada por la carencia de vías de acceso en buen estado, lo que amplía las barreras geográficas existentes. En este escenario, el cuidado de la salud y la vida es imprescindible para la reducción de las desigualdades en el campo. La falta de una vida con buena salud no solo limita la capacidad de las personas para generar ingresos, sino también dificulta su acceso a la educación y el desarrollo personal, al tiempo que merma sus habilidades para participar en la comunidad. En esencia, el estado de salud es un factor determinante que puede, en algunos casos, perpetuar el ciclo de pobreza en las áreas rurales, afectando de forma negativa el desarrollo socioeconómico y la calidad de vida de sus habitantes. Además, las enfermedades generan pobreza. Esto se debe en parte a los valores de la búsqueda de atención en salud, que incluyen el gasto de bolsillo en el cuidado (precio de las consultas, exámenes y medicamentos), los costos de transporte y cualquier pago informal a prestadores de servicios de salud (The World Bank, 2014). La pobreza económica también se debe a la pérdida considerable de ingresos, asociada con la enfermedad, tanto de la cabeza del hogar como de otros miembros de la familia que pueden estar obligados a dejar de trabajar o de asistir a la escuela para cuidar a un familiar enfermo (The World Bank, 2014). Así mismo, las familias pobres que enfrentan enfermedades podrían verse obligadas a vender activos para cubrir los gastos médicos, endeudarse a tasas de interés elevadas o quedar endeudadas con la comunidad (The World Bank, 2014). En otras palabras, el cuidado de la salud y la vida es un determinante para el desarrollo humano, económico y para la reducción de la pobreza en las áreas rurales del departamento.

Por otra parte, es importante considerar que el conocimiento sobre la salud y la buena vida, cultivado y desarrollado por las comunidades, es importante y no puede existir una universidad que piense la salud total sin integración con los conocimientos ancestrales y las diferentes formas de comprender la salud, la enfermedad, el cuidado de la salud y el buen vivir de las comunidades. En este sentido, cerrar brechas entre campo y ciudad implica pensar una investigación que dialogue con las comunidades y apueste por la construcción de un conocimiento horizontal que valore los conocimientos tradicionales y las diferentes perspectivas de vida.

La agenda específica “Sinergias campo – ciudad: cerrando brechas” se presenta como una oportunidad para pensar e intervenir en las disparidades profundas en salud, entre las áreas urbanas y rurales de la región de influencia de la UIS. Al enfocarse en la atención y satisfacción de las necesidades de las personas,

mediante proyectos que transformen la prestación de servicios de salud, incluidos los de promoción y protección de la salud, prevención de la enfermedad, detección, diagnóstico, curación, rehabilitación o cuidados paliativos, entre otros, esta iniciativa se convierte en acciones de investigación hacia una equidad sanitaria duradera.

Alimentos y agua para sustentar la vida

Los alimentos, el agua y la salud de la población constituyen aspectos interconectados. La disponibilidad de agua y alimentos es una condición esencial para la supervivencia y juega un papel fundamental en el bienestar general. La coexistencia de la inseguridad alimentaria y la inseguridad hídrica conlleva riesgos significativos como la malnutrición, el estrés psicoemocional y un aumento en la susceptibilidad a enfermedades infecciosas y crónicas (Workman et al., 2021). Estos problemas pueden manifestarse en dietas inadecuadas y saneamiento insuficiente, lo que resalta la necesidad de ocuparse de la seguridad alimentaria e hídrica, de manera integral, para salvaguardar la salud de la población.

Desde la perspectiva del foco de Ciencias de la Vida y de la Salud se contribuirá a esta agenda de investigación mediante la planificación de estudios de diversa índole, cualitativos o cuantitativos, que facilitarán una comprensión más amplia de la relación entre la inseguridad hídrica y su impacto directo e indirecto en el bienestar nutricional, en consecuencia, aportarán a resultados de salud a nivel individual y poblacional. Asimismo, esta agenda está relacionada con temáticas como la ingesta excesiva de bebidas azucaradas y de alimentos ultra procesados, composición y efectos de la microbiota intestinal, patrones alimentarios, entre otros, que pueden dar lugar a consecuencias negativas para la salud.

Esta sinergia se sustenta en la comprensión de la salud desde una perspectiva amplia, que sugiere una buena vida como una conexión con la forma en que se habita la tierra y se cuida el agua. Así, la comprensión del cuidado atraviesa la relación específica del cuerpo para entrar en conexión con los cuidados de los espacios que sembramos y el manejo del agua. Esta agenda busca comprender la influencia de la inseguridad hídrica en la alimentación de la primera infancia; de tal manera que cuantifique la carga de la mala calidad del agua (incluidos los contaminantes emergentes) y su impacto potencial en el riesgo de enfermedades y la toma de decisiones alimentarias (Miller et al., 2021). Desde este foco se puede proponer la evaluación de intervenciones integradas en materia de alimentación y de agua, que considere las relaciones complejas y posiblemente bidireccionales entre estos dos factores y el conjunto resultante de enfermedades interconectadas (Workman et al., 2021).

Transición energética y diversificación productiva sostenible

Como es conocido, la producción mundial de energía, en particular el uso de combustibles fósiles genera emisiones de gases de efecto invernadero, lo cual contribuye de manera sustancial al fenómeno del cambio climático y sus consecuencias adversas para la salud, como lo son el aumento de las zoonosis y las enfermedades transmitidas por los alimentos, el agua y los vectores, y los problemas de salud mental (Jevtić et al., 2017).

Por otra parte, la producción de materias primas, su transformación y consumo conlleva una serie de problemas que va desde la contaminación del aire, hasta la exposición a productos químicos tóxicos, con riesgos importantes para la salud.

En el contexto expuesto, desde el foco de Ciencias de la Vida y de la Salud se tiene una visión privilegiada para identificar y estudiar los riesgos de la salud asociados con las fuentes de energía y prácticas productivas no sostenibles de todos los sectores, incluida la producción de equipos biomédicos. Esto implica proporcionar evidencia científica que respalde la necesidad de un cambio hacia fuentes de energía más limpias y procesos de producción menos perjudiciales para la salud de las personas y el equilibrio de la naturaleza, en general.

Educación de calidad, vida sana y convivencia en democracia

El aporte potencial del foco Ciencias de la Vida y de la Salud a proyectos enfocados en promover la educación de calidad, una vida sana y la convivencia en democracia es sustancial, debido a las experiencias en la comprensión de los factores determinantes de la salud y el bienestar. Este foco puede desempeñar un rol fundamental en el delineamiento de intervenciones centradas en la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad. Además, se pueden considerar aspectos cruciales relacionados con la salud mental y emocional de los niños, adolescentes y adultos, con el fin de proponer y evaluar intervenciones o programas centrados en habilidades psicosociales para la vida, que faciliten el manejo de situaciones de estrés, contribuyan a la prevención de problemas de salud mental y al desarrollo de comunidades afectivas y de soporte.

Asimismo, esta sinergia tiene el potencial de contribuir con investigaciones relacionadas con el rendimiento académico, la permanencia escolar, la creación de entornos respetuosos de la diferencia y el establecimiento de relaciones saludables entre los integrantes de las comunidades académicas, lo cual incluye estudiantes, docentes, administrativos y todas las personas que trabajan o estudian en dichos ecosistemas. También abre la oportunidad a proyectos que fortalezcan los programas de educación integral en sexualidad y el mejoramiento de servicios de salud sexual y reproductiva, con intervenciones que faciliten el acceso a información precisa y basada en evidencia, para tomar decisiones y promover una reflexión profunda sobre qué es la salud y cómo está relacionada directamente con la convivencia y las formas de interacción social. Por último, este foco puede servir como un eslabón entre la salud, la educación de calidad, la convivencia en democracia, para ayudar a comprender cómo una sociedad democrática puede influir positivamente en la salud y el bienestar de sus miembros (OMS, 1986).

Reconciliando al humano con la naturaleza: Conocer, conservar y aprovechar nuestros patrimonios ambientales y culturales

La naturaleza de nuestro territorio sustenta los servicios ecosistémicos esenciales para satisfacer las necesidades de todos los seres vivos que lo habitamos. Ella nos proporciona alimentos, agua, aire limpio, protección contra desastres naturales y otros beneficios que contribuyen a la salud y el bienestar de las personas. No obstante, nuestro territorio cuenta con un potencial importante de biodiversidad no explorado aún, en consecuencia, no aprovechado en el mejoramiento de la salud de las personas, animales

y medio ambiente. Desde un paradigma en el que nosotros somos parte del territorio y nuestro cuerpo es un territorio también, la invitación de esta sinergia es a producir investigaciones en las que la salud se correlaciona con el cuerpo, la mente, el medio y las demás formas vivas integrantes del ecosistema en que habitamos.

En el marco de esta agenda, la contribución del foco Ciencias de la Vida y la Salud se hace visible en la capacidad de proponer y llevar a cabo investigaciones desde perspectivas unificadoras e integradoras de *una sola salud y ecosalud*, que exploren las relaciones entre la naturaleza, la degradación de los ecosistemas, el cambio climático y la aparición de enfermedades transmisibles y no transmisibles. También desde esa agenda se pueden proponer investigaciones que documenten los usos de animales y plantas en la medicina tradicional, para comprender los aspectos culturales y ecológicos asociados con dichas prácticas. Además, a partir de un diálogo abierto y horizontal con las comunidades, es posible evaluar nuevos productos farmacéuticos derivados del conocimiento ancestral, para desarrollar e implementar nuevas formas de intervención, basadas en la naturaleza, que contribuyan a la salud y el bienestar de las personas y del medio que habitan.

Foco energía sostenible

Texto de reflexión elaborado por Zuly Himelda Calderón Carrillo

Sinergias campo – ciudad: cerrando brechas

El enfoque de “Energía sostenible” puede desempeñar un papel fundamental en la agenda “Sinergias campo-ciudad: cerrando brechas”, ya que la transición energética ofrece amplias oportunidades para el desarrollo y el bienestar de las regiones. La promoción de un acceso seguro y equitativo a la energía implica la implementación y distribución de fuentes de energía alternativas, como la energía solar, la biomasa, la geotérmica, la eólica y otras, de manera especial, en áreas rurales. Esto contribuiría a lograr la autosuficiencia energética en zonas aisladas y vulnerables, donde la falta de acceso a la electricidad o las interrupciones en su suministro son recurrentes.

Asimismo, es viable fomentar el uso de medios de transporte sostenibles, como bicicletas y vehículos eléctricos e implementar sistemas de transporte público, tanto sostenibles como fluviales, que hagan uso de tecnologías limpias, motores eficientes y combustibles ecológicos. En las áreas urbanas, estas propuestas tienen el potencial de reducir la congestión del tráfico, mejorar la calidad del aire y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, lo cual es fundamental para mitigar los efectos del cambio climático.

En este escenario, la universidad puede impulsar la investigación y desarrollo de tecnologías energéticas sostenibles y formar talento humano en áreas relacionadas con energías renovables y transporte sostenible. Además, puede concretar alianzas con comunidades rurales y urbanas para llevar a cabo proyectos piloto que demuestren la viabilidad y los beneficios de estas soluciones sostenibles. La universidad también

puede desempeñar un papel de liderazgo en la concientización y educación pública sobre la importancia de la transición hacia energías sostenibles, contribuyendo así a disminuir el desequilibrio entre sectores urbanos y rurales.

Alimentos y agua para sustentar la vida

El enfoque en “Energía sostenible” juega un papel fundamental en la ejecución de la agenda “Alimentos y agua para sustentar la vida”, porque afecta directamente aspectos fundamentales como la agricultura, la seguridad alimentaria y la gestión integral del agua. Asegurar un acceso confiable y equitativo a la energía impulsa la producción de alimentos y mejora la extracción y distribución del agua destinada al consumo humano y a otros procesos productivos.

En el ámbito agrícola, la energía sostenible desempeña un papel esencial al respaldar el funcionamiento de la maquinaria agrícola y la implementación de sistemas de riego más eficientes, entre otras soluciones posibles que responden a las necesidades agrícolas. Esto convierte a las energías alternativas en una oportunidad excepcional para fortalecer la seguridad alimentaria y asegurar cadenas productivas sostenibles de alimentos, especialmente en comunidades rurales.

Bajo este panorama, la universidad puede convertirse en un aliado estratégico al ofrecer apoyo a través de capacitación, asistencia técnica y un seguimiento adecuado durante el proceso de siembra de productos agrícolas. De esta manera, la universidad puede contribuir a la implementación de proyectos productivos sostenibles y exitosos. La manipulación correcta de alimentos, que engloba el procesamiento, envasado, conservación, transformación, transporte y distribución, depende en gran medida de un suministro energético eficiente y continuo.

Las fuentes de energía no fósiles ofrecen oportunidades valiosas para realizar de manera confiable y segura todos estos procesos, tanto en áreas rurales como urbanas, garantizando la preservación de los alimentos a lo largo de toda la cadena de suministro. En este escenario, la universidad puede desempeñar un papel crucial al proporcionar un apoyo significativo en la promoción de energías alternativas y su aplicación en el sector alimentario, en beneficio de comunidades tanto rurales como urbanas.

La energía sostenible es una herramienta vital para asumir desafíos que tienen un impacto trascendental en la promoción del desarrollo económico regional y en la mejora integral de la calidad de vida de sus habitantes. En numerosas áreas rurales, la falta de acceso justo y confiable a la energía obstaculiza la producción, transformación y transporte de productos agrícolas y dificulta el acceso adecuado al agua, un recurso esencial para satisfacer diversas necesidades fundamentales.

Transición energética y diversificación productiva sostenible

El enfoque en “Energía sostenible” es un componente esencial en la agenda de “Transición energética y diversificación productiva sostenible”, porque facilita la búsqueda de un equilibrio en la matriz energética, mediante la aceleración de la transición hacia fuentes de energía sostenible, como la solar, eólica, biomasa, geotérmica, hidroeléctrica y otras. Este cambio a su vez disminuiría la dependencia de las fuentes de energía no renovables, promoviendo un acceso más equitativo a la energía en entornos urbanos y rurales.

Este cambio en la matriz energética puede traducirse en mejoras significativas en la economía y la calidad de vida de las comunidades, al fomentar la diversificación económica mediante iniciativas como el ecoturismo, la agricultura orgánica, la agroindustria sustentable, la tecnología verde y la economía circular. La universidad puede desempeñar un papel fundamental al respaldar estas iniciativas, y apoyar a través de incubadoras y centros de emprendimiento, la creación y consolidación de empresas relacionadas con energía sostenible y diversificación productiva. Esto implica convocar la colaboración entre la academia, el gobierno, las comunidades y el sector productivo para identificar y desarrollar oportunidades concretas de diversificación productiva y sostenible en sectores específicos.

Todas las iniciativas citadas promueven el desarrollo de proyectos comunitarios, la participación de la sociedad en la gestión sostenible de recursos y la apropiación social del conocimiento.

La diversificación productiva y sostenible amplía la capacidad de las comunidades rurales para adaptarse a los cambios climáticos, abarcando tanto la variabilidad climática como las prácticas agrícolas tradicionales. En este contexto, la transición energética desempeña un papel de vital importancia al ofrecer fuentes de energía de respaldo y sistemas energéticos resilientes para afrontar eventos climáticos extremos. Este enfoque estimula la participación de la comunidad en la toma de decisiones, fortalece el sentimiento de responsabilidad compartida y puede contribuir, de manera notable, a la generación de oportunidades económicas.

La universidad tiene la responsabilidad de impulsar la investigación transdisciplinar y de crear nuevos programas que respondan a los retos y a las necesidades de la transición energética. También debe reestructurar y adaptar sus procesos de formación e investigación, para que el talento humano formado pueda enfrentar los desafíos de un mundo energético en constante evolución, especialmente, en el contexto de la industria 4.0 y 5.0.

Es imperativo que los nuevos profesionales estén familiarizados con tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial, la analítica de datos y la robótica, para que puedan contribuir a soluciones energéticas y a la búsqueda de enfoques más sostenibles y efectivos. La universidad como formadora de profesionales, desempeña un papel crucial al asegurar que sus estudiantes adquieran las habilidades y conocimientos necesarios para afrontar los desafíos actuales y futuros en el ámbito de la energía.

Educación de calidad, vida sana y convivencia en democracia

Desde la universidad, el foco en “Energía sostenible” puede tener un impacto significativo y diverso en la agenda “Educación de calidad, vida sana y convivencia en democracia”. Por ejemplo: promoviendo la capacitación e investigación relacionada con los inventarios de las materias primas energéticas disponibles y las posibilidades de diversificación de la matriz energética en la región.

Las políticas nacionales y mundiales vinculadas al cambio climático, indican que las instituciones educativas, desde nivel primario hasta superior, deben incluir temáticas relacionadas con la descarbonización y la sostenibilidad. Esta estrategia facilita que los estudiantes adquieran un entendimiento significativo de esos conceptos, los incorporen de manera consciente en el día a día y anticipen su aplicación en la vida profesional futura.

Las instituciones educativas, sin excepción, pueden contribuir a través de la instalación de sistemas de energía alternativos como: biomasa, paneles solares, geotérmica y aerogeneradores, entre otros. Estas propuestas pueden funcionar como laboratorios prácticos y naturales, de tal manera que permitan a niños y jóvenes tomar conciencia sobre la utilidad de las energías alternativas y comprendan la importancia de su implementación. El aprendizaje progresivo en temas de sostenibilidad posibilitará la formación en competencias a niños, jóvenes y adolescentes, permitiéndoles llevar una vida sana en armonía con la naturaleza. Además, los preparará para desarrollarse en perfiles relacionados con temas energéticos y de sostenibilidad, elementos esenciales y transversales en las economías actuales, que buscan reducir la contaminación del aire, la huella de carbón y en general, las emisiones de gases de efecto invernadero.

Es responsabilidad de la universidad fomentar la capacitación e investigación transdisciplinar sobre los impactos de la transición energética en la salud, por medio del estudio de problemáticas como el ruido, la contaminación del aire y el riesgo de accidentes relacionados con explosiones o derrames de sustancias químicas, tanto en el contexto de las energías convencionales, como en el de las alternativas.

En relación con la convivencia democrática, es fundamental crear espacios de discusión, proponer proyectos colaborativos o de capacitación, en los que se enseñe la importancia de la democracia, la participación ciudadana, la toma de decisiones y la resolución de conflictos relacionados con temas energéticos, económicos, sociales y ambientales.

Además, la universidad debe desarrollar estrategias que faciliten la transferencia del conocimiento desde y hacia las comunidades, para evitar prácticas tradicionales en las que los resultados de investigación no se comparten, ni se aplican en las áreas pertinentes. En este sentido, sería beneficioso crear un observatorio dedicado a la transición energética, que facilite el monitoreo y la evaluación del impacto de estos proyectos en la región. Esto contribuiría a una gestión más efectiva de la transición energética, en la que los conocimientos generados se traduzcan en acciones concretas, que beneficien a las comunidades y promuevan un desarrollo sostenible.

Reconciliando al humano con la naturaleza: Conocer, conservar y aprovechar nuestros patrimonios ambientales y culturales

El foco de “Energía Sostenible” puede articularse con la agenda “Conociendo, conservando y aprovechando nuestra diversidad biológica y cultural” de múltiples maneras. Por ejemplo, la universidad puede ofrecer capacitación a través de cursos, talleres o programas académicos centrados en el ámbito de la energía y la sostenibilidad, con el fin de fomentar la educación y la conciencia pública sobre estos temas.

Además, es esencial promover la investigación transdisciplinar en áreas como la biodiversidad, la ecología, la eficiencia energética, el planeamiento energético, las energías renovables y la gestión sostenible de recursos. Estas investigaciones deben involucrar a científicos, comunidades locales y expertos en energía, para desarrollar soluciones energéticas efectivas que contribuyan a la preservación de las riquezas culturales y naturales. Este enfoque integrado fortalece el conocimiento sobre la diversidad biológica y cultural, y contribuye a la creación de políticas y prácticas que armonicen la conservación con el aprovechamiento sostenible de los recursos.

La universidad puede liderar también el acercamiento a las comunidades y colaborar en la creación de proyectos de conservación y desarrollo sostenible que fomenten el respeto y la valoración de la diversidad cultural y biológica. Estos proyectos pueden incluir la implementación de soluciones de energía sostenible adaptadas a las necesidades específicas de cada comunidad. Estas propuestas, pueden ser promovidas mediante la elaboración de un manual de buenas prácticas sostenibles que contribuya a la reconciliación del ser humano con la naturaleza, objetivo crucial en la búsqueda de un futuro armonioso y sostenible.

La participación activa de la universidad en estas iniciativas refuerza su compromiso con el desarrollo sostenible y su papel como agente de cambio en la construcción de sociedades más equitativas y respetuosas con el entorno.

Foco Tecnologías Convergentes e Industria 4.0

Texto de reflexión elaborado por José David Sanabria Gómez

La fortaleza de la universidad radica en su capacidad para abordar la Misión 6.0 desde un enfoque transdisciplinario, no simplemente como una suma de esfuerzos individuales, sino como una obra musical donde cada una de sus cinco facultades y el IPRED aportan acordes armónicos - y no notas melódicas individuales - al desarrollo sostenible de Santander. En seguida se muestran diferentes escenarios posibles con ideas para el desarrollo de la actividad investigativa alineada con las agendas de investigación formuladas.

Sinergias campo – ciudad: cerrando brechas

Se podría utilizar tecnologías convergentes para cerrar las brechas sociales entre las áreas rurales y urbanas. La tecnología puede desempeñar un papel crucial en mejorar el acceso a servicios básicos, la educación y la atención en salud en zonas rurales. El desarrollo de proyectos que amplíen la conectividad de Internet en áreas rurales, para permitir a las comunidades acceder a la educación en línea, podrían ser tareas de las facultades de ciencias, ingenierías y ciencias humanas. Implementar soluciones de telesalud que permitan a los residentes rurales acceder a servicios de calidad, al igual que desarrollar aplicaciones y herramientas digitales para el cuidado de la salud y que promuevan el bienestar en áreas rurales es un reto que podría enfrentar la facultad de salud, en conjunto con los colegas de las facultades de ingeniería. Por otro lado, para reducir el déficit educativo en áreas rurales, se podrían promover programas y actividades de educación en línea en Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas - STEAM por su sigla en inglés -, para impulsar el desarrollo de actividades tecnológicas esenciales, lideradas por los grupos de investigación de la universidad. De igual forma, para que el IPRED ponga su huella en el desarrollo regional, se podrían establecer programas de apoyo al emprendimiento en zonas rurales, mediante el fomento a la creación de empresas tecnológicas locales y proyectos productivos (incubadoras y emprendimiento rural). Además, los grupos de investigación de las facultades de ciencias e ingenierías podrían articular proyectos de investigación con las comunidades que consideren la medición de parámetros ambientales y de calidad del agua en zonas alejadas con el uso de **nanosensores y sensores remotos**.

Alimentos y agua para sustentar la vida

Se podría usar tecnologías 4.0 y 5.0 para garantizar la seguridad alimentaria y la gestión sostenible del agua. Implementar sistemas de agricultura de precisión, utilizando sensores, **internet de las cosas - IoT** por su sigla en inglés-, análisis de datos para optimizar el cultivo de alimentos y reducir el desperdicio de recursos. Estas soluciones de agricultura inteligente, unidas a proyectos de los grupos de investigación de las diferentes áreas, podrían aportar al desarrollo de cultivos mejorados, a una agricultura más sostenible y la producción de **alimentos fortificados o funcionales** para prevenir la **inseguridad alimentaria**. De la misma manera, los temas relacionados con el foco temático pueden apuntar a la gestión eficiente del agua en la agricultura, la conservación de fuentes de agua y la reducción de la contaminación, la utilización de tecnologías para rastrear y mejorar la cadena de suministro alimentario, asegurar la calidad y reducir el desperdicio de alimentos. Adicionalmente, se puede trabajar en el desarrollo de nanomateriales para purificación y **biorremediación de aguas** y en **nanosensores** para detección de **biomarcadores** asociados con enfermedades específicas.

Transición energética y diversificación productiva sostenible

Se podría trabajar en la adopción de diversas tecnologías 4.0 y 5.0 y recursos tecnológicos convergentes para impulsar la transición energética y la diversificación económica. La implementación de fuentes de **energía renovable** como la solar, eólica, biomasa, geotérmica, entre otras, utilizando sistemas de gestión inteligente y almacenamiento de energía. Las facultades de ingeniería y ciencias pueden aportar al desarrollo de soluciones para mejorar la eficiencia energética en la industria y el transporte. Por otra parte, las empresas locales deberían adoptar tecnologías para mejorar la producción, la gestión de recursos y la creación de programas de capacitación, así, la fuerza laboral local puede trabajar en industrias sostenibles y de base tecnológica. En ese sentido, los grupos de investigación de todas las facultades y el IPRED tienen mucho por aportar, así como en los procesos de transformación digital de empresas de energía convencional, con el fin de facilitar la adopción de prácticas de aprovechamiento de energía, evaluación de la huella de carbono, diseño de **nanomateriales** para el desarrollo de baterías y dispositivos de almacenamiento de energía más eficientes e investigación en biocombustibles y bioprocesos.

Educación de calidad, vida sana y convivencia en democracia

Con el esfuerzo de todas las facultades y el IPRED, se podría potenciar el uso de tecnologías para mejorar la calidad de la educación y promover la educación, la vida saludable y la democracia. Lo anterior, a través de plataformas de aprendizaje en línea y recursos digitales que sean accesibles para estudiantes de todas las edades y ubicaciones espaciales, creación de software educativo y simulaciones interactivas que ayuden a los niños y jóvenes estudiantes a comprender conceptos complejos de biotecnología, consolidando iniciativas de tecnología educativa. Asimismo, podrían desarrollarse proyectos conjuntos transdisciplinarios para crear aplicaciones, dispositivos y servicios para la promoción de estilos de vida saludable, que incentiven la actividad física y la alimentación con énfasis en la prevención de enfermedades. Fortalecer la educación ciudadana en línea, con el fin de ayudar a las personas a comprender mejor la democracia y participar en la toma de decisiones para ejercer la ciudadanía digital. Un proyecto particular que podría

llevarse a cabo sería el desarrollo de herramientas tecnológicas para apoyar la educación y el cuidado de la salud de una población, históricamente desatendida, como es la de estudiantes con necesidades especiales.

Reconciliando al humano con la naturaleza: Conocer, conservar y aprovechar nuestros patrimonios ambientales y culturales

En esta agenda, el enfoque debe estar en la conservación de la biodiversidad y la promoción de la diversidad cultural mediante el uso de tecnologías avanzadas. Por ejemplo, las facultades de ciencias, ciencias humanas, ingenierías y el IPRED podrían utilizar sensores, drones y sistemas de información geográfica para monitorear la biodiversidad, conservar los ecosistemas y contribuir al cuidado de la biodiversidad y al monitoreo ambiental. También, se podrían desarrollar aplicaciones y plataformas digitales que promuevan la cultura local, las expresiones artísticas y las tradiciones, fomenten el turismo sostenible y ofrezcan experiencias enriquecedoras que respeten la biodiversidad. Las tecnologías citadas pueden ser insumo para la creación de recursos educativos digitales orientados a concienciar sobre la importancia de la biodiversidad y la cultura local, a las comunidades del área de influencia de la universidad, en especial, a niños y jóvenes en las instituciones escolares. Por otra parte, las facultades de ciencias, ciencias humanas e ingeniería podrían ocuparse de un área poco explorada, como es el desarrollo de técnicas de conservación y restauración avanzadas del patrimonio cultural, a través del uso de nanotecnología.

Como se ha observado, existen amplias posibilidades para proponer investigaciones centradas en las necesidades de las comunidades. En este contexto, la universidad puede desempeñar el papel transformador que la sociedad demanda e incrementará, sin lugar a duda, la valoración social de las actividades científicas por parte de las comunidades de la región. Un enfoque integrador, que potencie las fortalezas de cada facultad y el amplio espectro de grupos de investigación, refuerza la propuesta de desarrollo sostenible para Santander y subraya la capacidad única de una universidad pública para liderar iniciativas transformadoras que impacten positivamente en la sociedad y en el entorno regional. La interacción dinámica entre las disciplinas fomentará la innovación y la aplicación práctica de soluciones, consolidando así el papel importante de la Universidad Industrial de Santander en la materialización de un futuro más sostenible para la región.

Foco Ciencias básicas y del espacio

Texto de reflexión elaborado por Julián Gustavo Rodríguez Ferreira

Sinergias Campo - Ciudad: Cerrando Brechas

El tratamiento de las brechas entre lo rural y lo urbano, especialmente en el contexto de Santander, es un desafío multidimensional que requiere un enfoque interdisciplinario, en el cual las ciencias básicas y del espacio juegan un papel fundamental. Las disparidades entre las cabeceras municipales y los centros poblados y rurales dispersos reflejan diferencias socioeconómicas significativas. La disparidad en el acceso a tecnologías, la salud, la educación y las oportunidades laborales son aspectos que resaltan estas brechas y desigualdades.

El enfoque de las ciencias básicas, junto con la investigación espacial, puede ofrecer soluciones innovadoras para cerrar estas brechas. Por ejemplo, la implementación de tecnologías de la información y la comunicación adaptadas a entornos rurales, la promoción de la educación STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) en áreas rurales y la gestión del conocimiento para el desarrollo sostenible en estas regiones. Además, es fundamental destacar el papel de la salud en el campo, donde la ciencia espacial puede contribuir al acceso a intervenciones innovadoras de promoción, prevención, tratamiento y rehabilitación en áreas remotas o identificar poblaciones vulnerables.

Algunos autores Cifuentes A & Caplan M (2021) y Bermejo E, Peña G & Clemente C (2023) han señalado la relevancia de la implementación de programas que fomenten la educación STEAM en áreas rurales, lo cual no solo podría cerrar la brecha en el acceso a la educación científica, sino también ofrecer a estas comunidades oportunidades de desarrollo y crecimiento.

Además, Sunkel G, Trucco D & Espejo A (2013) y el IICA (2021) han discutido el impacto positivo de la tecnología y las telecomunicaciones adaptadas a entornos rurales, lo que podría reducir las brechas en el acceso a la información y la conectividad. Asimismo, Intel (s.f.) y CEPAL & Naciones Unidas (2013) han explorado la aplicación de la ciencia del espacio en la gestión de la salud en áreas remotas, demostrando que la tecnología satelital y la telesalud pueden mejorar el acceso a servicios médicos en zonas rurales.

Este enfoque de las ciencias básicas y del espacio se ajusta al propósito de disminuir la pobreza multidimensional, promover el acceso equitativo a oportunidades de desarrollo y mejorar la calidad de vida en las áreas rurales, contribuyendo así a cerrar las brechas existentes entre lo rural y lo urbano en Santander.

Alimentos y agua para sustentar la vida

El acceso a alimentos y agua seguros y saludables es esencial para la sostenibilidad y bienestar de cualquier sociedad. Las ciencias básicas y del espacio juegan un papel significativo en la investigación y el desarrollo de soluciones para garantizar la seguridad alimentaria y el acceso sostenible al agua.

Las disciplinas científicas básicas, como la biología, la química, la física y las matemáticas, proporcionan la base para entender los procesos biológicos, químicos y físicos que intervienen en la producción de alimentos y el ciclo del agua. En la agricultura, la investigación en biotecnología, genética y fisiología vegetal contribuye a la mejora de los cultivos, aumentando su resistencia a enfermedades, adaptación a condiciones climáticas variables y mejora de su rendimiento.

Además, la exploración del espacio proporciona herramientas valiosas para el monitoreo de recursos hídricos y la planificación de cultivos. La teledetección y la observación de la Tierra desde el espacio permiten evaluar la calidad del suelo, la distribución del agua, la evolución de las cosechas y el impacto del cambio climático en la agricultura.

Autores como Hunt A & Windham-Wright T (2018), Amarnath, G (2019) y Palomino R & Francisca M (2023) han destacado la relevancia de la aplicación de tecnologías satelitales o la utilización de rayos cósmicos para el monitoreo de recursos hídricos y la agricultura de precisión. Estos enfoques pueden brindar datos precisos sobre la disponibilidad y distribución de agua, lo que resulta crucial para el desarrollo de estrategias de manejo sostenible del agua y la planificación de riego agrícola.

Además, Crop Trust (2019), International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications [ISAAA] (2023) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2023) han explorado los avances en biotecnología aplicada a la mejora de cultivos e indican que las investigaciones en esta área pueden conducir al desarrollo de variedades más resistentes, nutritivas y adaptadas a las condiciones cambiantes del clima.

El enfoque de las ciencias básicas y del espacio en la investigación de alimentos y agua contribuye no solo a garantizar la seguridad alimentaria, sino también a promover prácticas agrícolas sostenibles, conservar los recursos hídricos y mejorar la calidad de vida de las comunidades, alineándose así con el propósito de esta agenda.

Transición Energética y Diversificación Productiva Sostenible

El cambio de paradigma hacia un modelo energético más sostenible es crucial para mitigar el impacto ambiental y promover un desarrollo económico equitativo. Las ciencias básicas, la ingeniería y la investigación espacial desempeñan un papel fundamental en esta transición hacia fuentes de energía más limpias y en la diversificación productiva.

La física y la química, dos de las ramas principales de las ciencias básicas, están detrás del desarrollo de tecnologías energéticas avanzadas. La investigación en materiales, por ejemplo, es fundamental para el avance en celdas solares, baterías de almacenamiento de energía y el diseño de sistemas más eficientes de conversión y almacenamiento de energía.

La exploración del espacio ha realizado contribuciones importantes a la comprensión de fuentes de energía renovables. Las investigaciones sobre paneles solares y la captación de energía eólica se han visto influenciadas por el desarrollo de tecnologías de teledetección y monitoreo desde el espacio, permitiendo la identificación de áreas óptimas para la generación de energía renovable.

Autores como Lovins, A (2011) han destacado la importancia de las ciencias básicas y la ingeniería en el diseño y desarrollo de tecnologías de energía renovable, además, han mostrado que la investigación en este ámbito puede conducir a sistemas energéticos más eficientes y sostenibles.

La **diversificación productiva**, facilitada por la investigación en ciencias básicas y la innovación tecnológica, es esencial para reducir la dependencia de fuentes de energía no renovables y para impulsar la economía en sectores emergentes. La integración de la investigación espacial en la observación de recursos y la identificación de áreas estratégicas para la generación de energía renovable resulta fundamental para la planificación y toma de decisiones a nivel territorial.

La contribución de las ciencias básicas y del espacio a la transición energética y la diversificación productiva sostenible se manifiesta en el desarrollo de tecnologías más limpias y eficientes, en la identificación de oportunidades económicas sostenibles, y en la planificación estratégica de recursos para un futuro más equitativo y sostenible.

Educación de Calidad, Vida Sana y Convivencia en Democracia

El enfoque de ciencias básicas y del espacio desempeña un papel fundamental en la promoción de la educación de calidad y la vida sana, lo que a su vez es esencial para fomentar la convivencia en democracia. Estos campos aportan conocimientos esenciales para la formación académica, son vitales para desarrollar habilidades críticas y fomentan una visión interdisciplinaria y holística del mundo.

Los programas académicos en biología, física, matemáticas y química, así como en las áreas de ingeniería, ciencias de la salud y ciencias humanas, ofrecen una base fundamental para la comprensión de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana. Esta comprensión es crucial para la toma de decisiones informadas y la promoción de estilos de vida saludables, así como para impulsar la formación de una ciudadanía crítica y participativa.

Autores como Sagan, C. (1995) y Greene, B. (1999) destacan que la educación en ciencias básicas contribuye al desarrollo de habilidades de resolución de problemas, fortalece la toma de decisiones racionales y éticas, y fomenta la comprensión de fenómenos científicos en la vida diaria.

La investigación en el espacio, por su parte, nutre la curiosidad y el pensamiento crítico, incentivando la exploración, la resolución de problemas complejos y la creatividad. Esto se traduce en habilidades cognitivas y destrezas interpersonales, que son fundamentales para una convivencia democrática, que promueva el diálogo, la tolerancia y el respeto por la diversidad de opiniones.

El conocimiento construido a través de las ciencias básicas y del espacio impulsa una educación integradora y una comprensión más profunda de los fenómenos naturales y sociales, contribuyendo a una formación ciudadana informada, crítica y comprometida con la vida sana y la convivencia democrática.

Reconciliando al humano con la naturaleza: Conocer, conservar y aprovechar nuestros patrimonios ambientales y culturales.

El campo de las ciencias básicas y del espacio tiene una contribución significativa en el conocimiento, conservación y aprovechamiento de la diversidad biológica y cultural. Los campos citados proporcionan herramientas fundamentales para explorar, entender y preservar la riqueza de la biodiversidad y la diversidad cultural en nuestra región.

Los programas académicos en biología, física, matemáticas y química, junto con las disciplinas relacionadas con el espacio y la investigación en astrobiología, juegan un papel vital en la preservación de la diversidad biológica, debido a que permiten investigar y comprender los ecosistemas, la interacción entre la biodiversidad y los factores abióticos, y los procesos evolutivos que sustentan la vida en la región. Autores como Diamond, J. (1997) han destacado que el conocimiento científico derivado de estas disciplinas contribuye al entendimiento de la biodiversidad y su interrelación con la cultura.

Por otro lado, el análisis del espacio y sus implicaciones en la cultura y la vida humana es esencial para valorar y conservar el patrimonio cultural. Estos estudios pueden revelar información crucial sobre la historia de la región, los recursos naturales y la influencia de los fenómenos astronómicos en las prácticas

culturales locales. La comprensión de estas interacciones permite una valorización más profunda de la diversidad cultural y su coexistencia con la biodiversidad.

La investigación en ciencias básicas y del espacio, vinculada a la biodiversidad y la diversidad cultural, es fundamental para el diseño de estrategias de conservación y sostenibilidad. Esto incluye métodos innovadores de conservación de la naturaleza y la preservación de prácticas culturales y tradicionales, garantizando la transmisión de este conocimiento a las generaciones futuras.

El enfoque de ciencias básicas y del espacio proporciona las bases para comprender, preservar y utilizar la diversidad biológica y cultural, lo que es esencial para el desarrollo sostenible y la preservación del patrimonio natural y cultural de la región.

En resumen, el foco temático de ciencias básicas y del espacio en la Universidad Industrial de Santander desempeña un papel crucial en la comprensión y solución de problemas multidisciplinares. A través de la investigación y la innovación en el campo de las ciencias básica y del espacio tiene el potencial de impulsar el desarrollo sostenible en la región, contribuyendo significativamente a cada una de las agendas identificadas.

Foco Ciencias Sociales, Desarrollo humano y Cultural con equidad

Texto de reflexión elaborado por Raquel Méndez Villamizar

Sinergias campo – ciudad: cerrando brechas

La configuración de sinergias para el cierre de brechas entre el campo y la ciudad implica la identificación y valoración positiva de las múltiples formas de interdependencia existentes entre ambos contextos. Este reconocimiento es requisito *sine qua non* para propiciar y potenciar relacionamientos virtuosos que fomenten la equidad entre los entornos urbano – rurales.

Con la certeza de que el horizonte de acción es situado, corresponde realizar la lectura rigurosa de los contextos socioculturales, políticos, histórico y económicos de cada territorio. Es claro que la intencionalidad de la agenda no es “urbanizar” el campo. Por tanto, este foco contribuirá a propiciar el diálogo y concertación democrática entre las diversas formas de expresión colectiva, respecto del horizonte de acción que cada territorio visiona y cocrea, para proyectar trayectorias que viabilicen el alcance de metas. Se resaltan las siguientes oportunidades para contribuir: el fortalecimiento de la organización social, consolidar formas de gobernanza multicentro, articular la acción colectiva en las ciudades-región, cualificar la educación rural inclusiva, actualización científica y pedagógica de docentes rurales, desarrollo de capacidades de aprendizaje, técnicas de organización y gestión, así como la capacidad de agencia, creación y apropiación de conocimiento en las comunidades rurales, conocimiento en clave intercultural sobre vida sana y longevidad, investigación e intervención en torno a procesos de salud – enfermedad con enfoque diferencial.

Alimentos y agua para sustentar la vida

La sustentabilidad de la vida humana en la región de influencia de la UIS depende de la **soberanía y seguridad alimentaria y nutricional (SSAN)**, lo cual implica también la disponibilidad de agua de calidad tanto para consumo humano como para uso agrícola. Se requiere realizar procesos de investigación participativos para reconocer las potencialidades y amenazas que tiene la SSAN en el territorio. Este foco contribuirá en el diseño e implementación de estos procesos participativos de investigación, a través del análisis de las condiciones históricas, políticas, económicas, socioculturales y sionaturales que complejizan la realidad.

Se requiere analizar las fortalezas y debilidades que presentan las diversas etapas de la cadena productiva alimentaria: producción, transformación, comercialización y consumo; análisis del comportamiento de los mercados para identificar los factores que podrían favorecer la transición a formas de comercio justo y sustentable, identificar oportunidades para consolidar circuitos cortos de comercialización, que fortalezcan la soberanía alimentaria; diseñar participativamente guías alimentarias con enfoque territorial que incorporen la diversidad de la cultura alimentaria y la diversidad natural local; recuperar el legado de semillas nativas, criollas y alimentos olvidados o subutilizados en la educación alimentaria y nutricional; reconocer y fortalecer la gobernanza alimentaria con enfoque de género, étnico e intergeneracional; estudiar la transición cultural alimentaria de las familias en el territorio; comprender la racionalidad económica del campesinado para promover empresas campesinas con enfoque diferencial; explorar alternativas de producción de alimentos en contextos urbanos y estrategias para fortalecer la relación productor- consumidor hacia la emergencia del **prosumidor**.

Transición energética y diversificación productiva sostenible

El foco de Ciencias sociales, desarrollo humano y cultural con equidad puede contribuir a la transición energética y la diversificación productiva sostenible a partir de la identificación participativa de las oportunidades y desafíos que estos procesos de transición y diversificación plantean. El foco contribuirá en el desarrollo de procesos de investigación y apropiación social para el fortalecimiento de capacidades humanas, organizativas y técnicas requeridas para que las poblaciones puedan identificar e involucrarse activamente en procesos de generación de energías renovables y avanzar hacia la diversificación productiva sostenible. Para ello se deben codiseñar y acompañar procesos de apropiación social que garanticen la sostenibilidad socioeconómica de los procesos productivos emergentes tanto energéticos como en segmentos productivos y de servicios innovadores. Así también estos procesos permitirán el análisis y resolución no violenta de las tensiones, conflictos y conflictividades que surjan a partir de las formas emergentes de producción y uso de la energía.

Para el desarrollo transdisciplinario de esta agenda, el foco aportará el análisis de variables económicas de nivel micro y macro, oportunidades para la economía circular, innovación en esquemas de economía colaborativa, estudios sobre asuntos organizacionales y vocacionales a partir de la interpretación de la cultura y la relación socio natural en cada territorio, estudios históricos que permitan entender el pasado, presente y prospección para los diversos productos o servicios, entre otros.

Educación de calidad, vida sana y convivencia en democracia

La articulación entre esta agenda y el Foco de ciencias sociales, desarrollo humano y cultural con equidad es estrecha. Lo cual se explica en tanto la vida sana, el bienestar y la convivencia dependen de educación de calidad, que permita el desarrollo de capacidades humanas necesarias para cocrear entornos sociales, políticos, ambientales y económicos equitativos. La educación, no circunscrita al acceso, permanencia y pertinencia de la educación formal, que es un asunto estratégico en el afrontamiento del reto definido, sino ampliada a los procesos de generación de capacidades a lo largo de la vida y mediante prácticas educativas no formales, individuales y colectivas.

Para la consecución de una vida sana es imprescindible comprender los determinantes sociales y ambientales de la salud, temas transdisciplinarios a los que este foco tratará de contribuir desde el estudio de las relaciones **biopsicosociales**, la interacción de la cultura y las condiciones materiales de las poblaciones. El conocimiento profundo de estos elementos permitirá avanzar hacia el futuro de la ciencia médica en consonancia con lo planteado por el doctor Oscar Franco, dado que la salud no se fragua en pasillos de hospitales sino en los espacios cotidianos donde se sucede la vida (2023). La vida sana es amenazada en contextos que no disfrutan de convivencia en democracia, en tanto que se entiende superada la disociación cartesiana cuerpo – mente, a lo que el foco podrá aportar en procesos participativos de investigación y apropiación social del conocimiento, en torno al poder, la ciudadanía, la paz y las violencias, entre otros asuntos.

Reconciliando al humano con la naturaleza: Conocer, conservar y aprovechar nuestros patrimonios ambientales y culturales.

El aporte de la investigación académica transdisciplinar será fundamental para conocer, conservar y aprovechar el valioso patrimonio ambiental, la diversidad natural y cultural de nuestro entorno y alcanzar la reconciliación humano – naturaleza. En este sentido, es esencial crear espacios de diálogo entre la comunidad académica y comunidades locales que fomenten la coproducción del conocimiento acerca de la diversidad natural y cultural. En la formación universitaria será neurálgico brindar herramientas para la creación de estrategias de investigación inter y transdisciplinaria y el desarrollo de competencias para la coproducción de conocimiento.

En apoyo a la conservación de la diversidad natural y cultural, es pertinente examinar y promover diversos modelos de gobernanza. Esto implica fortalecer la formación integral y las habilidades de divulgación del conocimiento y la comunicación, así como adoptar un pensamiento complejo y sistémico con relación a los sistemas **socioecológicos**.

Con el fin de promover el uso sostenible de la diversidad natural y cultural, se propone la creación de emprendimientos centrados en la valoración de la diversidad pluriétnica e intercultural, a partir de directrices que garanticen un uso ético, sostenible y equitativo del capital natural y humano.

Finalmente, para fortalecer estos dos últimos puntos, es esencial investigar en el campo de la anticipación y la alfabetización en futuros, ya que estos aspectos deben ser guiados por una visión clara del futuro en términos de proyectar nuestra diversidad natural y cultural.

Foco Biotecnología, Medio Ambiente, Recursos Hidrobiológicos y Bioeconomía

Texto de reflexión elaborado por Stelia Carolina Mendez Sánchez

Sinergias campo – ciudad: cerrando brechas

En esta agenda se busca reducir índices de pobreza multidimensional por lo que desde el foco podemos contribuir en la generación de una línea base que nos permita conocer las iniciativas productivas, agropecuarias, biotecnológicas, turísticas, entre otras, que tenemos actualmente en el campo y la ciudad, su correlación con el número de personas involucradas, la cadena productiva, las condiciones socioeconómicas y la calidad de vida que las personas involucradas consideran tener.

Por otro lado, teniendo en cuenta que la UIS es una comunidad académica y que la educación es uno de los pilares de toda sociedad avanzada, la integración de semilleros de investigación en comunidades rurales y mayor influencia en los colegios urbanos es una clara estrategia a promover. El conocimiento básico del medio ambiente, sus recursos biológicos e hídricos genera un potencial para el desarrollo de nuevos procesos biotecnológicos que aportarán, a mediano y largo plazo, al progreso económico con conciencia del cuidado de nuestro entorno.

El foco temático y la agenda “sinergias campo-ciudad” también puede aportar en el mejoramiento de la calidad de vida, a través del aprovechamiento de recursos, desarrollo de procesos de optimización de energía, uso de agua, gestión y utilización de residuos, desarrollo de pesticidas menos tóxicos, sanitización y conservación de alimentos, entre otros. Aunque a veces se piensa que las brechas entre campo y ciudad se encuentran desbalanceadas en beneficio de las zonas urbanas, en el campo se disfruta de menos contaminación del aire, lumínica, auditiva y electromagnética, por lo que conocer si realmente estas variables inducen bienestar es otra línea de investigación posible.

Alimentos y agua para sustentar la vida.

En la agenda de alimentos y agua se describen temáticas en las que cualquier profesional puede proponer procesos o productos innovadores que contribuyan a aumentar la productividad agropecuaria. Desde el foco se recomienda una visión global que incluya aumento de valor nutricional, el menor uso de pesticidas o el desarrollo de nuevos que sean menos tóxicos, el desarrollo de alimentos resistentes a patógenos y a estrés hídrico, aprovechamiento de la biodiversidad microbiana para la producción de probióticos, formas de nuevos empaques o atmósferas especiales para preservar propiedades organolépticas, nuevas formas de monitoreo de calidad de suelo y generación de biomasa para hacer corrección con fertilizantes apropiados. De forma adicional, se requiere el estudio y mejoramiento de cadenas productivas y aprovechamiento de residuos, entre muchas otras oportunidades de investigación. Por otro lado, el factor humano es clave y susceptible de estudio, en ocasiones se da por sentado que los alimentos se deben producir solo en el campo. Con base en lo anterior, trabajar en el desarrollo de dispositivos que faciliten cultivos caseros para mantener plantas aromáticas, condimentos o vegetales de consumo fresco puede promover un cambio comportamental orientado a la valoración del sabor y a calidad de lo que comemos.

Transición energética y diversificación productiva sostenible

La energía que usamos, fósil, hidroeléctrica o termoquímica, es proporcionada por el medio ambiente y aprovechada usando tecnología, por lo que desde el foco de biotecnología, medio ambiente, recursos hidrobiológicos y bioeconomía, se puede aportar con el desarrollo o mejoramiento de dispositivos catalíticos que optimicen la transferencia energética y la generación de tecnología para la captación de otras fuentes energéticas con un impacto negativo menor en el medio ambiente.

En el foco consideramos que el medio ambiente y la diversidad biológica pueden contribuir a la transición energética y diversificación productiva sostenible, a través del aprovechamiento de residuos agrícolas, la construcción de biorrefinerías, cultivo de plantas con alto valor nutricional, farmacéutico o recreativo, producción de nuevos empaques, de formas de almacenamiento que aumenten el tiempo de vida útil y de nuevos reactivos químicos y materiales, por medio de procesos menos tóxicos y ecoamigables.

Educación de calidad, vida sana y convivencia en democracia

La educación es prioridad y la razón de ser de la Universidad Industrial de Santander. Promover educación en todos los niveles y en cada uno de los rincones de la región es nuestra motivación, aquí se llama a analizar los modelos pedagógicos de la educación preescolar, básica, media y superior, a investigar sobre nuevos modelos, aplicaciones en contextos vulnerables, entre otras muchas variables de este tema. Vale la pena aclarar que no solo los programas de educación están llamados a esta tarea, desde las ciencias básicas, sociales, ingenierías y salud también se debe aportar en la prestación de educación de alta calidad, a través de técnicas como semilleros, prácticas sociales, empresariales, rurales, entre otras.

Con relación a la vida sana, consideramos que debe verse de forma global. Empezar por la alimentación, que incluye fuentes de energía como carbohidratos, proteínas y grasas, y micronutrientes como minerales, vitaminas, ácidos grasos esenciales, prebióticos y probióticos. Podemos trabajar en la producción de alimentos frescos o procesados de alto valor nutricional, frutos o legumbres resistentes a plagas, con menor uso de pesticidas, que lleguen al consumidor manteniendo un alto nivel de vitaminas. Nuestra región es privilegiada por mantener temperaturas constantes durante todo el año, una alta humedad relativa, en general, una capacidad importante de producción de alimentos, lo que nos da una variedad en frutas, verduras, legumbres y cereales, que se pueden obtener durante todo el año. Sin embargo, las familias más vulnerables se ven limitadas al consumo de carbohidratos de fácil absorción y de grasas saturadas, muchas veces por razones económicas o falta de educación. Es posible comer a satisfacción, manteniendo el valor nutricional y sin invertir muchos recursos, pero para eso necesitamos una vez más que el factor educación llegue a todos los rincones. Además de la alimentación, tener un estilo de vida saludable incluye el ejercicio, mantener una tonificación muscular, actividad mental, procesos de meditación, interrelaciones con familiares y amigos, entre otras prácticas, susceptibles de estudio y mejoramiento desde las diferentes profesiones que tenemos en la UIS. Aquí cabemos todos, artes, salud, departamento de deportes, ciencias e ingenierías.

Por otro lado, en nuestra región tenemos **patógenos** circundantes que producen enfermedades, para las que no se tienen métodos de diagnóstico o tratamiento. Lo que lo convierte en un potencial para la UIS. Al respecto, la UIS tiene el potencial para desarrollar métodos de diagnóstico, a través del uso de biología

molecular (sin que se requieran termocicladores o equipos especializados), de electrodos modificados, de anticuerpos en tiras de papel, entre otros medios. En cuanto al tratamiento de enfermedades, se puede trabajar en la identificación de **dianas farmacológicas**, nuevos compuestos con diferentes tipos de actividad biológica, para tratamiento en humanos, animales y plantas, procesos de obtención o síntesis de principios activos, entre muchas otras oportunidades.

En cuanto a la convivencia en democracia, la consideramos como un proceso formativo, desarrollado a través del conocimiento de las diferentes instituciones que regulan y protegen los servicios y recursos en el país, por lo que estará inmerso en las investigaciones e interacciones con la comunidad.

Reconciliando al humano con la naturaleza: Conocer, conservar y aprovechar nuestros patrimonios ambientales y culturales.

Conocer, conservar y aprovechar la biodiversidad es una tarea cotidiana para el foco de biotecnología, medio ambiente, recursos hidrobiológicos y bioeconomía. La UIS ha trabajado en **bioprospección** de plantas medicinales, tarea que debe continuar y extenderse a más especies, especialmente a microorganismos. También se han desarrollado proyectos de investigación sobre biodiversidad que, en un país como el nuestro, requieren continuidad. Es necesario que los estudios sobre biodiversidad se realicen en todos los niveles posibles: descripción biológica, ecología, genoma, transcriptoma, proteoma, metaboloma y su caracterización fenotípica. Esta caracterización nos da y ofrecerá la capacidad para proteger algunas especies y proponer un valor comercial para otras.

Del mismo modo, en la UIS hay un trabajo alrededor del estudio de la oferta hídrica de la región, en términos de cantidad y calidad, como apoyo a la toma de decisiones para el uso sostenible, conservación y aprovechamiento del agua en diferentes sectores. En los últimos años, se han estudiado los servicios hidrológicos de ecosistemas estratégicos para el país y la región como los páramos. Se han propuesto estrategias tecnológicas y de gestión con el fin de garantizar el suministro de agua para uso agrícola y doméstico, desde enfoques centralizados y descentralizados, en especial, para aquellas comunidades o poblaciones que hasta ahora están rezagadas en el acceso al agua o cuyos medios de sustento dependen de esta. Desde el ámbito del **saneamiento**, hay grandes oportunidades de aportar en lo relacionado con el tratamiento de residuos sólidos, especialmente orgánicos, y residuos líquidos, contribuyendo a superar problemas de saneamiento en comunidades vulnerables, rurales y a mejorar las condiciones de los cuerpos hídricos del departamento, que presentan niveles elevados de contaminación. El trabajo puede continuar en el tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos y líquidos, con énfasis en el potencial de generación de bioproductos con fines energéticos y fertilizantes. En este sentido, se han desarrollado bioproductos con enorme potencial de ser transferidos a la industria santandereana. Esta fortaleza implica el aprovechamiento de residuos agroindustriales, la generación de proteínas recombinantes, la producción de nuevos materiales, cosméticos, alimentos y productos farmacéuticos, entre muchos otros. Otro factor importante, es el aporte al conocimiento y preservación de la biodiversidad por medio de la caracterización, mantenimiento y ampliación de las colecciones biológicas de la UIS.

Aunque hasta aquí se describen oportunidades de investigación relacionadas con nuestra diversidad biológica, algo similar puede proyectarse para la diversidad cultural, a través de la caracterización o descripción de conocimientos ancestrales. Por ejemplo, el estudio de la medicina tradicional para validar, refutar o potenciar su uso, con base en conocimiento científico.





Capítulo 5.

ESTRATEGIAS PARA AFRONTAR EL RETO Y LAS AGENDAS



El siguiente listado surge de estrategias propuestas durante el tercer taller de comités consultivos, celebrado el 05 de octubre de 2023. Los resultados obtenidos incluyen un total de 282 estrategias propuestas por los miembros de los 6 comités consultivos de focos temáticos y 18 estrategias derivadas de los talleres realizados en las sedes regionales de la UIS en Barbosa, Barrancabermeja, Málaga y Socorro. Posteriormente, estas 300 estrategias fueron agrupadas por temáticas principales. Como resultado de este proceso, se identificaron 61 estrategias, documentadas en el repositorio de Misión 6.0 y entregadas a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad Industrial de Santander. El agrupamiento facilitó el análisis, a través de una lectura detallada y profunda de las estrategias propuestas.

Dada la necesidad de establecer las bases para la formulación de un plan de acción, se consideró importante dar prioridad a aquellas estrategias que fueron mencionadas en, al menos, cuatro de los siete grupos que contribuyeron a la información recopilada (seis comités consultivos y el grupo de los resultados obtenidos durante las visitas a las sedes regionales UIS). En consecuencia, se identificaron y priorizaron 22 estrategias explicadas a continuación. El objetivo de estas estrategias es crear un entorno institucional propicio para asumir el reto de investigación UIS y sus cinco agendas de investigación.

Las estrategias fueron clasificadas en dos tipos:

- Estrategias para acciones inmediatas en el reto y las agendas de investigación: son aquellas que apuntan de manera directa al reto y a todas las agendas de investigación. Tienen un nivel de gestión directo desde la Vicerrectoría de Investigación y de Extensión (VIE) y su Comité Operativo de Investigación y de Extensión de la UIS (COIE), en consecuencia, se espera su estudio e implementación en un tiempo inferior a dos años.
- Estrategias para crear un ecosistema investigativo con enfoque integral: este segundo tipo de estrategias depende de otras instancias y debido a los procesos de gestión a realizar, requiere un mayor tiempo para su estudio e implementación. Estas estrategias buscan consolidar un ecosistema al interior de la universidad que facilite los procesos relacionados con el eje misional de investigación. Dentro de estas dependencias y órganos decisorios que intervendrán se encuentran: Consejo Superior, Consejo Académico, Vicerrectoría Administrativa, Vicerrectoría Académica, Planeación, Contratación, Propiedad intelectual, Oficina Jurídica, Oficina de Control y Gestión, Unidad de Información y Análisis Estadístico, Relaciones Exteriores, Biblioteca, IPRED, División de Sistemas de Información, entre otras.

A continuación, se presenta una tabla que resume y organiza las estrategias priorizadas. Posteriormente, se explica con detalle.

# Estrategia	Resumen
1	Portafolio VIE que fomente transdisciplinariedad, colaboración, enfoque territorial, impacto social, comunidades temáticas, fomento de redes, continuidad, contribuciones y beneficiarios identificados.
2	Implementar modelo de evaluación de impacto de proyectos de investigación y extensión, priorizando indicadores relevantes y efectivos.
3	Creación de Portafolio Integral UIS para investigación y extensión, destacando servicios, productos y transferencia tecnológica, y apropiación social de conocimiento, fortaleciendo alianzas estratégicas y difusión.
4	Incorporar semilleros en actividades de extensión, divulgación y conexión con colegios para fortalecer investigación, vocaciones científicas, indagación comunitaria y pedagogía.
5	Crear un claustro científico: sesiones participativas, flexibles y temas diversos, fortaleciendo investigación y desarrollo profesional continuo de profesores, incluidas sedes regionales y actores sociales.
6	Creación de encuentros presenciales y virtuales para vincular a la UIS con la sociedad, compartiendo logros y promoviendo colaboraciones.
7	Conectar universidad y sociedad, fortalecer semilleros, promover vocaciones científicas y educación STEAM mediante colaboración y mentoría.
8	Fortalecer divulgación científica con enfoque transdisciplinar, colaboración mediante Open Access en revistas científicas, ética y calidad editorial, y espacios de intercambio colaborativo.
9	Crear un sistema de información regional que registre actividades, recopile datos y facilite soluciones adaptadas a necesidades específicas de los territorios.
10	Fortalecer la movilidad: intercambios, colaboraciones e innovación, impulsando habilidades, investigación y responsabilidad social universitaria.

Estrategias para acciones inmediatas en el reto y las agendas de investigación

	# Estrategia	Resumen
Estrategias para crear un ecosistema investigativo con enfoque integral	11	Reestructuración de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión para mayor independencia, agilidad, innovación, colaboración, gestión eficiente y apoyo internacional a investigación y extensión. Lo anterior con COIE decisorio, talento administrativo especializado, para gestión de financiamiento externo y cooperación nacional e internacional.
	12	Crear una unidad operativa y estratégica para mantener un banco de necesidades regionales actualizado y proponer soluciones efectivas.
	13	Establecer una Unidad de Relacionamento Institucional en investigación, para fortalecer conexiones estratégicas local e internacionalmente que promueva la proyección global institucional y la gestión de proyectos colaborativos.
	14	Optimizar procesos administrativos de investigación y extensión para agilizar propuestas, involucrando múltiples unidades y actores.
	15	Implementar un sistema integrado para gestión eficiente de investigación, minimizando carga administrativa, promoviendo colaboración y decisiones informadas.
	16	Ampliación estratégica del personal de investigación en sedes regionales para abordar problemáticas específicas y fortalecer la indagación en los territorios, que incluya a profesores cátedra.
	17	Actualizar normativas universitarias para favorecer la investigación, reducir cargas administrativas y optimizar procesos operativos, con priorización en proyectos y agilización en procesos administrativos.
	18	Incentivos para consolidar vocaciones investigativas, reconocer contribuciones en apropiación social del conocimiento y transferencia tecnológica, y promover interacción positiva con comunidad y sector productivo.
	19	Promover acuerdos para integrar formación en desafíos regionales, fomentar vocaciones investigativas y crear programas relevantes (formal y no formal) para la región.
	20	Crear alianzas estratégicas multidimensionales para innovación, colaboración, transferencia tecnológica y apropiación social del conocimiento a nivel local e internacional.
	21	Crear centros, institutos o fundaciones de investigación transdisciplinarios con infraestructura avanzada, gobernanza eficiente y transparente, para impacto regional y alianzas nacionales e internacionales, con posible participación privada.
	22	Crear y gestionar laboratorios avanzados compartidos, colaboración regional, sostenibilidad financiera y herramientas virtuales para eficiencia administrativa y democratización en su uso.

Seguidamente, se explican con detalle cada una de las estrategias planteadas para facilitar la comprensión y claridad a los aspectos a los que hacen referencia. Es importante mencionar que en todo momento se incluyen las posiciones y aportes de los miembros de la comunidad que participaron en los encuentros, en búsqueda del equilibrio y mayor especificación entre las distintas propuestas de los miembros de los comités consultivos y actores participantes en las reuniones realizadas en las sedes regionales. Su orden de presentación no indica nivel de importancia, considerando que estas 22 estrategias ya han sido priorizadas entre un grupo de 61 estrategias. Se reconoce que el nivel de complejidad entre ellas es variable y su análisis e implementación está sujeta al cumplimiento de condiciones y voluntad de quienes toman decisiones y de los miembros de la comunidad universitaria.

6.1. El reto de investigación UIS y sus agendas de investigación se fundamentan en tres principios fundamentales: transdisciplinariedad, enfoque territorial en la resolución de problemas y generación de impacto a través de la apropiación social del conocimiento y la transferencia tecnológica. Para garantizar el mantenimiento de los principios, es esencial que la VIE considere para las futuras convocatorias aspectos como los siguientes. Se destaca que estos no se centran exclusivamente en las condiciones mínimas que deben cumplir las propuestas presentadas por los equipos de investigación. También abarcan aspectos que la VIE debe considerar para promover la creación de estas condiciones mínimas (especialmente los literales g) a l)).

- a. Enfoque territorial en la solución de problemáticas regionales, promoviendo proyectos que aborden necesidades y desafíos reales en la región.
- b. Formación de equipos de investigación con un enfoque transdisciplinar.
- c. Incorporación de diversos actores del ámbito de la investigación, reconociendo la contribución individual de cada participante.
- d. Contribución de los participantes en los proyectos, ya sea en forma de recursos en efectivo o en especie, para alcanzar los objetivos del proyecto.
- e. Identificar los actores sociales y/o sector productivo que participarán en los proyectos.
- f. Inclusión de productos e indicadores relacionados con el impacto y la apropiación social del conocimiento en torno al reto y sus agendas de investigación.
- g. Creación de sinergia con las sedes regionales, que incluya la participación de profesores, investigadores, profesionales y estudiantes locales.
- h. Generación de espacios de interacción y colaboración que materialicen estas conexiones, fomentando la creación de redes y el trabajo conjunto que lo hagan tangible.
- i. Creación de comunidades de investigación por agendas de investigación.
- j. Convocatorias y reuniones previas a la presentación de proyectos para la realización de talleres de ideación y construcción colectiva de propuestas.
- k. Establecimiento de un banco de propuestas de investigación actualizado.
- l. Proyectos de corto plazo con una visión de continuidad a largo plazo, especialmente para aquellos que demuestren contribuciones significativas a los indicadores de impacto. Este aspecto puede trabajarse a nivel de proyectos piloto, que permitan asegurar victorias tempranas para el reto.

6.2. Es esencial desarrollar y aplicar un modelo de evaluación de impacto de los proyectos de investigación y extensión, que incluya indicadores (de operación, producto, resultado e impacto), especialmente, de impacto social de los proyectos de investigación, para cada una de las agendas de investigación definidas en el marco de Misión 6.0. Las propuestas que se presenten deben identificar y contener indicadores establecidos para las agendas y el reto de investigación. Estos indicadores deben considerar las siguientes características:

- **Relevancia:** estar directamente relacionados con el fenómeno que se está evaluando, siendo pertinente para comprender el aspecto específico que se desea medir.
- **Claridad:** la definición y la medición del indicador son claras y comprensibles. Hay un entendimiento común de lo que el indicador representa.
- **Objetividad:** los indicadores son objetivos y se basan en hechos o datos verificables. Esto ayuda a garantizar la fiabilidad y la consistencia en la medición.
- **Sensibilidad al cambio:** son capaces de detectar cambios significativos en el fenómeno que están midiendo. Un indicador efectivo debería reflejar variaciones relevantes en la situación evaluada.
- **Temporalidad:** pueden ser medidos en un periodo específico y comparados a lo largo del tiempo para evaluar cambios en el transcurso de períodos específicos.
- **Costo-Efectividad:** la recolección de datos para medir un indicador no es excesivamente costosa o complicada en comparación con los beneficios obtenidos al entender el fenómeno.
- **Validación:** preferiblemente, los indicadores están respaldados por la evidencia y validados por la comunidad científica o experta en la temática de investigación.
- **Disponibilidad de datos:** los datos necesarios para calcular el indicador están disponibles y son accesibles.

Para facilitar la documentación, el seguimiento y la evaluación de los indicadores se recomienda el establecimiento de una ficha técnica que incluya, en lo posible, la mayor parte de los siguientes elementos:

- **Nombre:** el nombre con el cuál se define el indicador.
- **Descripción:** una descripción del contenido del indicador para facilitar su interpretación.
- **Objetivo:** objetivo o temática de relevancia a la que se aproxima el indicador.
- **Fuente:** descripción de las fuentes de información necesarias para calcular el indicador.
- **Periodicidad:** temporalidad recomendada para la medición e interpretación del indicador.
- **Tipología:** señalar el tipo de indicador, pueden ser de tipo operación, de producto, de resultado.
- **Metodología:** especificar la metodología de cálculo de indicador. Incluir los pasos y actividades requeridas.
- **Fórmula:** si el indicador implica una fórmula, se debe especificar.
- **Unidad de medición:** parámetro de referencia para determinar la magnitud del indicador.
- **Limitaciones:** muestra las limitaciones del indicador y señala las precauciones que se deben tener a la hora de su interpretación.
- **Meta:** tendencia esperada para el indicador.

6.3. Se propone la creación de un Portafolio de Servicios y Capacidades de la UIS para investigación y extensión, que incluya a las sedes regionales y tenga en cuenta las especificidades de cada una de ellas. Este portafolio integral permitirá abordar las temáticas y servicios de manera efectiva, atendiendo a las necesidades que requieren la intervención de diversas disciplinas y servicios de manera simultánea. Además, facilitará la generación de productos y servicios orientados a la transferencia tecnológica y la apropiación social del conocimiento, fortaleciendo la comunicación con la sociedad y el sector productivo. A su vez, deberá ser de fácil comprensión y manejo por parte de la comunidad.

El portafolio no solo contribuirá al sostenimiento de la infraestructura y el talento humano, sino que también posibilitará la identificación de productos y servicios con Niveles de Madurez Tecnológica (TRL - *Technology Readiness Level*) superiores a 5, correspondientes a aquellos con alto potencial para la transferencia tecnológica.

La difusión de servicios y productos podrá llevarse a cabo mediante una plataforma virtual que promueva el uso, la comercialización, la transferencia tecnológica o la apropiación social del conocimiento de los desarrollos obtenidos, por parte de la comunidad UIS y la sociedad en general. Esta plataforma también servirá como medio para brindar asesoría sobre los servicios ofrecidos y podrá incluir servicios de capacitación en diversos temas derivados de los proyectos de investigación. Los Servicios de Capacitación no tendrán límites de edad para facilitar la apropiación social del conocimiento por parte de las distintas poblaciones involucradas.

Se sugiere establecer alianzas estratégicas con organizaciones con experiencia en este ámbito, como la Cámara de Comercio y el SENA, para fortalecer la implementación y alcance de la plataforma. La iniciativa busca no solo mantener una comunicación constante con la comunidad, sino también ofrecer servicios de extensión a bajo costo para población vulnerable.

6.4. Se presenta como una estrategia integral involucrar a los semilleros de investigación en actividades de extensión, tanto solidarias como no solidarias. La iniciativa se enfoca en la apropiación social del conocimiento y otras actividades resultantes de procesos de investigación. Entre las actividades de apoyo a los grupos de investigación se pueden mencionar: participación en cursos cortos o diplomados, de servicio a la comunidad, de divulgación científica, desarrollo cultural y artístico, y participación en proyectos de investigación, entre otros; todo lo anterior, aprovechando las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Además, los semilleros de investigación desempeñan un papel crucial porque facilitan la articulación entre la universidad y los colegios para fomentar la creación de vocaciones científicas y la pedagogía. Asimismo, son catalizadores para la articulación y generación de trabajos de grado de estudiantes de pregrado, como también en trabajos de investigación de posgrado, orientados a abordar las necesidades específicas de la región.

6.5. Abrir un espacio para la realización de un claustro científico, que fomente la actualización y prospectiva de cambios tecnológicos y tendencias de investigación en áreas de interés

Esta estrategia puede articularse con otras (ej. “*Hablemos de Investigación UIS*”) para la comunicación y sensibilización en temas de investigación e innovación para aportar a las necesidades de la región.

Para que el espacio sea una actividad valiosa para la comunidad de profesores de la universidad, se plantea tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Diseñar sesiones que fomenten la participación activa de los profesores investigadores. Puede incluir discusiones, ejercicios de grupo, presentaciones cortas, debates y talleres prácticos. La interacción y el diálogo entre los participantes enriquecen la experiencia.
- Flexibilidad de horarios: considerar la disponibilidad de los profesores y programar el espacio en horarios que les resulten convenientes. Incluir opciones de sesiones presenciales y virtuales para adaptarse a la diversidad de horarios de los docentes. También se puede facilitar la participación de los profesores durante los intersemestres.
- Ofrecer una variedad de temas de interés para la comunidad de profesores. Adjuntar áreas de investigación prioritarias, tendencias tecnológicas, avances en diferentes campos de investigación, entre otros. Mantener la agenda actualizada y diversificada puede atraer a un público amplio.
- Considerar la posibilidad de sesiones cortas pero regulares. Facilitar la participación continua y evitar que los profesores sientan que están dedicando demasiado tiempo en una sola sesión.
- Después de cada sesión, recopilar retroalimentación de los participantes para evaluar la efectividad de la metodología y la relevancia de los temas. Utilizar esta información para ajustar futuras sesiones.
- Proporcionar a los profesores acceso a recursos relacionados con los temas discutidos, como artículos, libros, herramientas, o enlaces a fuentes de información relevantes.
- Asegurar que las sesiones sean lideradas por facilitadores o expertos en los temas tratados que puedan guiar las sesiones de manera efectiva y responder a inquietudes de los participantes.
- Informar con antelación sobre las fechas y temas de las sesiones, utilizando canales de comunicación efectivos para mantener a la comunidad informada. Notificar con tiempo permite a la comunidad de profesores reservar en sus agendas el espacio para la participación.
- Considerar la posibilidad de ofrecer una combinación de presentaciones magistrales, debates, grupos de discusión y actividades prácticas para mantener la participación y el interés.
- Es importante incluir actividades en las sedes regionales y con actores sociales para que la investigación aborde realidades sociales.
- Establecer un programa de desarrollo profesional continuo que permita a los profesores seguir profundizando y aplicando lo que han aprendido en sus actividades de investigación y docencia.

La propuesta debe ser flexible y permitir el ajuste de la metodología y tiempos de acuerdo con las necesidades y preferencias de la comunidad de investigadores para que la experiencia sea valiosa y efectiva para el desarrollo profesional.

6.6. Se propone la creación de espacios de encuentro entre la comunidad UIS y externos, con el objetivo de fomentar y fortalecer el vínculo entre la universidad y la sociedad. Los encuentros pueden llevarse a cabo de manera presencial o virtual, y es esencial extenderlos a todas las sedes UIS. Estos espacios pueden incluir diversas actividades, como talleres, eventos científicos y un centro de escucha móvil, adaptándose a los objetivos específicos que se deseen lograr.

La intención primordial de los espacios es:

- Compartir logros y resultados alcanzados a través de los proyectos de investigación realizados en la universidad.
- Facilitar la interacción directa entre los investigadores y las comunidades, creando un ambiente propicio para el intercambio de ideas y conocimientos.
- Difundir el conocimiento científico de manera accesible y comprensible para la comunidad en general.
- Ofrecer un espacio para que distintos actores de la comunidad compartan sus necesidades y desafíos, brindando a los investigadores una comprensión más profunda de las problemáticas locales.
- Fomentar la creación de alianzas entre la universidad y diversos sectores de la sociedad.
- Propiciar oportunidades para el desarrollo conjunto de proyectos que aborden las necesidades identificadas.

Se destaca la importancia de la participación activa de los profesores en estos eventos, especialmente aquellos cuyos proyectos hayan sido beneficiados con financiamiento UIS. Se subraya que la participación directa de los profesores es esencial y no debe ser delegada por completo a estudiantes o profesionales de los grupos de investigación.

6.7. Promover la participación activa de investigadores en el fortalecimiento de semilleros, la generación de vocaciones científicas y el desarrollo de competencias STEAM, así como en la facilitación de formaciones técnicas no formales. Estas actividades deben incluir colaboraciones entre estudiantes de distintos niveles académicos, así como la implementación de iniciativas con colegios para fortalecer semilleros y clubes de ciencia mediante el establecimiento de programas de apadrinamiento.

Dentro de las actividades de colaboración entre grupos de investigación, semilleros y clubes de ciencia se pueden mencionar:

- Organización de actividades conjuntas, como visitas, prácticas o proyectos, abriendo espacios para compartir experiencias en temáticas específicas.
- Inclusión de actividades de orientación y recursos por parte de los miembros de semilleros.
- Participación en eventos y encuentros regulares como simposios, ferias científicas, competencias científicas conjuntas, donde los semilleros puedan presentar sus investigaciones y establecer vínculos con colegios.
- Creación de redes de apoyo, que incluyan reuniones, foros en línea, grupos de discusión para compartir ideas y experiencias entre los participantes.
- Ofrecimiento de oportunidades de mentoría, en las que los estudiantes universitarios puedan brindar apoyo y orientación a los estudiantes de colegios en sus proyectos de investigación.

Es esencial que se establezcan colaboraciones a largo plazo para construir relaciones sólidas que permitan un impacto sostenible en la educación científica.

Estas acciones no solo buscan enriquecer el entorno educativo, sino también vincular a la comunidad en general. Las iniciativas pretenden formar futuros científicos y fomentar una comprensión más amplia y aprecio por la investigación en toda la comunidad.

Se busca, además, involucrar a la sociedad en actividades pedagógicas que sensibilicen sobre la importancia de la investigación y su impacto positivo. Para ello, se pueden revisar y asegurar que las actividades tengan los siguientes enfoques:

- Eventos abiertos a la comunidad que permitan a los miembros de la misma asistir, interactuar con los estudiantes investigadores y aprender sobre los proyectos en curso.
- Participación de la comunidad en proyectos específicos como voluntarios o colaboradores. Puede incluir el aporte de conocimientos especializados o la participación activa en investigaciones.
- Divulgación en medios locales como, por ejemplo, Emisoras UIS, Cátedra Libre, Hechos UIS, y redes sociales, para comunicar las actividades y logros de los semilleros. Con el fin de aumentar la conciencia y el interés de la comunidad en los proyectos de investigación.
- Sesiones de sensibilización y pedagogía en escuelas, bibliotecas u otros lugares comunitarios para educar a la comunidad sobre la importancia de la investigación y cómo pueden participar o beneficiarse de ella.
- Participación en actividades locales al colaborar con eventos y festivales provinciales para integrar la investigación científica en actividades más amplias de la comunidad.
- Colaboración con organizaciones comunitarias, bibliotecas, escuelas y otros grupos para establecer alianzas que promuevan la participación y la comprensión de la investigación científica.
- Publicación de resúmenes o informes de proyectos de investigación en formatos accesibles para la comunidad en general. Puede incluir materiales educativos, blogs o videos explicativos.

6.8. Fortalecer la circulación de conocimiento especializado y la divulgación científica abierta, a través de las siguientes acciones:

- Gestión de convenios para las publicaciones en Acceso Abierto, que faciliten el acceso a información crucial, promuevan la difusión de conocimientos, y garanticen la disponibilidad de los resultados de investigación generados con recursos públicos. Aunque la tendencia es hacia el acceso abierto de la información, no se debe descartar mantener la posibilidad de utilizar recursos para publicar en revistas de pago por publicación, especialmente para compromisos adquiridos con los entes financiadores, de divulgar productos clasificados como top. Es crucial considerar que índices como el “h” se ven favorecidos con revistas de alto impacto, especialmente aquellas que requieren pago para publicar artículos en Acceso Abierto. Por ello, el objetivo es mejorar la negociación colectiva con las grandes casas editoriales científicas. Se sugiere la formación de consorcios liderados por MinCiencias para optimizar la publicación en Acceso Abierto, evitando la necesidad de asignar recursos adicionales y permitiendo la publicación de un número de artículos por institución.

- Aumento de las revistas científicas UIS que publican en Acceso Abierto y son aliadas en la divulgación especializada de resultados de investigación. Estas revistas promueven la investigación local y regional, manteniendo estándares de calidad y Acceso Abierto.
- Fortalecimiento del enfoque transdisciplinar de las publicaciones de divulgación científica del conocimiento (blogs, videos, cartillas, cursos, redes sociales, entre otros), que involucren a los actores sociales de las regiones en la construcción de los mismos; lo anterior fomenta una perspectiva integral y colaborativa. Este enfoque debe integrar principios éticos promoviendo la equidad y la participación activa de los distintos autores, asegurando la representatividad en la construcción de conocimientos.
- Consolidación de la divulgación científica que hace la universidad. Sobre el tema, existen valiosos espacios aún por identificar, integrar y articular como una red cohesiva, que incluya a todas las sedes de la universidad, unificándolas institucionalmente, con una visión global de divulgación científica institucional. Esta agrupación transformará esfuerzos individuales en colaboraciones institucionales, en donde están invitados a participar los semilleros de investigación. Este es un llamado a aprender de experiencias anteriores, como la iniciativa de Investigadores por Naturaleza, Páramo de Santurbán, de la Universidad Industrial de Santander que, aunque exitosa, no tuvo continuidad en el tiempo.
- Creación de un equipo de comunicación dedicado a difundir resultados de investigación a través de publicaciones escritas, radio, televisión y redes sociales, dirigidas a la comunidad en general.
- Facilitar la publicación de libros con editoriales externas a la UIS, lo que enriquece la diversidad y el alcance de la producción académica. Es importante asegurar la adopción de prácticas éticas en la selección de editoriales que compartan valores de calidad, integridad y respeto a los derechos de autor. Además, la difusión de conocimiento debe realizarse de manera ética y responsable. Así mismo, mejorar las condiciones del proceso editorial y de difusión de la editorial Ediciones UIS.
- Creación de espacios que favorezcan la colaboración y el intercambio del conocimiento generado (recursos e información). Estos espacios también pueden abrirse a aspectos de buenas prácticas de investigación que hagan pedagogía sobre la ética, la honestidad intelectual, la colaboración y el intercambio responsable de recursos e información.

6.9. Una estrategia clave para potenciar el impacto de las acciones de la universidad es la implementación de un sistema de información o base de datos destinado a registrar las actividades en sedes regionales y sus áreas de influencia, especialmente en aspectos de investigación y apropiación social del conocimiento. Este sistema no solo facilitará la recopilación de datos, sino que también permitirá la generación de estadísticas e indicadores actualizados, brindando una visión detallada de las problemáticas y necesidades específicas en cada región.

Al contar con información precisa sobre las dinámicas locales, se podrán diseñar e implementar soluciones y servicios más alineados con las demandas reales de cada comunidad. Esta capacidad de respuesta más afinada contribuirá directamente a mejorar la eficacia de nuestras iniciativas de investigación y apropiación social del conocimiento en el área de influencia de cada sede regional. Además, el sistema proporcionará una base sólida para evaluar el progreso a lo largo del tiempo, identificar áreas de mejora y

medir el impacto real de las intervenciones. El enfoque basado en datos fortalecerá la toma de decisiones estratégicas, permitiendo una asignación más eficiente de recursos y una adaptación continua a las cambiantes dinámicas regionales. También contribuirá a consolidar el compromiso y la conexión efectiva con las comunidades.

6.10. Ampliar y fortalecer la movilidad que impulse:

- Intercambios y pasantías con industria y empresas.
- Intercambio académico para el desarrollo de productos.
- Movilidad de investigadores internacionales.
- Intercambios nacionales e internacionales, a lo largo del año.

Es una estrategia importante porque brinda oportunidades para que estudiantes, profesores e investigadores colaboren con otras instituciones, empresas y organizaciones. Además, promueve la apropiación social del conocimiento, la innovación y la investigación conjunta, vivir la experiencia en nuevos entornos, enriqueciendo habilidades y la calidad de la educación y la investigación. Igualmente, fomenta la adquisición de habilidades interculturales, lingüísticas y de adaptación, fortalece la reputación, la visibilidad y la diversidad cultural de la universidad.

En cuanto a la movilidad de investigadores internacionales y la colaboración en proyectos de investigación se pueden incrementar el perfil investigativo de la universidad y la participación en investigaciones de vanguardia. La movilidad en el sector productivo fomenta la innovación y el desarrollo de productos que aporten beneficios y crecimiento para la región. La movilidad también puede ser vista como una forma de responsabilidad social de la universidad al contribuir a la comunidad local y regional a través de proyectos de extensión y colaboración con empresas y organizaciones.

Para ello, se deben facilitar los procesos administrativos y de asignación de carga docente que estimulen la participación de todos los profesores y estudiantes, y no se focalice en algunos cuantos que tienen mayor conocimiento o experiencia para superar las barreras burocráticas.

Los impactos esperados dependen de los objetivos específicos de la estrategia de movilidad y de cómo se alinee con la misión y visión de la universidad. Se propone revisar aspectos como:

- Investigación y producción científica: contribuir a la investigación y producción científica durante la movilidad. Incluir la publicación de artículos, la presentación de conferencias o la participación en proyectos de investigación conjunta.
- Transferencia de conocimiento: compartir los conocimientos adquiridos durante la movilidad con colegas y estudiantes en la universidad de origen. Es decir, impartición de cursos, seminarios o talleres relacionados con las áreas de interés.
- Colaboración y alianzas: establecer colaboraciones y alianzas con instituciones, empresas u organizaciones visitadas durante la movilidad. Contribuir a proyectos conjuntos, investigaciones colaborativas o programas de extensión.

- **Desarrollo de habilidades:** solicitar a los investigadores adquirir nuevas habilidades, conocimientos y experiencias durante la movilidad y aplicar estas habilidades en su trabajo en la universidad de origen. Puede incluir habilidades de investigación, técnicas avanzadas o competencias interculturales.
- **Impacto en la región:** si la estrategia de movilidad tiene como objetivo contribuir a las necesidades de la región, se puede pedir a los beneficiarios que demuestren cómo la movilidad ha tenido un impacto positivo en el territorio. Podría incluir el desarrollo de soluciones para desafíos locales, la transferencia de tecnología o la participación en proyectos de extensión.
- **Participación activa:** al regreso, participar de forma activa en labores académicas y de investigación de la universidad de origen. Podría incluir la organización de eventos, la tutoría de estudiantes o la colaboración en proyectos.
- **Promoción de la movilidad:** promocionar la movilidad dentro de la universidad, alentando a otros a participar en programas similares y compartiendo sus propias experiencias de manera positiva.
- **Documentación y retroalimentación:** solicitar al beneficiario documentar sus experiencias y proporcionar retroalimentación sobre la estrategia de movilidad, lo que puede ayudar a mejorar futuros programas.
- **Contribución a objetivos estratégicos:** invitar al beneficiario a demostrar cómo la movilidad contribuye a los objetivos estratégicos de la universidad. Por ejemplo, la internacionalización, la mejora de la investigación, la innovación o el desarrollo regional.

6.11. Se propone la reestructuración de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE) con el objetivo de otorgarle mayor presupuesto de funcionamiento e inversión, así como independencia, permitiéndole gestionar y ejecutar recursos destinados a la investigación. La nueva VIE debe tener la capacidad de establecer una agenda de investigación que apunte a generar impacto en la agenda legislativa y normativa, tanto a nivel regional como nacional. Esto incluye la investigación en áreas consideradas políticamente incómodas, como la corrupción, la contaminación y los riesgos, entre otros.

La reestructuración debe estar orientada a dinamizar y agilizar los procesos, abriendo oportunidades para la innovación y la colaboración. En este sentido, se propone ampliar la base para que los proyectos de investigación y extensión puedan ser firmados por delegación, permitiendo la posibilidad de gestionar y otorgar responsabilidades a nivel de Decanaturas y Direcciones de Escuela.

Además, la nueva estructura de la VIE debe incluir la actualización del Comité Operativo de Investigación y Extensión (COIE) en sus funciones, transformándolo de un comité operativo y consultivo a un comité de gestión y decisorio. Por esta razón, se plantea la liberación de las Direcciones de Investigación y de Extensión de las Facultades (DIEF) de tareas administrativas rutinarias y del apoyo directo al profesorado de carrera. Estas tareas a descargar incluyen la revisión de formatos, el seguimiento de compromisos y puntos de productividad, entre otros aspectos administrativos generales que no requieren habilidades especializadas. También implica cambios en los requisitos para ser miembro del Comité Operativo de Investigación y Extensión, como ser un investigador activo, con título de doctorado, con un nivel mínimo en el escalafón docente (mínimo asociado) y con clasificación MinCiencias mínimo como Investigador Junior. Estos requisitos se basan en la participación y reconocimiento nacional en actividades de investigación, la

madurez académica, el conocimiento de la institución y el compromiso con el desempeño meritorio. Es importante que, además de cumplir con los requisitos establecidos para asumir el cargo de Dirección de Investigación y Extensión de la Facultad (DIEF), el proceso de selección esté respaldado por un sistema democrático que involucre a los profesores de manera similar a la elección de Directores de Escuela. Esta práctica contribuye significativamente a consolidar el reconocimiento de liderazgo y responsabilidad por parte de la comunidad académica. Asimismo, se valora la incorporación de un representante de profesores en el Comité Operativo de Investigación y Extensión (COIE), quien debe ser un investigador activo elegido democráticamente. El representante debe aportar una perspectiva enriquecedora a las deliberaciones del comité, representando los intereses y desafíos específicos de la comunidad docente en cuestiones de investigación. Además, este enfoque participativo facilita la comunicación efectiva con la comunidad que representa. Estas recomendaciones encuentran respaldo en las sugerencias planteadas por el documento 'Mimir Andino' (2022) en relación con la nueva estructura de comités, consejos o juntas asesoras, alineándose así con el nuevo modelo de gestión de la investigación.

Para fortalecer el apoyo a los grupos y proyectos de investigación y extensión, se propone una organización y aumento del talento administrativo. En esta nueva estructura, es esencial considerar la creación de unidades especializadas en aspectos como: incubación de empresas, relacionamiento con la industria y la sociedad, diplomacia científica, transferencia de tecnología, apropiación social del conocimiento, seguimiento y evaluación de programas y proyectos, y gestión de la innovación.

Como parte de la propuesta de reestructuración de la VIE, se sugiere la creación de una oficina dedicada exclusivamente a:

- Identificar fuentes y gestionar recursos de financiamiento externo para la investigación.
- Buscar convocatorias internacionales de financiación a través de recursos de cooperación internacional.
- Monitorear y dar seguimiento a oportunidades con actores externos, tanto a nivel nacional como internacional.
- Realizar un seguimiento de las necesidades, proponer y participar en la estructuración y construcción de proyectos de investigación.
- Gestionar recursos de estampilla pro-UIS para el sostenimiento y la inversión de la investigación.

Es importante destacar que el apoyo e inversión en la investigación debe incluir proyectos de extensión solidaria, fundamentados en el conocimiento generado a través de los proyectos de investigación. Por consiguiente, se plantea la posibilidad de estructurar la VIE como una agencia pro-investigación, cuyo papel fundamental sea promover y avanzar en la investigación, con apoyo a investigadores y contribución al desarrollo científico, tecnológico y social de la región; siendo un ente clave en la promoción de la innovación y la colaboración en una amplia variedad de áreas.

Finalmente, se deja la siguiente inquietud. A nivel internacional, no existe una distinción entre proyectos de extensión y de investigación, esto plantea la pregunta de si es necesaria mantener dicha distinción. La tendencia apunta a repensar el esquema que, por móviles administrativos – financieros, ha separado la extensión y la investigación, pero que, adicionalmente, ha reducido la extensión a la venta de servicios de consultoría.

6.12. Se propone la creación de un banco actualizado de necesidades y problemáticas específicas de la región, como también las soluciones aportadas en el tiempo. Este recurso se nutrirá regularmente con aportes de investigadores, comunidades, egresados y el sector productivo. El banco no solo servirá como un registro detallado de los desafíos locales, sino que también se convertirá en un instrumento clave para la planificación estratégica y la toma de decisiones informadas.

Para llevar a cabo esta iniciativa, se hace necesaria la creación de una oficina o unidad especializada encargada de monitorear y proponer soluciones. La unidad sería responsable de actualizar y mantener la base de datos, así como participar activamente en la construcción de proyectos de investigación destinados a abordar estas necesidades. La participación directa en la formulación de proyectos garantizará la alineación efectiva entre las necesidades identificadas y las soluciones propuestas, maximizando así el impacto positivo en la región.

Para llevar a cabo el seguimiento y actualización de las necesidades, la unidad podría realizar las siguientes actividades:

- Establecer canales de comunicación para recibir comentarios o sugerencias de manera regular.
- Diseñar encuestas y entrevistas para recopilar información.
- Realizar estudios de campo y reuniones para comprender las preocupaciones de la comunidad.
- Establecer alianzas con organizaciones locales, como ONG, gobiernos locales y empresas para obtener información actualizada.
- Participar en eventos comunitarios y sesiones de participación pública.
- Monitorear indicadores clave usando analítica y estadística de datos, y tecnologías de la información para recopilación de datos.
- Organizar talleres, eventos participativos, mesas de trabajo para identificar, discutir y priorizar las problemáticas.
- Planear estrategias para el mantenimiento continuo de la información.

La unidad debe tener un enfoque inclusivo y transparente para garantizar que la base de datos refleje con precisión las necesidades cambiantes de la región.

6.13. Es importante establecer una Unidad de Relacionamiento Institucional con presencia en todas las sedes, orientada a fortalecer las conexiones estratégicas de la UIS. La unidad debe enfocarse en:

- Facilitar la colaboración y el intercambio entre la institución, el sector productivo y la comunidad local para fomentar una relación mutuamente beneficiosa.
- Promover la diplomacia científica mediante actividades con embajadas, buscando oportunidades de proyectos y financiación a nivel internacional. Apuntar a ampliar la visibilidad de las investigaciones de la UIS y colaboraciones más allá de las fronteras.
- Coordinar y gestionar proyectos en colaboración con entidades nacionales e internacionales, optimizando la sinergia entre los asociados y asegurando el cumplimiento exitoso de los objetivos.

- Manejar los aspectos administrativos de alianzas estratégicas, asegurando la eficiencia en los procesos y el cumplimiento de los compromisos establecidos en dichas colaboraciones.

Para esto, es necesario garantizar que la unidad esté capacitada para aplicar a convocatorias internacionales (mínimo en inglés), fortaleciendo la capacidad para participar en proyectos a nivel global. Se considera primordial la dedicación de tiempo completo por parte del talento humano asignado, para la realización de las actividades propias de la unidad. De esta manera, se asegura su efectividad y resultados en el tiempo.

Esta unidad podría estar adscrita a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE) o a la Oficina de Relaciones Exteriores, aprovechando así las estructuras existentes en la universidad, para potenciar su impacto y alcance. Llegado el caso que no quede en la Vicerrectoría de Investigación y de Extensión, es necesario considerar que la unidad deberá estar liderada por un investigador o investigadora activos, con doctorado y experiencia en gestión de la ciencia a nivel internacional y nacional. Esta propuesta busca consolidar la presencia de la UIS a nivel local e internacional, fortaleciendo alianzas estratégicas y promoviendo la proyección global de la institución.

6.14. Agilizar y dinamizar los procesos administrativos relacionados con investigación y extensión para la presentación y ejecución de propuestas. Se considera que son muchas etapas de presentación y aval, documentos y firmas. Gran cantidad de tiempo de investigación es dedicado a diligenciar formatos y búsqueda de avales.

Es fundamental trabajar en mesas con los distintos actores durante el proceso que incluya a las diferentes unidades de la VIE, pero también, la Oficina Jurídica, Contratación, Recaudo, Vicerrectoría Administrativa, Planeación, Control y Gestión, Propiedad Intelectual, CEINCI, Biblioteca, Relaciones exteriores, entre otras.

Igualmente, es importante realizar y documentar un diagnóstico sobre los procesos administrativos.

6.15. Un Sistema Integrado de Información para apoyo a la investigación, que minimice los datos a introducir en los formatos, se articule con los demás Sistemas de Información SIVIE, académico y CIARP. También, reduzca tiempos de diligenciamiento de la información para que el investigador se dedique exclusivamente a investigar, y almacene información de los investigadores y los proyectos para su articulación con los otros ejes misionales, en especial, el académico. La implementación del sistema tendría un impacto significativo en la eficiencia y la efectividad de la gestión de la investigación en la universidad, al tiempo que promovería la colaboración y la toma de decisiones basadas en datos precisos.

Los siguientes son los impactos esperados:

- Minimización del esfuerzo administrativo: la implementación de un sistema Integrado de Información reduciría la carga administrativa de los investigadores al minimizar la cantidad de datos que deben introducir manualmente en diversos formatos. El impacto sería un ahorro de tiempo y recursos, permitiendo a los investigadores concentrarse en sus actividades de investigación en lugar de tareas administrativas.
- Mayor eficiencia: la reducción de los tiempos necesarios para el diligenciamiento de información se traduciría en una mayor eficiencia en la gestión de la investigación. Los investigadores podrían enfocarse en la generación de conocimiento y la ejecución de proyectos en lugar de dedicar tiempo en trámites burocráticos.

- Integración de la información: al almacenar información de investigadores y proyectos, el sistema integrado facilitaría la conexión de datos entre diferentes áreas de la universidad, en particular, con el eje académico. Esto promovería una colaboración más efectiva y la sinergia entre los diferentes aspectos de la institución.
- Mejora en la toma de decisiones: la disponibilidad de datos precisos y actualizados a través del Sistema Integrado de Información permitiría tomar decisiones basadas en información sólida. Lo anterior podría ser útil para la planificación estratégica, la asignación de recursos y la evaluación del impacto de la investigación en la institución.
- Dinamización de la colaboración: la integración de datos y la reducción de la carga administrativa también pueden promover la colaboración con otras instituciones académicas y entidades externas. Esto ampliaría las oportunidades de investigación conjunta y acceso a financiamiento externo.

6.16. Ampliar el número de profesores de carrera y profesionales de investigación en las sedes regionales, dispuestos a abordar las problemáticas específicas de la región. Estos profesionales deben contar con las competencias y cualidades necesarias para atender las necesidades estratégicas en investigación. Para lograrlo, resulta fundamental incentivar la participación de profesores de carrera, ocasionales y de cátedra en proyectos de investigación en las sedes regionales, mediante descarga o contratación, según sea necesario. En todo caso, una parte del equipo del proyecto debe residir en las regiones donde se llevará a cabo la investigación, para garantizar una presencia constante, una comunicación efectiva con todas las partes interesadas y una comprensión profunda de las problemáticas y el impacto del proyecto. Es deseable que, entre el talento humano dedicado a investigar, se encuentren docentes cátedra de sedes regionales, pues así se integran las funciones misionales de la universidad, en especial, con el eje misional de docencia.

6.17. Se propone la actualización de la normativa universitaria con el objetivo de permitir que los profesores dediquen un tiempo adecuado exclusivamente a la investigación, sin distracciones de otras actividades asociadas (principalmente en actividades administrativas como el diligenciamiento de numerosos formatos y gestión de varias firmas para avales). Esta propuesta abarca varias áreas normativas, entre ellas:

- Reglamento del Profesor:
 - En la renovación de tenencia que motive la participación de los profesores en actividades de investigación, así como en el relacionamiento con la comunidad y el sector productivo, se considera inadecuado que actualmente se encuentren profesores con doctorado y una actividad académica del mínimo de horas laborales dedicadas a docencia (14 horas); todo profesor debe trabajar en al menos dos de los ejes misionales, donde además de la docencia, dedique tiempo a la investigación y realización de actividades de extensión solidaria y de apropiación social del conocimiento. NOTA: lo anterior no aplica a profesores que se encuentren en comisión administrativa.
 - Para la asignación de carga académica, permitir a los profesores disponer del tiempo necesario para la investigación, reconociendo que los docentes también dedican tiempo a otras actividades de gestión académica como comités de reforma, creación o modificación de programas, seguimiento, acreditación, entre otros.

- Flexibilidad en la distribución de las actividades académicas de manera anual, siempre con una carga mínima de docencia de uno o dos grupos (uno de ellos de pregrado) con un mínimo de estudiantes atendidos (puede pensarse en el criterio de horas de clase* número de estudiantes atendidos igual o superior a 120); con la finalidad de que los estudiantes escuchen a los profesores que están a la vanguardia de la investigación. De esta manera, el profesor es quien decide cómo distribuir su tiempo, bien sea un semestre concentrado en investigar y otro concentrado en docencia. En este orden de ideas, se considera importante pasar de PAD a horas totales anuales distribuidas entre docencia (mínimo obligatorio) e investigación, extensión solidaria y administrativas (componente flexible entre ellos).
- Mejora en el reconocimiento de la dedicación en la dirección de trabajos de grado y posgrado. NOTA: es esencial establecer con claridad los tiempos dedicados a proyectos de investigación y a la dirección de trabajos de grado y posgrado en el contexto de los mismos proyectos.
- Estatuto de Investigación:
 - Reconocimiento del tiempo de dedicación en los proyectos en función de su complejidad, nivel de participación, impacto y montos financiados. NOTA: es crucial llevar a cabo una reflexión al interior de la comunidad que sensibilice en temas de planeación responsable de los profesores al momento de presentar propuestas de investigación, que aseguren, a su vez, tiempo efectivo para atender los proyectos de investigación activos. Es importante destacar que la reflexión no busca limitar la participación de los profesores en convocatorias externas. La decisión de participar en estas convocatorias (externas) sigue siendo una elección personal de cada investigador y es parte integral de la responsabilidad como investigadores, contribuyendo así a la obtención de recursos de investigación para la universidad.
 - Promoción de la democratización en la participación en convocatorias, que fomente una curva de aprendizaje y el equilibrio entre profesores al momento de participar en convocatorias externas de complejidad con recursos de financiación importantes. En ese sentido, se recomienda: proponer estrategias efectivas para convocar a grupos de investigación y profesores interesados en formar equipos para la elaboración de propuestas de investigación de gran complejidad, y diseñar un programa de capacitación periódica destinado a profesores, centrado en la presentación, gestión y administración de proyectos externos. Lo anterior implica una apropiación del conocimiento tanto en la estructura vertical como horizontal de estos procesos, promoviendo el aprendizaje tanto a través de la experiencia de otras organizaciones como de la experiencia de colegas dentro de la universidad.
 - Inclusión de estímulos de descarga efectiva de la docencia directa basados en el impacto, montos financiados y nivel de participación de los proyectos de investigación. Esto incluye proyectos de extensión solidaria en investigación con enfoque de apropiación social del conocimiento. En ese sentido, surge la figura temporal de investigador 100% en la que el profesor pueda optar por una descarga completa para hacer investigación. Eso sería por un periodo limitado (ej. un año), una sola vez cada cierta ventana de tiempo (cada 5 o 7 años), concursable si cumple ciertos requisitos que incluyan: número de proyectos financiados, tiempo y nivel de participación en los proyectos, complejidad, impacto y los montos financiados.
 - Se propone revisar estándares internacionales, como los aplicados en México y Chile.

- Convocatorias de investigación internas: que prioricen la dirección de los proyectos a profesores que no tienen activos proyectos de investigación con financiación externa; de esta manera se aumenta la participación de los profesores en dirección y gestión de proyectos de investigación.
 - Contratación de profesores para que vivan en el área de influencia de las sedes regionales:
 - Contratación de profesores de carrera que refuercen los programas que finalizan en sedes regionales y líneas de investigación específicas en dichas regiones.
 - Extensión del periodo de contratación para profesores de carrera ocasionales de más de un año, especialmente aquellos con liderazgo en investigación y experiencia institucional, de manera tal que les permita liderar proyectos de investigación con una duración acorde al proyecto.
 - Participación de profesores cátedra en la construcción de proyectos de investigación y posterior vinculación por contrato a los proyectos que resulten financiados.
- Normativa administrativa:
 - Para agilizar los procesos de gestión y ejecución de recursos.
 - Para la reducción del tiempo dedicado a actividades administrativas por parte de los profesores investigadores, priorizando el tiempo en actividades directamente relacionadas con la investigación.

6.18. Creación de normativas que establezcan incentivos diversos para que los profesores hagan investigación y se mantengan, con el objetivo de consolidar vocaciones y respaldar el desarrollo de la investigación. Con los incentivos se busca crear un marco que reconozca y recompense las contribuciones valiosas de los investigadores en diversos aspectos. Su implementación no solo fortalecerá la investigación interna, sino que también promoverá la interacción positiva con la comunidad y el sector productivo.

Algunas de las propuestas específicas incluyen:

- Materialización de la carrera de investigador. Esta condición se mantendría mientras se aseguren indicadores específicos de producción científica, de transferencia de tecnología y de apropiación social del conocimiento fundamentados en investigación.
- Apoyos financieros y estímulos para el escalado de patentes y avances en TRL (*Technology Readiness Level*) de los resultados de investigación.
- Incentivos para fomentar la movilidad y la colaboración entre investigadores, el sector productivo y las comunidades.
- Consideración de requisito para ascenso al demostrar actividades de interacción con comunidades o el sector productivo.
- Creación de estímulos para aquellos que participen en iniciativas de impacto regional y proyectos solidarios.
- Reconocimientos para miembros de la comunidad UIS y la sociedad en general que demuestren una participación activa en investigación, ya sea alineada con las agendas de investigación o en respuesta a las necesidades de la región.

- Implementación de incentivos destinados a fortalecer la transferencia tecnológica y la apropiación social del conocimiento.

Es importante resaltar que los incentivos buscan contribuir a crear un entorno enriquecedor y motivador para los investigadores, reconociendo y valorando sus aportes, que van más allá de la compensación financiera. En ese orden de ideas, se consideran como incentivos: reconocimientos, oportunidades de desarrollo de habilidades profesionales, flexibilidad laboral, participación en proyectos clave para ascenso, acceso a recursos especiales, participación en decisiones estratégicas, eventos y encuentros, actividades de publicación y visibilidad, entre otros.

6.19. Generar o actualizar acuerdos y políticas que promuevan:

- Actividades de formación en programas de pregrado y posgrado que estén dirigidas a abordar y resolver los desafíos específicos que enfrenta la región. Implica la integración de contenido relevante en los planes de estudio y la participación de los estudiantes en la búsqueda de soluciones prácticas a problemas locales.
- El fomento de vocaciones investigativas al incluir estrategias que permitan el desarrollo de esta importante habilidad entre los estudiantes. Sin embargo, se reconoce que algunos programas académicos pueden enfrentar obstáculos debido a sus Proyectos Educativos de Programa (PEP). Esto podría resolverse con la revisión de los planes de estudio y la flexibilización de requisitos para permitir la participación activa en Proyectos de Investigación.
- La creación de programas tanto formales como no formales (educación continua, pregrados y posgrados), que se enfoquen en tecnologías y áreas de conocimiento relevantes para las necesidades de la región y en los desarrollos y soluciones generadas a partir de la investigación desarrollada en la UIS.
- La participación de estudiantes en actividades de campo con comunidades locales, apoyados en la actividad académica de práctica social o el trabajo de grado, donde los estudiantes apliquen sus conocimientos y habilidades para abordar problemas específicos de la región y contribuyan a soluciones efectivas. En esta línea, se debe promover su aplicación y las estrategias para incluirla formalmente en aquellos programas que no cuenten con esta posibilidad.

Para el éxito de esta estrategia se considera adecuada la invitación a representantes estudiantiles y profesores en la participación de la construcción y revisión de las propuestas para los nuevos acuerdos, lo que facilitará su implementación, seguimiento y evaluación.

6.20. Creación de alianzas estratégicas que tomen en consideración las estrategias y vocación de los territorios. Las alianzas están diseñadas para cumplir varios objetivos clave:

- a. Creación de un ecosistema de desarrollo e innovación: establecer un entorno que fomente el desarrollo, la innovación y la colaboración entre diversos actores, incluyendo la universidad, el sector productivo, la industria y otros grupos relevantes.
- b. Ejecución colaborativa de proyectos: promover la colaboración en la ejecución de proyectos de investigación y extensión, aprovechando el conocimiento y la experiencia de todas las partes involucradas.

- c. Cooperación internacional: trabajar en estrecha colaboración con países que enfrentan problemáticas similares (Cooperación Sur-Sur). Incluye buscar fuentes de financiación internacional para proyectos conjuntos.
- d. Alianzas con el sector productivo: fundar alianzas sólidas con el sector productivo, la industria y otros grupos, involucrando activamente a los egresados como puentes de comunicación entre la universidad y la sociedad.
- e. e) Redes de investigación regional e internacional: consolidar una red de investigación regional en colaboración con Instituciones de Educación Superior y Centros de investigación locales. Además, establecer relaciones con redes de investigación internacionales activas que apunten a convocatorias de financiación de proyectos y programas de investigación a nivel global.
- f. Transferencia tecnológica y apropiación social del conocimiento: promover la transferencia de tecnología y la apropiación social del conocimiento a través de capacitaciones, asistencia técnica, seguimiento y otras iniciativas.
- g. Aplicación de la Ley Spin-off: facilitar la aplicación de la Ley *Spin-off* y fomentar la creación de empresas basadas en el conocimiento generado en la Universidad.
- h. Establecer alianzas estratégicas con una variedad de actores: desde entidades locales como Tecnoparques, Cámara de Comercio y Gremios, hasta organizaciones de alcance global como Google, Amazon, Meta, Microsoft y otros líderes de la industria.
- i. Relaciones con entes territoriales: fortalecer las relaciones y la colaboración con entes territoriales, actores políticos y económicos relevantes, con el objetivo de reducir los riesgos asociados a la incertidumbre del entorno.
- j. Observatorios: incluir la creación de observatorios para el seguimiento y análisis de tendencias y datos relevantes.

Un elemento fundamental en estas alianzas es que todas las partes involucradas comprometan recursos para garantizar su éxito. Igualmente, se propone implementar cambios al interior de la universidad que permitan la firma de convenios en inglés o en español, pero en una única versión. También es esencial contar con personal capacitado en inglés para brindar apoyo en la redacción de proyectos internacionales. Además, se sugieren acuerdos con los grupos de investigación, especialmente con semilleros UIS de la Escuela de Idiomas para la revisión de estilo y corrección de artículos en inglés.

Con esta propuesta se busca fortalecer las alianzas estratégicas en la universidad, promoviendo la colaboración efectiva y la generación de conocimiento con impacto tanto a nivel local como global.

6.21. Se propone la creación de centros, institutos o fundaciones de investigación científica y tecnológica con un enfoque transdisciplinario, con posible participación privada, que cuenten con la capacidad y un equipo administrativo sólido, una visión estratégica y unidades de apoyo tecnológico o centros de servicios para la gestión de recursos e infraestructura. La creación de estos centros debe estar en sintonía con las necesidades regionales, las oportunidades que se presenten y los grupos de Investigación ie la UIS interesados. Además, los centros deben estar equipados con infraestructura de vanguardia, que incluya equipos de alta calidad, laboratorios (básicos y robustos), espacios administrativos y áreas para la interacción entre los participantes durante todas las etapas del proyecto.

Estos centros o Institutos deben promover el establecimiento de alianzas sólidas a nivel nacional e internacional, así como promover actividades de investigación para la solución de problemáticas e impacto efectivo en la región. El modelo de gobernanza espera facilitar los procesos y permitir la gestión eficiente de los recursos para la investigación.

Con fundamento en los aprendizajes adquiridos a partir del diseño y concepción de los centros de investigación inicialmente pensados en la UIS, es relevante dar mayor autonomía a los grupos de investigación para promover la creación de centros de investigación garantizando su debida justificación, trayectoria de trabajo conjunto previo, participación activa de sus integrantes, toma de decisiones estratégicas, transparencia en su gestión, fortalecimiento en talento humano y de sostenimiento. Debe enfocarse en el bien común y en objetivos compartidos, en lugar de intereses individuales, lo que permite mejorar la colaboración y la articulación de los grupos de investigación, como también, la administración sostenible de los mismos, asegurando los recursos para su mantenimiento.

6.22. Se propone la creación de laboratorios equipados con tecnología avanzada, que estén disponibles en todas las sedes UIS. Estos laboratorios deben ser gestionados de manera que permitan el uso compartido por parte de grupos de investigación. Se plantea asignar dichos equipos a un cargo técnico-administrativo que puede ser ocupado por un profesional de apoyo o un profesor de carrera en comisión, quien asuma la responsabilidad de capacitación, uso y gestión para la administración y mantenimiento de los equipos compartidos, mientras se encuentre en el cargo.

Se espera que los laboratorios se integren en una red de laboratorios y equipos de alta complejidad, colaborando estrechamente con otras instituciones de Educación Superior y centros de investigación, especialmente en la región. También se espera que estén alineados con la misión de la UIS y cuenten con recursos para el mantenimiento preventivo y correctivo, así como para su actualización. Los recursos se sumarán a los asignados para la investigación.

Para llevar a cabo esta visión, se debe establecer un modelo económico y de planificación que incluya un Plan de sostenibilidad para los equipos, con un presupuesto mínimo de 15,000 SMLMV por año durante la próxima década. El modelo económico también debe considerar el potencial de ofrecer servicios de extensión a la comunidad.

Para garantizar la sostenibilidad de los equipos, se sugiere la creación de un comité encargado de definir, aprobar y dar seguimiento al estado (mantenimiento y actualización) y buen uso de los equipos especializados. Además, se plantea la creación de laboratorios de metrología como una iniciativa complementaria. Igualmente, se debe actualizar el inventario de equipos en toda la universidad para identificar los que se encuentran en funcionamiento y se utilizan en proyectos de investigación y extensión, para democratizar y asegurar un uso eficiente de los recursos.

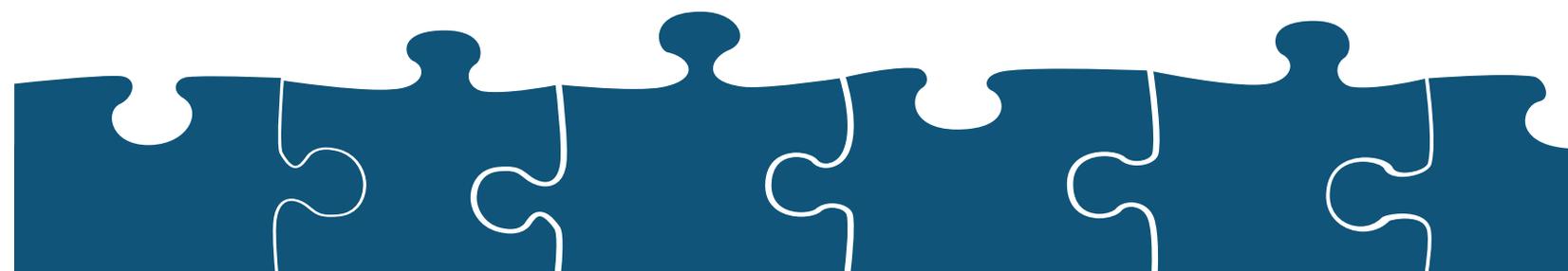
Una herramienta virtual permitirá consultar la disponibilidad, ubicación y contacto de los equipos de la UIS y de los laboratorios aliados, para solicitar el servicio respectivo a la administración de laboratorios de la universidad.





Capítulo 6.

REFLEXIONES FINALES MISIÓN 6.0





Misión 6.0: Saber para crecer en comunidad, ha marcado un hito en nuestra institución, representando una experiencia de inestimable valor en la construcción comunitaria en torno al eje misional de investigación.

A modo informativo, la participación de la comunidad fue la siguiente: en la primera etapa, se contó con 120 asistentes en la conferencia y 65 personas en el taller con la comunidad UIS; en la segunda etapa, 320 asistentes en conferencias y 45 grupos de investigación que presentaron sus propuestas a la comunidad; finalmente, en la tercera etapa, atendieron la invitación de la universidad, 118 miembros de la comunidad general en las cuatro sedes regionales. En cuanto a los comités consultivos de focos temáticos, se tuvo una participación total promedio de $65\% \pm 4$. En términos de satisfacción, los participantes: profesores, estudiantes, profesionales e invitados de la comunidad en general, lo evaluaron en los niveles de excelente y bueno, en los siguientes elementos: cumplimiento de objetivos (92%), utilidad de la información (96%), metodología planteada (92%), medios audiovisuales (94%), infraestructura utilizada (87%), material de soporte (90%), satisfacción respecto al material entregado (89%), cumplimiento de las agendas (84%), atención prestada (96%), divulgación y conocimiento de las actividades programadas (93%), respuesta ante inquietudes (94%), manejo del tiempo (93%), puntualidad (92%) e interés en seguir participando (99%). El promedio general es 92,21% con una desviación estándar de 3,85, basado en un total de 202 encuestas diligenciadas a lo largo de las tres etapas del proyecto.

Este evento ha constituido, para muchos, su primera incursión en un esfuerzo colaborativo que, al interior de la comunidad de investigadores, revela notables similitudes y consensos, más que desacuerdos. Se destaca la necesidad imperante de trabajar verdaderamente como un equipo cohesionado para alcanzar un mismo logro institucional, propio de los valores y principios UIS.

En el contexto del reto y sus agendas de investigación, las estrategias propuestas buscan establecer un ecosistema que revitalice la investigación, asegurando principios alineados con las tendencias actuales a nivel mundial. La investigación resultante no debe olvidar la generación del conocimiento, sino aumentar y orientar su foco hacia la comprensión y la resolución de problemas sociales de sus comunidades, adoptar enfoques transdisciplinarios y buscar un impacto real en la sociedad.

En ese sentido, y a pesar del reconocimiento social de la universidad, particularmente en la región, se destaca la urgencia de acercarse a las comunidades y territorios, fomentando un diálogo genuino desde la concepción de propuestas para garantizar una verdadera apropiación social del conocimiento generado en la investigación. Esto invita a generar espacios de encuentro con los actores involucrados en investigación para acordar colectivamente las propuestas de investigación, con actitud participativa, colaborativa y proactiva, reconociendo la importancia de la contribución que hace cada uno de los participantes a través de recursos tangibles y/o apoyo financiero. La participación en la construcción e implementación de los proyectos de investigación en el marco de pilotos territoriales permite mostrar victorias tempranas en cada una de las agendas de investigación y generar un efecto multiplicador para ampliar el impacto en la solución del reto de investigación UIS.

Se subraya la relevancia histórica de la VIE desde su establecimiento en el año 2005, reconociendo simultáneamente la necesidad de adaptar su estructura para que funcione como gestor de la investigación, la transferencia tecnológica y la apropiación social del conocimiento, capaz de enfrentar las nuevas dinámicas. Esta actualización debe ser participativa, considerando recursos para investigación limitados y focalizados, armonizando normativas y procesos al interior de la universidad que incluya otras unidades

administrativas como: Oficina Jurídica, Contratación, Recaudo, Vicerrectoría Administrativa, Planeación, Control y gestión, Propiedad Intelectual, CEINCI, Biblioteca, Relaciones exteriores, entre otras, y alineada, especialmente, en el contexto de la ciencia abierta y la investigación integral.

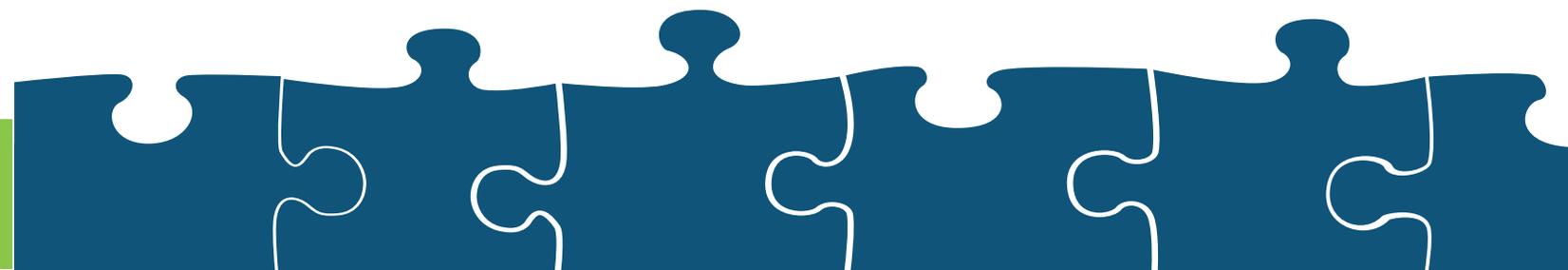
Finalmente, la necesidad de una estrecha articulación del eje misional de investigación con los otros dos ejes misionales, de docencia y de extensión, emerge como un llamado esencial para lograr un impacto social significativo, al potenciar espacios y actividades académicas para la formación de profesionales conscientes y comprometidos, al generar conocimientos aplicables apropiados por las comunidades en sus territorios, que en su conjunto se espera generar un impacto social transformador.

Desde la perspectiva del Equipo de Relatoría, Misión 6.0: Saber para crecer en comunidad, ha sido una experiencia enriquecedora que fortalece el reconocimiento como comunidad, reafirma la importancia crucial del eje misional de investigación para la UIS y la sociedad a la que se sirve como investigadores y funcionarios públicos.



Capítulo 7.

GLOSARIO





- **Actor territorial colectivo:** grupo de personas que comparten un territorio y una identidad común, y que se organizan para actuar en beneficio de ese territorio. Estos actores pueden ser de naturaleza diversa, incluyendo comunidades locales, organizaciones sociales, empresas, instituciones públicas, o incluso individuos (Berdegué y Favareto, 2019).
- **Alimento fortificado:** alimento al que se le añade nutrientes extras o nutrientes que normalmente no tienen. Por ejemplo, la leche a la que se le añade vitamina D y la sal a la que se le añade yodo (Instituto Nacional del Cáncer, 2023).
- **Agroalimentario:** dicho de un producto agrícola: que ha sufrido tratamientos industriales (Real Academia Española, 2023)
- **Agrobiodiversidad:** tipo de diversidad que nace de la intersección de la diversidad biológica y cultural, gira entorno a cuáles son nuestros alimentos, fibras y medicinas de origen natural y cómo los producimos (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2023).
- **Agroindustrialización:** conjunto de industrias relacionadas con la agricultura (Real Academia Española, 2023).
- **Antropoceno:** dicho de una época: que es la más reciente del período cuaternario, abarca desde mediados del siglo XX hasta nuestros días y está caracterizada por la modificación global y sincrónica de los sistemas naturales por la acción humana (Real Academia Española, 2023).
- **Apropiación social del conocimiento:** estrategia que busca promover una apropiación social del conocimiento, entendiendo por ésta un proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecnociencia y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2010).
- **Bienestar social:** conjunto de factores que se conjugan para que los integrantes de una sociedad puedan satisfacer sus necesidades fundamentales y, en consecuencia, tener óptimos niveles de calidad de vida (Diario Constitucional, 2023).
- **Biorremediación de aguas:** rama de la biotecnología que trata el uso de organismos vivos como los microbios para eliminar contaminantes y toxinas del suelo y el agua. Puede usarse para limpiar problemas ambientales como un derrame de petróleo o agua subterránea contaminada (Darwinbioprospecting, 2020).
- **Biomarcadores:** sustancia que indica la presencia de material biológico o de un proceso fisiológico, y que se emplea para diagnosticar una enfermedad (Real Academia Española, 2023).
- **Biopsicosociales:** modelo de salud que incorpora factores biológicos, psicológicos y sociales y viene de los elementos compositivos bio-(vida) y psico-(alma, mente) sobre la palabra “social” (Diccionario Etimológico Castellano, 2023).
- **Bioprospección:** exploración de la biodiversidad para la identificación de organismos, biomoléculas o genes útiles para la industria, el mejoramiento genético y la generación de productos con valor económico actual o potencial (Colpos MX, 2021).

- **Cambio climático:** cambio previsible en el clima terrestre provocado por la acción humana que da lugar al efecto invernadero y al calentamiento global (Real Academia Española, 2023).
- **Centros poblados:** concepto construido por el DANE con fines estadísticos, para la identificación y localización geográfica de núcleos o asentamientos de población. Se define como una concentración mínima de veinte (20) viviendas contiguas, vecinas o adosadas entre sí, ubicada en el área resto municipal o en un área no municipalizada (corregimiento departamental). Contempla los núcleos de población de los corregimientos municipales, inspecciones de Policía y caseríos. Dicha concentración presenta características tales como la delimitación de vías vehiculares y peatonales. (DANE, 2019). <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/CNPV-2018-manual-conceptos.pdf>
- **CIARP:** el Comité Interno de Asignación y Reconocimiento de Puntaje es el órgano interno universitario encargado de la asignación y reconocimiento de bonificaciones, de puntos salariales por títulos, categoría, experiencia calificada, cargos académico-administrativos, desempeño en docencia y extensión, y del reconocimiento de puntos salariales asignados a la producción académica (Vicerrectoría académica - UniGuajira, 2023).
- **Consultorías:** entidad dedicada a asesorar empresas en asuntos como el márketing, la organización, la fiscalidad (Real Academia Española, 2023).
- **Co-diseñar:** proceso de diseño que involucra a los usuarios de un producto, servicio u organización como protagonistas del mismo, para que sean ellos quienes, mediante una instancia de búsqueda guiada, generen sus propias soluciones (Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales - Universidad Católica, 2023).
- **Derecho humano a la alimentación:** todo ser humano tiene derecho a una alimentación adecuada y a no padecer hambre, según las Normas Internacionales de Derechos Humanos. Este derecho comprende los aspectos cuantitativos, cualitativos y de aceptabilidad cultural (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2023).
- **Democracia:** sistema político en el que la soberanía reside en el pueblo, se ejerce directamente o por medio de representantes (Real Academia Española, 2023).
- **Disparidades:** desemejanza, desigualdad y diferencia de unas cosas respecto de otras (Real Academia Española, 2023).
- **Dianas farmacológicas:** estructura molecular que hace de nexo entre los fármacos administrados para una determinada enfermedad o estado transitorio y el efecto clínico conseguido. Son proteínas que tienen un papel importante en la patogénesis de la enfermedad (Pujadas, 2015).
- **Diversificación productiva:** estrategia más resiliente y sostenible, ya que, en una misma parcela, favorece la producción de diversas plantas y animales y sus derivados, en vez del monocultivo o la especialización a gran escala (Fortín y González, 2022).
- **Docencia:** práctica y ejercicio del docente (Real Academia Española, 2023).
- **Energía renovable:** tipo de energías derivadas de fuentes naturales que llegan a reponerse más rápido de lo que pueden consumirse (United Nations, 2023).

- **Enfoque territorial:** las características de este enfoque son: a) la definición del territorio como un espacio socialmente construido, más que como un espacio geográfico; b) el reconocimiento de la diversidad sectorial de la economía; c) la valorización de las relaciones rurales-urbanas, con sus interdependencias y articulaciones; d) las estrategias y programas de desarrollo de cada territorio deben pensarse, construirse y conducirse desde abajo, desde el territorio, aunque en diálogo e interacción con las dinámicas supraterritoriales de todo tipo; e) la estrategia y el programa de desarrollo de cada territorio incluye la construcción de un actor territorial colectivo (Fernández, Soloaga & Fernández, 2019).
- **Enfoque transdisciplinar:** forma de investigación integradora. Surge para abordar las demandas de conocimiento de la sociedad con miras a resolver problemáticas complejas del mundo real. El proceso implica la colaboración entre investigadores de varias disciplinas y grupos de interés no académicos, que lleve a la generación de nuevo conocimiento obtenido a través de la integración de diferentes perspectivas (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, 2023).
- **Enfoque diferencial:** método de análisis, actuación y evaluación, que toma en cuenta las diversidades e inequidades de la población, para brindar una atención integral, protección y garantía de derechos, que cualifique la respuesta institucional y comunitaria (Secretaría Distrital de Gobierno, 2023).
- **Ética ciudadana:** expresión que hace referencia al respeto de los derechos humanos de la ciudadanía (Conape, 2023).
- **Extensión:** Para la Universidad Industrial de Santander la extensión como eje misional establece un diálogo permanente con la comunidad, sus actores sociales, el sector productivo y el Estado, promoviendo la transferencia de conocimiento científico y tecnológico desde la Universidad hacia los sectores productivos y sociales y la generación de conocimiento a partir de las necesidades que surjan al interior de las empresas y organizaciones. (Acuerdo No. 006 de 2005 del Consejo Superior).
- **Fenotípica:** perteneciente o relativo al fenotipo (Real Academia Española, 2023).
- **Geo biodiversidad:** nexos de unión entre el hombre, los paisajes y su cultura, a través de la interacción de la biodiversidad, suelos, minerales, rocas, fósiles, procesos activos y ambiente urbanizado (Nieto, 2001).
- **Genoma:** secuencia de nucleótidos que constituye el ADN de un individuo o de una especie (Real Academia Española, 2023).
- **Insostenibilidad:** que no se puede defender con razones. Que no se puede sostener (Real Academia Española, 2023).
- **Inequidad:** desigualdad o falta de equidad (Real Academia Española, 2023).
- **Innovación:** creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado (Real Academia Española, 2023).
- **Inseguridad alimentaria:** cuando alguien no tiene acceso o no puede comprar suficientes alimentos o nutrientes para su salud y bienestar general (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2013).

- **Internet de las cosas – IoT:** red colectiva de dispositivos conectados. Tecnología que facilita la comunicación entre los dispositivos y la nube (Amazon, 2023).
- **Los bienes ecosistémicos:** multitud de beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2023).
- **Metaboloma:** conjunto completo de metabolitos/sustancias intermedias con bajo peso molecular, que dependen de un contexto y que varían en función de la fisiología, el estado de desarrollo o patológico de la célula, tejido, órgano u organismo (Oliver et al, 1998).
- **Naturaleza:** conjunto de todo lo que existe y que está determinado y armonizado en sus propias leyes (Real Academia Española, 2023).
- **Nanosensores:** dispositivo que usa rayos X en lugar de la luz visible para crear imágenes de estructuras muy pequeñas, como las que se hallan en el interior de los vasos sanguíneos y las células (Instituto Nacional del Cáncer, 2023).
- **Nanomateriales:** materiales con dimensiones de nanoescala en las que las propiedades de la superficie o de la interfaz predominan sobre las propiedades de la materia a granel. La extensa área superficial de estos nanomateriales puede dar lugar a novedosas propiedades físicas y químicas, como el aumento de la actividad catalítica, la solubilidad mejorada o un comportamiento óptico diferente. (Malvern Panalytical, s.f.).
- **Nutricional:** acción y efecto de nutrir (Real Academia Española, 2023).
- **Objeto de frontera:** clase de información, como especímenes, notas de campo, y mapas, utilizados en maneras diferentes por comunidades distintas para trabajo colaborativo a través de escalas. Los objetos de frontera son plásticos y flexibles, interpretados de manera diversa a través de diferentes comunidades, pero con bastante contenido en común (inmutable) para mantener su integridad (Latour, 1998).
- **Patógenos:** que origina y desarrolla una enfermedad (Real Academia Española, 2023).
- **Pobreza multidimensional:** situación en la que una persona no tiene garantizado el ejercicio de al menos uno de sus derechos sociales y sus ingresos son insuficientes para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades (Guerrero de Lizardi y Caballero, 2012).
- **Prosumidor:** persona que produce, distribuye y consume bienes, servicios, saberes y conocimientos, mediante la participación voluntaria en los sistemas alternativos de intercambio solidario, para satisfacer sus necesidades y las de otras personas de su comunidad (Real Academia Española, 2023).
- **Proteoma:** grupo completo de proteínas elaboradas por un organismo. Las proteínas se elaboran en cantidades y tiempos diferentes, según cómo funcionen, cuándo se necesiten y cómo interactúen con otras proteínas dentro de las células. La información sobre el proteoma puede ayudar a encontrar las proteínas involucradas en enfermedades, como cáncer y a producir fármacos que impidan su acción (Instituto Nacional del Cáncer, 2023).

- **QS:** QS World University Rankings es una clasificación anual de universidades del mundo dispuestas con un criterio de jerarquía (Unidad de Información y Análisis Estadístico - UIS, 2022).
- **Rural disperso:** delimitación geográfica definida por el DANE para fines estadísticos, comprendida entre el perímetro censal de las cabeceras municipales y de los centros poblados, y el límite municipal. Se caracteriza por la disposición dispersa de viviendas y de explotaciones agropecuarias existentes en ella. Corresponde al territorio que no forma parte ni de la cabecera municipal (clase 1) ni de los centros poblados (clase 2). Se caracteriza por objetos y elementos relacionados con la agricultura, predios de descanso o recreo, usos mineros o extractivos. El número de unidades residenciales por área es menor a las zonas urbanas. <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/CNPV-2018-manual-conceptos.pdf>
- **Saneamiento:** conjunto de técnicas y sistemas destinados a mejorar las condiciones higiénicas de un edificio, una comunidad o una ciudad (Real Academia Española, 2023).
- **Sector productivo:** cada una de las partes resultantes de la división de la actividad económica de un país. Tiene en cuenta diferentes factores como el valor añadido de los bienes o servicios producidos (Sánchez, 2020).
- **Sensores remotos:** sistemas o instrumentos para captar información de un objeto a distancia (remote sensor). La teledetección o percepción remota se refiere a la adquisición de datos de la superficie terrestre con un sensor remoto, y al procesamiento e interpretación de esos datos (Servicio Geológico Minero Argentino, 2023).
- **Soberanía alimentaria:** alimentos para los pueblos. Pone en valor a los proveedores de alimentos, localiza los sistemas alimentarios, sitúa el control a nivel local, promueve el conocimiento y las habilidades, es compatible con la naturaleza (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2013).
- **Sostenibilidad alimentaria:** garantiza la seguridad alimentaria y la nutrición para todos, de forma que no comprometan las bases económicas, sociales y ambientales para las futuras generaciones (Organización Panamericana de la Salud, 2018).
- **Spin-off:** término anglosajón con el que se define el proceso por el que surge una empresa desde otra entidad ya existente. Con el paso del tiempo, la nueva compañía se escinde de la firma que actuó como incubadora. Así, acaba adquiriendo independencia tanto jurídica como técnica y comercial (Gil, s.f.).
- **Socioecológicos:** sistemas complejos y adaptativos, en los que las sociedades humanas son parte de la naturaleza. El componente social refiere a todas las actividades humanas que comprenden economía, tecnología, política y cultura (SARAS Institute, 2023).
- **Tecnologías satelitales:** conjunto de conocimientos aplicados, medios o procedimientos empleados por el hombre para ofrecer servicios de telecomunicaciones a través de satélites y/o para el diseño e implementación de equipo para este propósito (Real Academia Española, 2023).
- **Valores agregados municipales:** refleja la participación y el excedente económico de producción que aporta cada municipio al departamento, pero no refleja el Producto Interno Bruto municipal (Caldata, 2022).





Capítulo 8.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



- ABET. (2009). *Criteria for Accrediting Engineering Programs*. ABET, Inc., 25.
- Amarnath, G. (2019). *Technology and smallholders: helping farmers to future-proof crops with satellite data and high-tech seeds*. CGIAR. <https://www.iwmi.cgiar.org/archive/wle/technology-and-smallholders-helping-farmers-future-proof-crops-satellite-data-and-high-tech-seeds/index.html>
- Berdegú, J. y Favareto, A. (2019). “Balance de la Experiencia Latinoamericana de Desarrollo Territorial Rural y Propuestas para Mejorarla”, 15 años del DTR en América Latina. RIMISP, en prensa.
- Bermejo, E., Peña G. y Clemente, C. (2023). El enfoque STEAM como proyecto educativo en un entorno rural: análisis comparativo en República Dominicana. *Revista Iberoamericana de Educación* (2023), vol. 91 núm. 1, pp. 145-160 – OEI <https://doi.org/10.35362/rie9115520>
- Biblioteca – UIS (2023) Áreas temáticas de las publicaciones UIS en Scopus, 2012 –2022
- Caldata – Gobierno de caldas (2022) Evolución del PIB municipal. [Archivo PDF] https://caldata.caldas.gov.co/wp-content/uploads/2022/03/14_Evolucion-PIB.pdf
- Caro, J, Díaz-de la Fuente, S, Ahedo, V, Zurro, D, Madella, M, Galán, J, Izquierdo, L, Santos, J y Ricardo del Olmo [Eds.]. (2020) *Terra Incógnita: Libro blanco sobre transdisciplinariedad y nuevas formas de investigación en el Sistema Español de Ciencia y Tecnología*. España: PressBooks. [Archivo PDF]. <http://hdl.handle.net/10259/5482>
- Cifuentes A & Caplan M (2021) EXPERIENCIAS DE EDUCACIÓN STEM EN EL ÁMBITO FORMAL Y RURAL. [Archivo PDF] https://alinin.org/wp-content/uploads/2021/01/Educacion-STEM_STEAM_27_39.pdf
- CNA. (2013). *Lineamientos para la acreditación de programas de pregrado*. Ministerio de educación Nacional. 60 páginas.
- Colegio de postgraduados Mexico [colpos mx] (2021) *Bioprospección y sustentabilidad agrícola*. https://www.colpos.mx/posgrado/biosat/lgac_m.php#:~:text=La%20bioprospecci%C3%B3n%20es%20la%20exploraci%C3%B3n,valor%20econ%C3%B3mico%20actual%20o%20potencial.
- Comisión económica para América latina y el caribe [CEPAL] & Naciones Unidad (2013) *Desarrollo de la telesalud en América Latina Aspectos conceptuales y estado actual*. Santiago de Chile [Archivo PDF] <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/4384cda6-5cfe-4b65-a1d2-5ae-f82485e93/content>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (06 de 11 de 2023). *Biodiversidad Mexicana*. Obtenido de <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/que-es/agrobiodiversidad>
- Consejo Nacional De La Persona Envejeciente [Conape]. (27 de 11 de 2023). *Día Nacional de la Ética Ciudadana*. Obtenido de https://www.conape.gob.do/archivos/la_etica_ciudadana_2017.pdf
- Corporación colombiana de investigación agropecuaria [agrosavia] (2023) *Glosario*. <https://www.agrosavia.co/media/3916/glosario-agrosavia.pdf>
- Crop Trust (2019) *Global Crop Conservation Strategies*. <https://www.croptrust.org/work/projects/global-crop-conservation-strategies>

- Darwinbioprospecting. (17 de 04 de 2020). ¿Qué es la biorremediación? (Darwin, Editor) Obtenido de <https://darwinbioprospecting.com/2020/04/17/que-es-la-biorremediacion/>
- Daza-Caicedo, S. (2013). La Apropiación social de la ciencia y la tecnología como un objeto de frontera. En C. Vogt; S. Dias; S. Pallone; G. Barata; M. Kanashiro (organizadores), *Comunicação, divulgação e percepção pública de ciência e tecnologia* (pp. 49-62). De Petrus et Alii.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE] (2020) Guía para la inclusión del enfoque diferencial e interseccional en la producción estadística del sistema estadístico nacional. (p.15) Colombia. [Archivo PDF]. <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/genero/guia-inclusion-enfoque-diferencias-intersecciones-produccion-estadistica-SEN.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE] (2023) Escala de experiencia de inseguridad alimentaria (FIES) 2022 (p.6). Colombia. [Archivo PDF]. <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/FIES/bol-FIES-2022.pdf>
- Diamond, J. (1997). *Guns, Germs, and Steel: The Fates of Human Societies*. Norton.
- Diario Constitucional. (06 de 11 de 2023). Diario Constitucional. Obtenido de <https://www.diarioconstitucional.cl/temas-civicos/bienestar-social/>
- Diccionario Etimológico Castellano (28 de 11 de 2023). Pequeña explicación sobre la palabra BIOPSI-COSOCIAL Obtenido de <https://etimologias.dechile.net/?biopsicosocial>
- División de planta física - UIS (2023). Infraestructura para la investigación.
- Fernández L., J. Fernández, M. I. & Soloaga, I. (2019), Enfoque territorial y análisis dinámico de la ruralidad: alcances y límites para el diseño de políticas de desarrollo rural innovadoras en América Latina y el Caribe, Documentos de Proyectos (LC/TS.2019/65, LC/MEX/TS.2019/16), Ciudad de México: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). [Archivo PDF]. <https://hdl.handle.net/11362/44905>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2013). *SEGURIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIAS*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 45.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (06 de 11 de 2023). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Obtenido de *Ecosystem Services & Biodiversity* : <https://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/en/>
- Fortín, M y González, M. (2022). Manual de capacitación 2: Diversificación productiva. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Marvin Blanco. Costa Rica. [Archivo PDF] [https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/20744/BVE22088367.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20diversificaci%C3%B3n%20productiva%20es%20una,gran%20escala%20\(Diverfarming%202020\).](https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/20744/BVE22088367.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20diversificaci%C3%B3n%20productiva%20es%20una,gran%20escala%20(Diverfarming%202020).)
- García, C., Barrera, X., Gómez, R. y Suárez, R. (2015). *El ABC de los compromisos de Colombia para la COP21*. 2.a ed. 31 pp. Bogotá D.C.: WWF-Colombia [Archivo PDF]. http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/colombia_hacia_la_COP21/ABC_de_los_Compromisos_de_Colombia_para_la_COP21_VF_definitiva.pdf

- Gil, S (s.f) Spin-off - Qué es, definición y concepto. EDU.LAT. <https://definicion.edu.lat/economia/spin-off.html>
- Greene, B. (1999) *The Elegant Universe*. Vintage Books.
- Guerrero de Lizardi, C., & Lara Caballero, M. (2012). Pobreza multidimensional: variaciones al espacio de bienestar económico con base en índices de precios democráticos, México 2008. *ECONOMÍA: TEORÍA Y PRÁCTICA • NUEVA ÉPOCA*, NÚMERO 36,(110), 107-132. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-33802012000100005&lng=es&tlng=es.
- Hunt A & Windham-Wright T (2018) Surveying soil from the sky: Can satellites predict droughts and floods? CGIAR. <https://www.iwmi.cgiar.org/archive/wle/thrive/2018/01/22/surveying-soil-sky-can-satellites-predict-droughts-and-floods/index.html>
- Instituto de estudios Urbanos y Territoriales - Pontificia universidad católica de Chile (27 de 11 de 2023). Autogestión y Cooperativas de Vivienda: Diseño participativo o co-diseño. Obtenido de <https://estudiosurbanos.uc.cl/guia-temas/disenio-participativo-o-co-disenio/>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt [IAVH] (2012)
- Instituto interamericano de cooperación para la agricultura [IICA] (2021) REDUCIR BRECHA DIGITAL Y ACELERAR CONECTIVIDAD EN ZONAS RURALES, TAREAS URGENTES PARA EL DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE <https://iica.int/es/prensa/noticias/reducir-brecha-digital-y-acelerar-conectividad-en-zonas-rurales-tareas-urgentes>
- Instituto Nacional del Cáncer. (27 de 11 de 2023). Diccionario de cáncer del NCI. Obtenido de <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer>
- Intel (s.f.) Tecnología para telemedicina impulsada por IA e IoT. <https://www.intel.la/content/www/xl/es/healthcare-it/telemedicine.html>
- International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications [ISAAA] (2023) Biotech updates. <https://www.isaaa.org/kc/cropbiotechupdate/newsletter/default.asp>
- Jevtić, M., Matkovic Puljic, V., & Bouland, C. (2017). Energy transition as a challenge for public health: Marija Jevtić. *European Journal of Public Health*, 27(suppl_3), ckx187.142. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckx187.142>
- Latour, B. (1998), “La sociología de las ciencias y técnicas en todos sus estados. Conversación con Bruno Latour”, *Revista Argumentos. Estudios Críticos de la Sociedad*, vol. 30, pp. 117-127.
- Lovins, A. B. (2011) *Reinventing Fire: Bold Business Solutions for the New Energy Era*. Chelsea Green Publishing. 52 pp.
- Malvern Panalytical (s.f) Nanomateriales. <https://www.malvernpanalytical.com/es/industries/nano-materials#porqu%C3%A9esimportantelacaracterizaci%C3%B3ndemateriales>
- Mazzucato, M. (2022). *Misión Economía: Una guía para cambiar el capitalismo*. Barcelona: Penguin Random House Group Editorial S.A.U. [Archivo PDF]. https://revistaeypp.flacso.org.ar/files/revistas/1666979770_283-291.pdf

- Miller, J. D., Workman, C. L., Panchang, S. V., Sneegas, G., Adams, E. A., Young, S. L., & Thompson, A. L. (2021). Water Security and Nutrition: Current Knowledge and Research Opportunities. *Advances in Nutrition* (Bethesda, Md.), 12(6), 2525-2539. <https://doi.org/10.1093/advances/nmab075>
- Mimir Andino (2022) Modelo de Gestión Institucional de la Investigación y la Innovación en Instituciones de Educación Superior de América Latina. Primera edición. [Archivo PDF]. https://mimirandino.org/wp-content/uploads/2022/10/Modelo-de-Gestion-Institucional-de-la-Investigacion-y-la-Innovacion-en-Instituciones-de-I_compressed.pdf
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación [MinCiencias], Vicepresidencia de la República de Colombia, (2020) Misión de sabios Colombia. Ebook principal - Colombia hacia una sociedad del conocimiento. Colombia hacia las fronteras del conocimiento: síntesis de las recomendaciones. Primera edición. Bogotá. 396 páginas. [Archivo PDF].
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2010). Colciencias. Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. República de Colombia. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/estrategia-nacional-apropiacion-social.pdf
- Minsalud (2016) ABECÉ de la Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional en www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/abc-seguridad-alimentaria-nutricional.pdf
- Nieto, L. M. (06 de 2001). Geodiversidad: propuesta de una definición integradora. Departamento de Geología, Universidad de Jaén. [Archivo PDF] https://aguas.igme.es/Boletin/2001/112_2-2001/1-ARTICULO%20%20GEODIVERSIDAD.pdf
- Observatorio de Mujeres y Equidad de Género OMEGS (2023) Boletín eje de educación de calidad para el reconocimiento de los derechos de las mujeres y la equidad de género: Brechas de género en el desempeño académico en Santander. Cuaderno analítico No. 24. <https://drive.google.com/file/d/1lcVgchQ4QLmdYvGoSGdBkNgnpPZinc-R/view>
- Oliver, S. G., Winson, M. K., Kell, D. B., & Baganz, F. (1998). Systematic functional analysis of the yeast genome. *Trends in biotechnology*, 16(9), 373–378. [https://doi.org/10.1016/s0167-7799\(98\)01214-1](https://doi.org/10.1016/s0167-7799(98)01214-1)
- Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (2023) Biotecnologías y recursos zoonéticos para la alimentación y la agricultura. <https://www.fao.org/biotech/biotech-add-edit-section/biotech-add-edit-news/biotech-news-detail/es/c/1630835/>
- Organización Mundial de la Salud (1986). Carta de Ottawa de Promoción de la Salud. Ottawa: Canadian Public Health Association.
- Organización Panamericana de la salud (2018) Sistemas Alimentarios Sostenibles para una Alimentación Saludable. https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14270:sistemas-alimentarios-sostenibles-para-una-alimentacion-saludable&Itemid=72259&lang=fr#gsc.tab=0
- Palomino R & Francisca M (2023) Análisis Tecnológico aplicado al Control de los Sistemas de Agricultura Inteligente. Universitat Oberta de Catalunya. [Archivo PDF] <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/148439/1/frubiopaTFM0123memoria.pdf>

- Porras Díaz, H. (2022) Plan de gestión rectoral 2022-2025 saber para crecer en comunidad. 47 pp. [Archivo PDF] <https://www3.uis.edu.co/wp-content/uploads/2022/09/PlanDeGestio%CC%81n-Rectoral-2022-2025-1.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD] (2011). Colombia rural, razones para la esperanza. Informe Nacional de Desarrollo Humano. Colombia. [Archivo PDF]. <https://www.undp.org/es/colombia/publications/informe-nacional-de-desarrollo-humano-2011>
- Pujadas, M (2015). Interfaces proteína-proteína: un nuevo tipo de diana terapéutica. Universitat de barcelona, 16. [Http://hdl.Handle.Net/2445/64646](http://hdl.Handle.Net/2445/64646)
- Raghupathi, V., & Raghupathi, W. (2020). The influence of education on health: an empirical assessment of OECD countries for the period 1995-2015. Archives of public health = Archives belges de sante publique, 78, 20. <https://doi.org/10.1186/s13690-020-00402-5>
- Real Academia Española [RAE] (2023). Diccionario de la lengua española (edición del tricentenario con actualización del año 2022) versión electrónica 23.6. Consultas realizadas en 11/2023. <https://dle.rae.es/>
- Sagan, C. (1995) The Demon-Haunted World: Science as a Candle in the Dark. Ballantine Books.
- Sánchez, F. (1 de abril de 2020). economipedia. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/sector.html>
- Secretaria distrital de gobierno (2023) Glosario de términos - Enfoque Diferencial. <https://www.minsalud.gov.co/Lists/Glosario/DispForm.aspx?ID=21>
- Servicio Geológico Minero Argentino (2023) Sensores Remotos. <https://www.argentina.gob.ar/produccion/segemar/geologia-y-recursos-minerales/sensores-remotos#:~:text=Los%20sensores%20remotos%20son%20sistemas,e%20interpretaci%C3%B3n%20de%20esos%20datos.>
- South American Institute for Resilience and Sustainability Studies [SARAS Institute]. (27 de 11 de 2023). Sistemas socioecológicos. Obtenido de <https://saras-institute.org/es/sistemas-socioecologicos/>
- Sunkel G, Trucco D & Espejo A (2013) La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe Una mirada multidimensional. Naciones Unidas y CEPAL. Santiago de Chile. [Archivo PDF] <https://www.cepal.org/es/publicaciones/21681-la-integracion-tecnologias-digitales-escuelas-america-latina-caribe-mirada>
- The World Bank. (2014). Poverty and Health. AUGUST 25, 2014 <https://www.worldbank.org/en/topic/health/brief/poverty-health.print>
- Unidad de información y análisis estadístico – UIS (2023) Investigación y extensión – Grupos de investigación. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMTdjYzAwNmUtYjM2Ni00ZTdlLTg1ZGltNmVhMmEIMThiZTJkIiwidCI6ImE1ODRhZDMYLWwRjZjYtNDEIMC1hNGI1LTdmYWZmOTI0OGFhNiIsImMiOiR9&pageName=ReportSection0759ed5120bb73427c90>
- Unidad de información y análisis estadístico - UIS (2023) Investigación y extensión – Investigadores. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMTdjYzAwNmUtYjM2Ni00ZTdlLTg1ZGltNmVhMmEIMThiZTJkIiwidCI6ImE1ODRhZDMYLWwRjZjYtNDEIMC1hNGI1LTdmYWZmOTI0OGFhNiIsImMiOiR9&pageName=ReportSection0759ed5120bb73427c90>

- Unidad de información y análisis estadístico – UIS (2022) Docentes y administrativos – Docentes planta 2015 – 2022. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiZDkxMjI3YjgtZTYlNy00NDYwLTg5ZT-MtNWExZjAzN2QwNTEwLWZmOTI0OGFhNiIsImMiOjR9&pageName=ReportSectionce6979d7e58650bed845>
- Unidad de información y análisis estadístico -UIS (2022) Investigación y extensión – Investigadores UIS reconocidos por MinCiencias, 2015 - 2021
- Unidad de información y análisis estadístico - UIS (2022) QS world university rankings. [Archivo PDF] https://uis.edu.co/wp-content/uploads/2022/10/QS_Rankings_W_L.pdf
- Unidad de información y análisis estadístico - UIS (2023) Investigación y extensión – Investigadores. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMTdjYzAwNmUtYjM2Ni00ZTdlLTg1ZGltNmVhMmEIMThiZTJkcliwidCl6ImEiODRhZDMYLWRjZjYtNDEIMCihNGIILTdmYWZmOTI0OGFhNiIsImMiOjR9&pageName=ReportSection0759ed5120bb73427c90>
- Unidad de información y análisis estadístico - UIS (2023) Investigación y extensión – Proyectos de Investigación – Ver histórico. Monto de financiación & proyectos financiados. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMTdjYzAwNmUtYjM2Ni00ZTdlLTg1ZGltNmVhMmEIMThiZTJkcliwidCl6ImEiODRhZDMYLWRjZjYtNDEIMCihNGIILTdmYWZmOTI0OGFhNiIsImMiOjR9&pageName=ReportSection0759ed5120bb73427c90>
- Unidad de información y análisis estadístico – UIS (2023) Productos presentados al comité interno de asignación y reconocimiento de puntaje (CIARP)
- Unidad de información y análisis estadístico - UIS (2023) Publicaciones UIS en Scopus, 2012- 2022
- Unidad de información y análisis estadístico - UIS (2023) Relación publicaciones y citas en Scopus, 2012 - 2022
- United Nations. (27 de 11 de 2023). Acción por el clima. ¿Qué son las energías renovables?. Obtenido de <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-renewable-energy>
- Universidad Industrial de Santander [UIS]. Unidad de información y análisis estadístico (2023) Calificación UIS en Rankings QS y THE, 2018 - 2022
- Vicerrectoría académica - Uniguajira (27 de 11 de 2023) ¿Qué es el Comité Interno de Asignación y Reconocimiento de Puntaje- CIARP?. Obtenido de <https://www.uniguajira.edu.co/academica/ciarp-academica>
- Vicerrectoría de Investigación y Extensión UIS [VIE-UIS] (2021). Santander, territorio de oportunidades. Aportes a la agenda del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026. Vicerrectoría de Investigación y Extensión. [Archivo PDF]. https://uis.edu.co/wp-content/uploads/2022/12/PND_Santander_territorio_de_oportunidades_Version_digital.pdf
- Workman, C. L., Brewis, A., Wutich, A., Young, S., Stoler, J., & Kearns, J. (2021). Understanding Biopsychosocial Health Outcomes of Syndemic Water and Food Insecurity: Applications for Global Health. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 104(1), 8-11. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-0513>