

 <b>Universidad de Santander</b> <small>Personería Jur. 810 de 12/03/96 Min.Educación UDES</small> <small>VIGILADA MINEDUCACIÓN</small>	<b>Vicerrectoría de Investigaciones</b>	
	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA CONVOCATORIAS</b> <b>PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b> <b>VII -FT-027-UDES</b>	Versión:02

## PRESENTACIÓN DE LA CONVOCATORIA

### 1. GENERALIDADES DE LA CONVOCATORIA

<b>Nombre de la convocatoria</b>	CONVOCATORIA DE PROYECTOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO 2022-2023 EJECUCIÓN 2023
<b>Tipo de convocatoria</b>	INTERNA
<b>Página de consulta</b>	<a href="https://udes.edu.co/investigacion/convocatorias">https://udes.edu.co/investigacion/convocatorias</a>
<b>Presentación de la convocatoria</b>	<p>La Universidad de Santander - UDES, en sus ejes estratégicos misionales, promueve la formación de capacidades para la investigación y su contribución en la generación de nuevo conocimiento, aplicación, transferencia y apropiación; de tal manera que contribuya a la solución de problemas sociales y al aprovechamiento de oportunidades regionales, nacionales e internacionales.</p> <p>Como parte de los resultados de la generación de nuevo conocimiento, se resalta el desarrollo de nuevas tecnologías, las cuales requieren ser gestionadas para lograr su transferencia al sector productivo. Es por esto que, en el año 2019, con el acompañamiento técnico y asesoría de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación – OTRI Estratégica de Oriente, la Universidad de Santander estructuró la estrategia de gestión tecnológica institucional; entre los alcances de la misma, se definió una propuesta de estandarización del proceso de transferencia de tecnología<sup>i</sup> distribuido en cinco programas: identificación, evaluación, alistamiento, difusión y comercialización de la tecnología.</p> <p>Para alcanzar la transferencia de una tecnología, es necesario que se reconozcan dos actividades paralelas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· La tecnología es gestionada siguiendo las cuatro etapas del proceso de transferencia.</li> <li>· La tecnología debe llevar a cabo un proceso de maduración tecnológica (Technology Readiness Level – TRL), de manera que se logre alcanzar una tecnología probada y disponible para su comercialización y/o producción (TRL9).</li> </ul> <p><b><u>Alcance de la convocatoria</u></b></p> <p>En este sentido, la convocatoria de desarrollo tecnológico de la vicerrectoría de investigaciones busca apoyar los desarrollos tecnológicos que hayan sido resultado de proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación I+D+i, con el siguiente alcance:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Llevar a cabo las etapas de identificación y evaluación de la tecnología, y;</li> <li>· Avanzar en el nivel de maduración de la tecnología hasta el desarrollo del prototipo (TRL5).</li> </ul>



### **Definiciones**

Con el propósito de facilitar la lectura y posterior aplicación a la convocatoria y teniendo en cuenta que se trata de la primera convocatoria de desarrollo tecnológico desarrollada por la vicerrectoría de investigaciones, y que no son temas de total dominio para los profesores investigadores UDES, es importante disponer del siguiente apartado para definir los términos de la gestión tecnológica que comprenden la presente convocatoria.

- **Programas del proceso de transferencia de tecnología.** Junto con el acompañamiento y la asesoría de la OTRI Estratégica de Oriente, la Universidad de Santander definió y validó cinco programas para los procesos de transferencia tecnológica de la UDES, con el fin de obtener los siguientes objetivos:

- o **Identificación.** Identificar los desarrollos tecnológicos que tengan una aplicación en el mercado orientados a la producción de materiales, productos, dispositivos, procesos, sistemas y servicios, y que harán parte del inventario tecnológico UDES para gestionar su transferencia. La principal evidencia es el inventario de desarrollos tecnológicos actualizado.

- o **Evaluación.** Evaluar el potencial de alistamiento y transferencia de tecnología que tienen los desarrollos tecnológicos, con el propósito de apoyar la toma de decisiones frente a la priorización de los desarrollos tecnológicos que pasarán al programa de alistamiento. Este programa incluye el análisis preliminar de la viabilidad de protección del desarrollo tecnológico, con el fin de tener, como un criterio adicional, la opción de ostentar titularidad jurídica del desarrollo. La principal evidencia es el listado de los desarrollos tecnológicos priorizados para el programa de alistamiento.

- o **Alistamiento.** Realizar el proceso de alistar los desarrollos tecnológicos priorizados llevando a cabo las actividades clave requeridas para la posterior gestión comercial. La principal evidencia son los contratos para el alistamiento y reportes de avance.

- o **Difusión y promoción.** Realizar actividades que permitan divulgar las tecnologías que tienen el potencial de ser transferidas a terceros, con el propósito de promover su comercialización. La principal evidencia es el listado global de clientes, usuarios finales o socios potenciales.

- o **Comercialización.** Generar o crear valor a través de la transferencia de las tecnologías desarrolladas en la UDES a un mercado específico. La principal evidencia son los proyectos/contratos/convenios de transferencia.

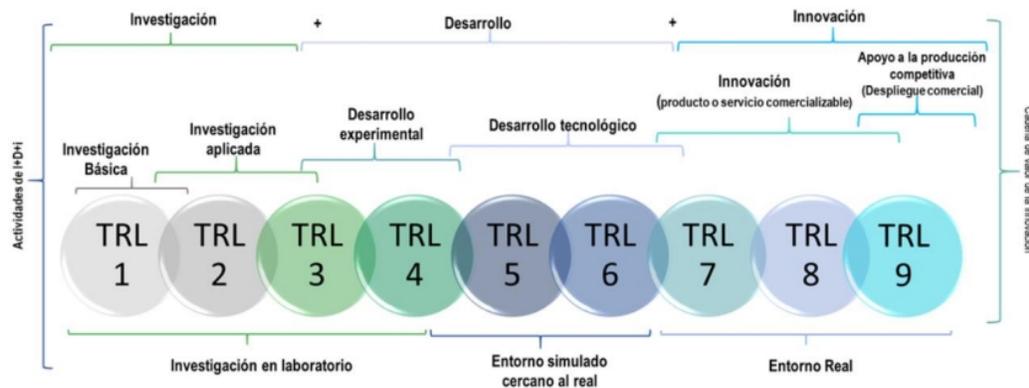
- **Desarrollo tecnológico.** El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación – Minciencias, apropia la siguiente definición: “Aplicación de los resultados de la investigación, o de cualquier otro tipo de conocimiento científico, para la fabricación de nuevos materiales, productos, para el diseño de nuevos procesos, sistemas de producción o prestación servicios, así como la mejora tecnológica sustancial de materiales, productos, procesos o sistemas preexistentes. Esta actividad incluirá la materialización de los resultados de la investigación en un plano, esquema o diseño, así

como la creación de prototipos no comercializables y los proyectos de demostración inicial o proyectos piloto, siempre que los mismos no se conviertan o utilicen en aplicaciones industriales o para su explotación comercial. Los proyectos de desarrollo tecnológico incluyen en su alcance, la puesta a punto de procesos productivos a nivel piloto y la fabricación de lotes de prueba para el caso de nuevos productos. Se orienta a la producción de materiales, productos, dispositivos, procesos, sistemas y servicios”<sup>ii</sup>.

No se consideran desarrollos tecnológicos: artículos de investigación, notas científicas, libros resultados de investigación, capítulos de libro, regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones, conceptos técnicos o informes técnicos, variedades vegetales, nuevas razas, obras o productos de nuevo conocimiento de investigación-creación en artes arquitectura y diseño; entre otros.

- **Technology Readiness Level, TRL.** Es una escala de medición usada para evaluar o medir el nivel de madurez de una tecnología particular. En la década de 1970. La NASA desarrolló este concepto para programas espaciales<sup>iii</sup>.

Cada proyecto tecnológico es evaluado frente a los parámetros de cada nivel tecnológico y es asignado a una clasificación basada en el progreso del proyecto. Si bien, “no existe una relación lineal entre los proyectos de I+D+i, una aproximación a la equivalencia entre la tipología de proyectos y las TRL se evidencia a continuación”<sup>iv</sup>:



Fuente: documento de la Tipología de Proyectos de CTel del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación<sup>iv</sup>

**La investigación básica** de la tecnología se representa en el nivel 1 de maduración de la tecnología:

- **TRL1 – Principios básicos observados y puestos en conocimiento.** Este es el nivel más bajo de desarrollo de la tecnología. La investigación científica comienza a ser trasladada a I+D aplicada. Los ejemplos podrían incluir estudios en papel de alguna de las propiedades básicas de la tecnología o trabajo experimental consistente principalmente en observaciones del mundo físico. La información de apoyo incluye la investigación publicada u otras referencias que identifiquen los principios que subyacen

a la tecnología.

Una vez llevado a cabo el nivel 1 se realiza **investigación para probar la viabilidad de la tecnología**, por lo que se asemeja a la **investigación aplicada**. Comprende los niveles 2 y 3 de maduración de la tecnología:

- **TRL2 - Concepto de tecnología y/o aplicación formuladas.** Una vez que los principios básicos han sido observados, se pueden desarrollar las aplicaciones prácticas. Las aplicaciones son especulativas y puede haber o no prueba o análisis detallado que apoye estas asunciones. Los ejemplos todavía se limitan a estudios analíticos. La información de apoyo incluye publicaciones u otras referencias que describen la aplicación que está siendo considerada y que proporcionan un análisis para apoyar el concepto. La mayor parte del trabajo es analítico o estudios en papel con énfasis en comprender lo mejor posible el aspecto científico. El trabajo experimental se ha diseñado para corroborar las observaciones científicas básicas efectuadas durante el trabajo en el TRL 1.

- **TRL3 - Función crítica analítica y experimental y/o prueba característica de concepto.** Se inicia la investigación y desarrollo (I+D) activo. Esto incluye estudios analíticos y estudios a escala de laboratorio para validar físicamente las predicciones analíticas de los elementos separados de la tecnología. Los ejemplos incluyen componentes que aún no están integrados o pruebas representativas con estimulantes. La información de apoyo incluye resultados de test de laboratorio realizados para medir los parámetros de interés y la comparación de las predicciones analíticas para los subsistemas críticos. En TRL 3, el trabajo ha ido más allá de la fase de papel para el trabajo experimental que verifica que el concepto funciona como se esperaba con los estimulantes. Los componentes de la tecnología son validados, pero no hay un intento de integrar los componentes en un sistema completo. Modelado y simulación se pueden utilizar para complementar experimentos físicos.

Como se observa en la gráfica anterior, el TRL3 traslapa la investigación aplicada con el desarrollo experimental; no obstante, en el TRL4, el **desarrollo experimental** se concreta e inicia el **desarrollo tecnológico**.

- **TRL4 - Validación de componentes y/o sistema en el laboratorio.** Los componentes tecnológicos básicos son integrados para establecer que las piezas trabajarán juntas. Esto es relativamente de baja fiabilidad en comparación con el sistema final. Los ejemplos incluyen la integración de hardware ad hoc en un laboratorio y las pruebas con un rango de estimulantes y pruebas a pequeña escala sobre residuos/pérdidas reales. La información de apoyo incluye los componentes experimentales, y los resultados de las pruebas experimentales difieren de los objetivos esperados de rendimiento del sistema. TRL 4-6 representa el puente desde la investigación científica a la fase de ingeniería. TRL 4 es el primer paso para determinar si los componentes individuales trabajarán en conjunto como un sistema. El sistema del laboratorio, probablemente, será una mezcla de equipos disponibles y un par de

componentes de propósito especial que pueden requerir un manejo especial, calibración o alineación, para conseguir que funcionen.

- **TRL5 - A nivel de laboratorio, validación del sistema similar (prototipo) en un entorno relevante.** Los componentes tecnológicos básicos se integran de manera que la configuración del sistema es similar al de aplicación final en casi todos los aspectos. Los ejemplos incluyen una prueba de mayor fiabilidad; el sistema de la fase de laboratorio se ha probado en un entorno simulado con una serie de datos/elementos de entrada y resultados concretos. La información de apoyo incluye los resultados de las pruebas a escala de laboratorio, el análisis de las diferencias entre el laboratorio y un sistema/entorno de operación final y el análisis de lo que significan los resultados experimentales para el sistema/entorno de operación final. La principal diferencia entre TRL4 y TRL5 es el aumento en la fiabilidad del sistema y en el ambiente de aplicación real. El sistema probado es casi prototipal.

Luego de desarrollar la tecnología, es indispensable que se realice la **demonstración de la tecnología** en un entorno relevante:

- **TRL6 - A nivel de ingeniería/escala piloto, validación del sistema similar (prototipo) en un entorno relevante.** Los modelos o prototipos de la fase de ingeniería están probados en un entorno relevante. Esto representa un paso importante en la demostración de desarrollo de una tecnología. Los ejemplos incluyen pruebas de un sistema de prototipo en la fase de ingeniería con una gama de estímulos. La información de apoyo incluye los resultados de las pruebas de la fase de ingeniería y el análisis de las diferencias entre la fase de ingeniería y el sistema/entorno prototipo, y el análisis de lo que significan los resultados experimentales para un sistema/entorno final. En el TRL6 comienza el verdadero desarrollo de ingeniería de la tecnología como un sistema operativo. La principal diferencia entre TRL5 y 6 es el paso hacia adelante desde el laboratorio a la fase de ingeniería y la determinación de los factores de escala que permitirán el diseño del sistema operativo. El prototipo debe ser capaz de realizar todas las funciones que necesitará el sistema operativo. El entorno operativo para la prueba debe casi representar el entorno de funcionamiento real.

Si bien, Minciencias relaciona los últimos 3 niveles a los proyectos de innovación, la tecnología continúa con las actividades de **puesta en marcha** (TRL7 y TRL8) y **funcionamiento del sistema** (TRL9).

- **TRL7 - A gran escala, sistema similar (prototipo) probado en un entorno relevante.** Este representa un paso adelante desde TRL 6, lo que requiere la demostración de un prototipo real del sistema en un entorno relevante. Los ejemplos incluyen pruebas de campo a gran escala del prototipo. La información de apoyo incluye los resultados de las pruebas a gran escala y el análisis de las diferencias entre el entorno de prueba y el análisis de lo que significan los resultados experimentales para el sistema/entorno final funcionando. El diseño final está prácticamente

completado.

- **TRL8 - El Sistema real completado y validado mediante test y demostración.** Se ha probado que la tecnología funciona en su formato final y bajo las condiciones esperadas. En casi todos los casos, esta TRL representa la finalización del verdadero sistema desarrollado. Los ejemplos incluyen el testeado en el desarrollo y la evaluación del sistema con el gasto real en los test a plena carga. La información de apoyo incluye procedimientos operacionales que son prácticamente completos. Una revisión operacional de la preparación de la tecnología ha sido completada con éxito antes del comienzo de las pruebas en caliente.

- **TRL9 - El sistema real opera en toda la gama de condiciones esperadas.** La tecnología está en su forma final y opera bajo el rango total de condiciones de funcionamiento. Los ejemplos incluyen el uso del sistema real con la gama completa de resultados concretos de las pruebas con la máxima fiabilidad.

Una tecnología en su nivel máximo de maduración (TRL9) está lista para su comercialización; no obstante, es importante resaltar que, la transferencia tecnológica, que puede darse mediante acuerdos, proyectos, licencias, entre otros, puede iniciar en niveles anteriores al 9. Esto dependerá de la gestión específica de cada tecnología.

Por otro lado, para la presente convocatoria, la Universidad de Santander establece dos retos: **Salud Planetaria y Seguridad alimentaria y nutricional**, dos grandes desafíos que afectan a la sociedad, el ambiente, la economía y por tanto la calidad de vida de las personas. Los dos retos no se identifican con un área de conocimiento determinada, corresponden a una necesidad sentida donde confluyen todas las áreas de conocimiento. La selección de los retos obedece a las necesidades identificadas en el territorio y las capacidades institucionales para abordarlas de manera interdisciplinar e intercampus.

**Salud planetaria**, es una aproximación al conocimiento de la interdependencia de la actividad humana y los ecosistemas y su impacto en el bienestar de las personas. La contribución a la salud planetaria requiere de una apuesta integrada y multidisciplinar<sup>v</sup>. Según la definición de la Planetary Health Alliance la salud planetaria es “una disciplina enfocada en caracterizar el impacto en la salud humana de los trastornos en los sistemas naturales del planeta causados por humanos”<sup>vi</sup>.

**Seguridad alimentaria y nutricional**, es la disponibilidad suficiente y estable de alimentos, el acceso y el consumo oportuno y permanente de los mismos en cantidad, calidad e inocuidad por parte de todas las personas, bajo condiciones que permitan su adecuada utilización biológica, para llevar una vida saludable y activa<sup>vii</sup>.

i. OTRI E.O & UDES. (2019). Propuesta para la estructuración de la estrategia de gestión tecnológica de la Universidad de Santander.

	<p>ii. NTC 5800:2008 Gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i). Terminología y definiciones de las actividades de I+D+i, (2008) (testimony of ICONTEC).</p> <p>iii. NASA. (2012). Technology Readiness Level. <a href="https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/technology_readiness_level">https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/technology_readiness_level</a></p> <p>iv. Minciencias. (2021). Tipologías de Proyectos de Caracter científico, tecnológico e Innovación. Minciencias, 94. <a href="https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/documento_de_tipologia_de_proyecto_version_6.pdf">https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/documento_de_tipologia_de_proyecto_version_6.pdf</a></p> <p>v. ISGlobal. (2019). ¿Qué es la salud planetaria? Instituto de Salud Global de Barcelona. <a href="https://www.isglobal.org/-/que-es-la-salud-planetaria-">https://www.isglobal.org/-/que-es-la-salud-planetaria-</a></p> <p>vi. Álvarez-García, C., López-Medina, I. M., Sanz-Martos, S., &amp; Álvarez-Nieto, C. (2021). Salud planetaria: educación para una atención sanitaria sostenible. Educación Médica, 22(6), 352–357. <a href="https://doi.org/10.1016/j.edumed.2021.08.001">https://doi.org/10.1016/j.edumed.2021.08.001</a></p> <p>vii. Gobierno de Colombia. (2008). CONPES 113 de 2008. Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional. Documento Conpes Social, 47. <a href="http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/conpes/2008/conpes_0113_2008.pdf%5Chttps://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Conpes/conpes_113_08.pdf">http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/conpes/2008/conpes_0113_2008.pdf%5Chttps://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Conpes/conpes_113_08.pdf</a></p>
<b>Objetivo</b>	Fortalecer el desarrollo tecnológico resultado de proyectos de I+D+i que conduzcan al avance en el nivel de maduración de la tecnología hasta el desarrollo del prototipo (TRL5), orientados a los retos de <i>Salud planetaria y Seguridad alimentaria y nutricional</i> .
<b>Dirigido a</b>	Profesores investigadores vinculados en los grupos de investigación, avalados por la UDES, quienes postulen proyectos de desarrollo tecnológico, generado de un proyecto de I+D+i finalizado, y que contribuyan a los retos de <i>Salud planetaria y Seguridad alimentaria y nutricional</i> .
<b>Requisitos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· El desarrollo tecnológico debe generarse de un proyecto de I+D+i terminado, en donde la institución actuó en calidad de ejecutora o líder de proyecto vinculado a un programa de investigación, y que se encuentre formalizado en vicerrectoría de investigaciones. Indicar el código y nombre del proyecto de I+D+i formalizado en vicerrectoría de investigaciones.</li> <li>· Se tendrán en cuenta proyectos resultados de investigación formativa e investigación en sentido estricto. Para validar este requisito, se debe anexar acta de sustentación del trabajo de grado.</li> <li>· Los proyectos de I+D+i deben haber terminado dentro de los dos (2) años anteriores al cierre de esta convocatoria.</li> <li>· El investigador principal del proyecto de desarrollo tecnológico debe haber estado en calidad de investigador principal o coinvestigador, o tutor del trabajo de grado, con filiación UDES, del proyecto de I+D+i del cual deriva la propuesta.</li> <li>· Los investigadores y coinvestigadores UDES deben ser profesores de tiempo completo o medio tiempo con contrato vigente y estar vinculados a los grupos de investigación avalados por la institución de acuerdo con los resultados de la convocatoria 894 de 2021.</li> <li>· Registro del proyecto de desarrollo tecnológico en el Sistema Integrado de Gestión de Investigaciones, Indicadores y Proyectos de la Universidad de Santander</li> </ul>

SIGIIP-UDES (<http://sigiip.udes.edu.co/>). Para la presente convocatoria, se requiere que estén cargados los siguientes componentes:

- o Título del proyecto
- o Tipo de proyecto. Seleccionar “Proyecto de desarrollo tecnológico”
- o Resumen ejecutivo
- o Problema de investigación
- o Justificación del proyecto
- o Marco teórico
- o Estado del arte
- o Objetivo general
- o Conocimiento que generará el proyecto. Registrar la ficha técnica de la tecnología<sup>1</sup>, de la siguiente manera:
  - **Nombre de la tecnología.** Puede presentarse de forma resumida, como una sigla, o el nombre comercial que se espera emplear.
  - **Descripción de la tecnología.** Detallara aspectos como el problema general que resuelve la tecnología, así como la solución que se ha desarrollado, involucrando algunos datos que puedan ser de interés para el lector. También, incluir detalles técnicos y económico que puedan ser comprendidos por un potencial comprador o inversionista, con un nivel intermedio de conocimiento en el campo técnico.
  - **Área temática, aplicaciones y usuarios.** Describir el área temática de la tecnología y describir sus principales aplicaciones. Además, detallar los correspondientes sectores o subsectores económicos que serían potenciales usuarios, especificando tipos de empresas o industrias, perfiles de usuarios finales, o aplicaciones técnicas específicas transversales a diversos sectores (tener en cuenta el Código Industrial Internacional Uniforme CIU: [https://www.dane.gov.co/files/sen/nomenclatura/ciiu/CIIU\\_Rev\\_4\\_AC2021.pdf](https://www.dane.gov.co/files/sen/nomenclatura/ciiu/CIIU_Rev_4_AC2021.pdf)).
  - **Beneficios y ventajas.** Presentar los principales beneficios y ventajas derivadas del uso de la tecnología que podrían percibir sus usuarios; así como su diferencial. Puede tratarse de aspectos económicos (reducción de costes, ahorros en el proceso), técnicos (mejores tiempos, menores consumos energéticos, mayor rendimiento), ambientales (reducción de emisiones, menor impacto), culturales. En la medida de lo posible, es recomendable divulgar datos precisos sobre los beneficios, que hayan sido previamente analizados y cuantificados.
  - **Estado de desarrollo de la tecnología.** Indicar el estado de desarrollo de la tecnología (TRL), aclarando si se encuentra a nivel de laboratorio o prototipo, y mencionando las actividades que se han realizado hasta el momento para su desarrollo.
  - **Protección de la propiedad intelectual esperada.** Declarar si existe protección de la propiedad intelectual (patente de invención, patente de



utilidad, diseño industrial, registro de marca, registro de derecho de autor, registro de obtentor, entre otros). En caso de existir protección, se sugiere detallar el número del expediente del registro o solicitud, así como los países en los que se ha solicitado protección.

- **Investigadores/Inventores.** Mencionar los nombres de los principales investigadores/inventores de la tecnología.

oJustificación del comité de bioética

oDatos generales

- Áreas del conocimiento
- Grupos de interés
- Lugar de ejecución
- Objetivos específicos
- Palabras clave
- Referencias bibliográficas
- Registro de Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS
- Riesgos del proyecto
- Solución que aporta el proyecto. Están relacionados con los beneficios y ventajas de la tecnología
- Soportes aportados. Cargar documentos requeridos

oLíneas de investigación

- Focos estratégicos. [Seleccionar el reto](#)
- Líneas institucionales. [Seleccionar la línea temática](#)
- Sublíneas de investigación. Seleccionar el grupo de investigación y la línea del grupo a la que se articula el proyecto de desarrollo tecnológico.

oMetodología. Debe estar articulada a los resultados esperados.

- Enfoque
- Metodología
- Población de estudio
- Técnicas e instrumentos

oConsideraciones éticas, resultados de sometimientos a comités y otros

- Consideraciones éticas
- Permisos requeridos para el proyecto

o Cronograma del proyecto

o Presupuesto

o Productos resultados

- Proyección productos. En tipología “Productos resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación”, registrar producto de desarrollo tecnológico que se espera obtener. En tipología “OTROS UDES” registrar los informes asociados a [resultados esperados](#) de la presente convocatoria.

o Impacto, transferencia e innovación del proyecto

o Acciones de transferencia

o Aporte social

o Contexto de desarrollo



- o Fortalecimiento de la comunidad científica
- o Impactos esperados
- o Nivel de innovación
- o Pertinencia social
- Registro de la tecnología en el formulario de identificación, dispuesto en el siguiente enlace: <https://forms.gle/VckQwidf5w33VJgc6>. En el formulario se deberá anexar la herramienta TRL diligenciada, en formato Excel (**anexo 1**), adjuntando los soportes que validen la información.
- Aval del comité de investigaciones de la facultad o programa de salud. Las propuestas serán avaladas por el Comité de Investigaciones de cada facultad o programa de salud, de acuerdo con la facultad o programa de salud en la que esté adscrito el investigador principal.
- Todos los investigadores deben estar a Paz y Salvo con la Vicerrectoría de Investigaciones en lo referente a los compromisos establecidos hasta el 2021.
- Cada participante puede vincularse con asignación de máximo 10 horas semanales, respetando la tipología profesoral y de acuerdo con la bolsa de horas asignadas para gestionar el desarrollo tecnológico.
- La postulación se inscribe en el grupo del investigador principal de la propuesta de desarrollo tecnológico.
- La asignación de horas de los investigadores para la ejecución de la propuesta debe darse en el periodo de tiempo previsto en el cronograma de actividades.
- Al momento de la postulación los investigadores deben tener el CvLAC actualizado, con los registros de proyectos y productos comprometidos con la institución.

**Documentos requeridos**

Para todas las propuestas		
1.	<i>Paz y salvo - investigador</i> emitido por la Vicerrectoría de Investigaciones para cada investigador UDES participante.	Solicitud de paz y salvo mediante el siguiente formulario en línea: <a href="https://forms.office.com/r/JpJvRh5mid">https://forms.office.com/r/JpJvRh5mid</a>
2.	Formulario en línea de identificación de la tecnología. En el formulario se debe anexar la herramienta TRL (anexo 1) y los soportes que validen la información.	Formulario identificación de la tecnología: <a href="https://forms.gle/VckQwidf5w33VJgc6">https://forms.gle/VckQwidf5w33VJgc6</a>  Anexo 1 de identificación inicial del TRL de la tecnología.
3.	Acta de sustentación de trabajo de	Aval (Formato 087) y acta de comité de

		grado, en caso de que el proyecto de I+D+i, del cual deriva el desarrollo tecnológico, se trate de un resultado de investigación formativa.	investigaciones (un solo archivo pdf).
	4.	Acta de Comité de Investigaciones en la cual se valida y aprueba la propuesta; anexar formato de evaluación diligenciado por el comité. (Un solo archivo PDF).	Acta de comité de investigaciones.
	5.	Acuerdo de propiedad intelectual firmado por todos los participantes en la propuesta, de acuerdo con el Estatuto de Propiedad Intelectual de la UDES. (Archivo PDF).	Formato 032 Acuerdo de propiedad intelectual.
	6.	Una carta de confidencialidad por cada uno de los investigadores participantes en un solo archivo, de acuerdo con el Estatuto de Propiedad Intelectual de la UDES (archivo PDF).	Formato 033 Acuerdo de confidencialidad.
	7.	Carta de autorización de uso y almacenamiento de datos personales de cada uno de los investigadores, de acuerdo con modelo Minciencias (archivo PDF).	Formato 034 Autorización de uso y almacenamiento de datos personales.
	8.	Si aplica, carta de intención de la entidad con quien se realizará la alianza, especificando la participación que se realizará en el proyecto y el aporte en especie y en efectivo. (Archivo PDF).	Formato 047 Modelo de carta de intención.
	<p>i. Minciencias. (2021). Convocatoria “nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación para el fortalecimiento de los sectores de TIC, postal y de contenidos audiovisuales.” <a href="https://minciencias.gov.co/convocatorias/innovacion-y-productividad/convocatoria-nuevo-conocimiento-desarrollo-tecnologico-e">https://minciencias.gov.co/convocatorias/innovacion-y-productividad/convocatoria-nuevo-conocimiento-desarrollo-tecnologico-e</a></p>		
<b>Consideraciones</b>	<p><b>Condiciones inhabilitantes</b></p> <p><b><u>Del proyecto de desarrollo tecnológico.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Cuando el proyecto no se ajusta a las condiciones y requisitos establecidos en los presentes términos de referencia.</li> <li>· El proyecto no está enmarcado en los retos de la convocatoria.</li> <li>· El proyecto ya cuenta con financiación simultánea de otra convocatoria.</li> </ul> <p><b><u>De los investigadores.</u></b></p>		

- Alguno de los miembros de la alianza no cumple con los términos.
- El proponente no se encuentra a paz y salvo con la vicerrectoría de investigaciones.

**De las características de la tecnología.** No se consideran desarrollos tecnológicos:

- Artículos de investigación, notas científicas, libros resultados de investigación, capítulos de libro, regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones, conceptos técnicos o informes técnicos, variedades vegetales, nuevas razas, obras o productos de nuevo conocimiento de investigación-creación en artes arquitectura y diseño; entre otros.
- Propuestas cuyo objetivo principal sea la innovación de métodos organizativos en las relaciones externas de la empresa, que implican la aplicación de nuevas formas de organizar las relaciones con otras compañías o con instituciones públicas, tales como el establecimiento de nuevos tipos de colaboración con organismos de investigación o con clientes, nuevos métodos de integración con proveedores, o la subcontratación o externalización por vez primera de actividades de negocio relativas a producción, abastecimiento, distribución, selección de personal o servicios auxiliares.

**Evaluación de proyectos**

Los proyectos de desarrollo tecnológico inscritos, dentro de los plazos establecidos para la presente convocatoria y que cumplan con los requisitos, se someterán a los siguientes criterios de evaluación:

No.	Criterios de evaluación	Puntaje máximo global
1.	<b>Calidad de la propuesta.</b> Claridad y coherencia de la propuesta. Articulación y coherencia entre la justificación del problema, el soporte teórico, los objetivos, el diseño metodológico, el cronograma de actividades y el producto esperado.	40
2.	<b>Ficha técnica de la tecnología.</b> Se observa una clara aplicación de la tecnología y un conocimiento de los usuarios potenciales. La tecnología tiene beneficios y ventajas diferenciales sobre las existentes. Se está trabajando en el desarrollo de la tecnología y el inventor cuenta con un equipo de trabajo que apoya los procesos de desarrollo tecnológico.	30
3.	<b>Claridad del registro de la tecnología en el inventario de desarrollo tecnológico institucional.</b> Correspondencia del TRL registrado, soportes del estado de TRL de la tecnología confirman el TRL registrado, tiempo de finalización es coherente con el TRL seleccionado, se	20

	indican las actividades pendientes para avanzar en el TRL, las actividades señaladas para terminar el desarrollo de la tecnología son coherentes con su TRL.		
	4. Relevancia y pertinencia con los retos de la convocatoria.	10	
	TOTAL	100	
	<p>Los proyectos con un puntaje <b>igual o superior a setenta (70) puntos</b> en la evaluación ingresarán al banco de elegibles y se asignarán los recursos hasta su agotamiento en estricto orden descendente.</p> <p>Las propuestas que estén en el banco preliminar de elegibles deberán <b>solicitar aval al Comité Institucional de Bioética</b>, en el periodo indicado en las actividades de la convocatoria, numeral 7. El concepto bioético favorable es requisito fundamental para que el proyecto sea aprobado y financiado.</p> <p>Los resultados de la convocatoria se publicarán en las fechas establecidas en el cronograma y en la página web de la Universidad de Santander.</p>		
<b>Descripción modalidades</b>	No aplica.		
<b>Descripción cofinanciamiento</b>	<p>Cada proyecto de desarrollo tecnológico podrá solicitar hasta quince millones de pesos m/cte (\$15.000.000) para desarrollar las actividades de investigación y desarrollo que permitan avanzar en la maduración de la tecnología al menos hasta el desarrollo del prototipo (TRL5).</p> <p>El monto solicitado deberá ser justificado en el alcance técnico de la propuesta.</p> <p><b>Nota:</b> por otro lado, el proyecto de desarrollo tecnológico contará con la asesoría de expertos en transferencia tecnológica, quienes apoyarán el seguimiento de las actividades financiadas, elaborarán el estudio de vigilancia tecnológica, el estudio de mercado y la asesoría en propiedad intelectual, para cada desarrollo tecnológico.</p>		
<b>Duración</b>	<p>Se financiarán proyectos de desarrollo tecnológico con una duración máxima de doce (12) meses.</p> <p>Si durante la ejecución del proyecto se requiere alguna modificación se deberá seguir lo establecido en la Guía de procedimientos de la Vicerrectoría de investigaciones, numeral 6, la cual se encuentra disponible en el siguiente enlace: <a href="https://udes.edu.co/investigacion/procedimientos">https://udes.edu.co/investigacion/procedimientos</a>. En caso de prórroga al tiempo de duración presentado en la propuesta, esta se debe solicitar por escrito, con mínimo dos (2) meses de anticipación, ante la Vicerrectoría de Investigaciones y adjuntando la respectiva justificación y aval del comité de investigaciones de la facultad. La Vicerrectoría contestará por escrito la aceptación o no de la prórroga, hasta tanto, no se podrá continuar con la ejecución de la propuesta.</p>		

<p><b>Resultados esperados</b></p>	<p>Las investigaciones seleccionadas iniciarán un proceso de asesoría y acompañamiento que les permita al menos posicionar un desarrollo tecnológico en TRL5; es decir, alcanzar por lo menos una tecnología validada a nivel de laboratorio, pero en condiciones de un entorno relevante (desarrollo del prototipo).</p> <p>En el avance de cada nivel de madurez de la tecnología se esperaría obtener los siguientes resultados:</p> <table border="1" data-bbox="375 611 1403 1896"> <thead> <tr> <th data-bbox="375 611 607 716">Nivel de madurez de la tecnología</th> <th data-bbox="607 611 873 716">TRL</th> <th data-bbox="873 611 1403 716">Resultados esperados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="375 716 607 1329">Desarrollo de la invención</td> <td data-bbox="607 716 873 1329"> <b>TRL1 a TRL2</b>  Concepto tecnológico y/o aplicación tecnológica formulada.  Investigación aplicada.  Publicaciones o referencias que subrayan las aplicaciones de la nueva tecnología. </td> <td data-bbox="873 716 1403 1329"> <b>A cargo de la asesoría de expertos.</b>  - <b>Informe de Vigilancia tecnológica.</b>  o <i>Estado de la ciencia.</i> Análisis de artículos científicos, modelos, teorías científicas que respaldan la aplicación de la idea en algún área tecnológica. (estado de la ciencia y de la técnica).  o <i>Estado de la técnica.</i> Reporte de la búsqueda y análisis de patentes, que indique que no existe un desarrollo igual a su idea.   <b>A cargo de los investigadores.</b>  - <b>Informe técnico</b> que describa la exploración de principios básicos de manufacturabilidad y posibles usuarios de la tecnología. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="375 1329 607 1864">Validación de concepto</td> <td data-bbox="607 1329 873 1864"> <b>TRL3 a TRL4</b>  Validación tecnológica a nivel laboratorio.  Validación de un prototipo inicial con componentes integrados en laboratorio con baja confiabilidad de comportamiento </td> <td data-bbox="873 1329 1403 1864"> <b>A cargo de los investigadores.</b>  - Implementación de protocolos para la validación de la tecnología a nivel de laboratorio.  - Pruebas de validación de efectividad de la tecnología a nivel de laboratorio.  - Estudio inicial sobre los aspectos regulatorios (comités de ética, normas, ISO's y certificaciones) requeridos para el desarrollo tecnológico.   <b>A cargo de la asesoría de expertos.</b>  Estudio de mercado de la tecnología y usuarios potenciales. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="375 1864 607 1896">Desarrollo de</td> <td data-bbox="607 1864 873 1896"><b>TRL4 A TRL5</b></td> <td data-bbox="873 1864 1403 1896"><b>A cargo de los investigadores.</b></td> </tr> </tbody> </table>			Nivel de madurez de la tecnología	TRL	Resultados esperados	Desarrollo de la invención	<b>TRL1 a TRL2</b> Concepto tecnológico y/o aplicación tecnológica formulada. Investigación aplicada. Publicaciones o referencias que subrayan las aplicaciones de la nueva tecnología.	<b>A cargo de la asesoría de expertos.</b> - <b>Informe de Vigilancia tecnológica.</b> o <i>Estado de la ciencia.</i> Análisis de artículos científicos, modelos, teorías científicas que respaldan la aplicación de la idea en algún área tecnológica. (estado de la ciencia y de la técnica). o <i>Estado de la técnica.</i> Reporte de la búsqueda y análisis de patentes, que indique que no existe un desarrollo igual a su idea.  <b>A cargo de los investigadores.</b> - <b>Informe técnico</b> que describa la exploración de principios básicos de manufacturabilidad y posibles usuarios de la tecnología.	Validación de concepto	<b>TRL3 a TRL4</b> Validación tecnológica a nivel laboratorio. Validación de un prototipo inicial con componentes integrados en laboratorio con baja confiabilidad de comportamiento	<b>A cargo de los investigadores.</b> - Implementación de protocolos para la validación de la tecnología a nivel de laboratorio. - Pruebas de validación de efectividad de la tecnología a nivel de laboratorio. - Estudio inicial sobre los aspectos regulatorios (comités de ética, normas, ISO's y certificaciones) requeridos para el desarrollo tecnológico.  <b>A cargo de la asesoría de expertos.</b> Estudio de mercado de la tecnología y usuarios potenciales.	Desarrollo de	<b>TRL4 A TRL5</b>	<b>A cargo de los investigadores.</b>
Nivel de madurez de la tecnología	TRL	Resultados esperados													
Desarrollo de la invención	<b>TRL1 a TRL2</b> Concepto tecnológico y/o aplicación tecnológica formulada. Investigación aplicada. Publicaciones o referencias que subrayan las aplicaciones de la nueva tecnología.	<b>A cargo de la asesoría de expertos.</b> - <b>Informe de Vigilancia tecnológica.</b> o <i>Estado de la ciencia.</i> Análisis de artículos científicos, modelos, teorías científicas que respaldan la aplicación de la idea en algún área tecnológica. (estado de la ciencia y de la técnica). o <i>Estado de la técnica.</i> Reporte de la búsqueda y análisis de patentes, que indique que no existe un desarrollo igual a su idea.  <b>A cargo de los investigadores.</b> - <b>Informe técnico</b> que describa la exploración de principios básicos de manufacturabilidad y posibles usuarios de la tecnología.													
Validación de concepto	<b>TRL3 a TRL4</b> Validación tecnológica a nivel laboratorio. Validación de un prototipo inicial con componentes integrados en laboratorio con baja confiabilidad de comportamiento	<b>A cargo de los investigadores.</b> - Implementación de protocolos para la validación de la tecnología a nivel de laboratorio. - Pruebas de validación de efectividad de la tecnología a nivel de laboratorio. - Estudio inicial sobre los aspectos regulatorios (comités de ética, normas, ISO's y certificaciones) requeridos para el desarrollo tecnológico.  <b>A cargo de la asesoría de expertos.</b> Estudio de mercado de la tecnología y usuarios potenciales.													
Desarrollo de	<b>TRL4 A TRL5</b>	<b>A cargo de los investigadores.</b>													

	<p>prototipo*</p>	<p>Tecnología validada en laboratorio, pero en condiciones de un entorno relevante (que simula condiciones existentes en un entorno real). La integración de los componentes empieza a ser de <u>alta confiabilidad</u></p>	<p>- Prueba de prototipo en laboratorio en condiciones de un ambiente real. - Estudio del cumplimiento del prototipo en las normas y/o previsiones legales o del medio ambiente del sector.</p> <p><b><u>A cargo de la asesoría de expertos.</u></b> Definición de estrategia de gestión de la propiedad intelectual.</p>
<p>* Para el caso de plataformas tecnológicas, el ambiente relevante debe considerar condiciones industriales, no de laboratorio experimental académico.</p> <p>En caso de que se encuentre que la tecnología no tiene un potencial de desarrollo tecnológico y de aplicación, lo cual se verificará en los seis meses posteriores al inicio de la ejecución, la continuidad del proyecto será estudiada.</p>			
<p><b>Propiedad intelectual</b></p>	<p>La propiedad intelectual rige lo contemplado en el Acuerdo No 030 del Consejo Académico de la Universidad de Santander, disponible en el siguiente enlace: <a href="https://udes.edu.co/images/la_universidad/documentos/estatuto_de_propiedad_intelectual.pdf">https://udes.edu.co/images/la_universidad/documentos/estatuto_de_propiedad_intelectual.pdf</a></p>		
<p><b>Criterios de selección</b></p>			
<p><b>Rubros financiables</b></p>	<p><b><u>Rubros financiables por parte de la UDES</u></b></p> <p><b>En especie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <u>Personal científico.</u> Salarios de personal de la institución. Por cada propuesta, el número de horas a comprometer son 16, con una asignación máxima por investigador de 10 horas semanales y mínimo de 5 horas semanales.</li> <li>· El número mínimo de investigadores UDES es dos (2) y máximo tres (3).</li> <li>· <u>Materiales e insumos.</u> Insumos, material fungible, entre otros con los que cuenta la institución en las unidades adscritas a cada una de las facultades.</li> <li>· <u>Equipos de cómputo y software.</u> Corresponde a la capacidad instalada en la institución y al software licenciado con los que cuentan los programas académicos (<a href="https://udes.edu.co/direccion-tic/gestion-tic/gestion-de-software">https://udes.edu.co/direccion-tic/gestion-tic/gestion-de-software</a>)</li> </ul> <p><b>En efectivo:</b></p>		

- Materiales e insumos. Insumos, reactivos y material fungible necesarios para el desarrollo de la propuesta.

- Servicios técnicos. Hasta el 50% del monto total del presupuesto en efectivo financiado por la UDES. Servicios técnicos necesarios para llegar al desarrollo del prototipo.

Los servicios técnicos se contratan con personas o entidades, pero no generan derechos de propiedad intelectual y, por tanto, se requiere firma de acuerdo de confidencialidad con visto bueno del asesor de propiedad intelectual de la Universidad.

- Licencias de software y accesos a sistemas de información.

**Nota 1.** La asesoría de expertos en transferencia tecnológica para: 1) apoyar el seguimiento del proyecto, 2) realizar el estudio de vigilancia tecnológica, 3) realizar el estudio de mercado, y 3) asesora en propiedad intelectual; será gestionada directamente por la UDES y no deberá contemplarse en el presupuesto del proyecto.

**Nota 2.** El investigador principal podrá realizar modificación en los rubros del presupuesto, como máximo una vez después de aprobado el presupuesto y sujeto a las siguientes condiciones: a) siempre que sean necesarios y justificados, para cumplir con los fines de la investigación; b) realizarlo dentro del tiempo de ejecución de la propuesta; c) solicitar oportunamente la aprobación del cambio a la Vicerrectoría de Investigaciones y de la Vicerrectoría Administrativa y Financiera; d) siempre que no correspondan a falta de planeación; y e) no violar las limitaciones aquí establecidas, relacionadas con el pago de personal.

**Nota 3.** Sólo se podrán ejecutar recursos dentro del término de duración de la propuesta (esto incluye el tiempo de prórroga para la ejecución de la propuesta avalada por la Vicerrectoría de investigaciones).

**Rubros no cofinanciables por parte de la UDES en esta convocatoria**

- Salidas de campo.
- Bibliografía y publicaciones.
- Salarios de personal no vinculado a la UDES.
- Recursos para participación en eventos científicos.
- Desarrollo de páginas WEB.
- Otros, como capacitación, infraestructura tecnológica y gastos de registros de propiedad intelectual y pagos de licencias.
- Gastos suntuarios o personales.
- Estudios de factibilidad de proyectos (asesoría jurídica, financiera, etc.).
- Adquisición de vehículos automotores.
- Compra de equipos de laboratorio.
- Servicios públicos y personal administrativo.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Adquisición de equipos de cómputo, muebles y enseres, terrenos, dotación.</li> <li>· Adecuaciones físicas.</li> <li>· Gastos de administración del proyecto o comisión alguna.</li> <li>· En general, no se deben realizar gastos que no contribuyan a cumplir los fines del proyecto.</li> <li>· Servicios técnicos de digitación, tabulación, recolección de información o similares.</li> <li>· Servicios técnicos de personal en los cuales la institución tenga la capacidad humana, tecnológica y científica para ejecutar, elaborar y desarrollar la actividad.</li> <li>· Gastos como el pago de impuestos propios de la operación de las entidades, el cubrimiento de deudas, costos fijos y gastos de funcionamiento, y demás gastos recurrentes de operación.</li> <li>· Hechos cumplidos.</li> </ul> <p><b>Nota.</b> Toda contrapartida deberá estar formalizada mediante una carta de intención para efectos del proceso de evaluación interna. En caso de ser aprobado el proyecto, se deberá suscribir, previo al desembolso UDES, una carta de entendimiento entre las partes comprometidas en la cofinanciación del mismo, firmada por los representantes legales correspondientes.</p>
<b>Fecha de cierre</b>	2022-08-08
<b>Sede que origina la convocatoria</b>	CAMPUS BUCARAMANGA

## 2. TIPOS DE PROYECTO

Tipo proyecto
Proyectos de desarrollo tecnológico

## 3. RETOS DE LA CONVOCATORIA

Retos de convocatoria
Salud planetaria
Seguridad alimentaria y nutricional

## 4. LÍNEAS TEMÁTICAS

Líneas temáticas
Biodiversidad y biotecnología:
Calidad e inocuidad:
Ciudades y comunidades sostenibles:
Consumos de alimentos y efecto de la dieta en salud:

Desarrollo social y económico:

Productos y servicios bio - basados:

Salud pública:

Sanidad animal:

Sistemas productivos sostenibles:

Sostenibilidad ambiental:

## 5. MODALIDADES

### Modalidad de la convocatoria

No detalladas en esta convocatoria

## 6. SEDES A LAS QUE ESTÁ DIRIGIDA LA CONVOCATORIA

Nombre sede	Ciudad	Departamento
EXTENSIÓN BOGOTÁ D.C.	BOGOTÁ D.C.	CUNDINAMARCA
CAMPUS BUCARAMANGA	BUCARAMANGA	SANTANDER
CAMPUS CÚCUTA	CÚCUTA	N. DE SANTANDER
CAMPUS VALLEDUPAR	VALLEDUPAR	CESAR

## 7. ACTIVIDADES DE LA CONVOCATORIA

Nombre actividad	Fecha inicial	Fecha Fin
Apertura de la convocatoria	29/06/2022	29/06/2022
Periodo de recepción postulaciones en SIGIIP-UDES	29/06/2022	18/08/2022
Periodo de revisión de requisitos	18/08/2022	25/08/2022
Periodo de subsanación	26/08/2022	30/08/2022
Publicación de propuestas hábiles	27/09/2022	27/09/2022
Periodo de solicitud de aclaraciones	27/09/2022	30/09/2022
Respuesta de solicitud de aclaraciones	03/10/2022	07/10/2022
Evaluación Comité de Bioética (si aplica)	30/09/2022	31/10/2022
Publicación de resultados definitivos.	10/11/2022	10/11/2022

## 8. ENTIDADES EXTERNAS QUE PARTICIPAN

--

 <b>Universidad de Santander</b> <small>Personería Jur. 810 de 12/03/96 Min.Educación UDES</small> <small>VIGILADA MINEDUCACIÓN</small>	<b>Vicerrectoría de Investigaciones</b>	
	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA CONVOCATORIAS</b> <b>PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN</b> <b>VII -FT-027-UDES</b>	Versión:02

#### 9. UNIDAD ACADEMICA VINCULADA

Nombre	Descripción
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIONES	Para mayor información dirigirse a la Vicerrectoría de Investigaciones, extensión 1025, correo electrónico: <a href="mailto:coordinaciongrupos@udes.edu.co">coordinaciongrupos@udes.edu.co</a>